

**Universidad Nacional de Costa Rica**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

**Escuela de Ciencias Biológicas, Escuela de Química, Departamento de Física**

**Centro de Investigación y Docencia en Educación**

**División de Educología**

**Carrera Enseñanza de las Ciencias Naturales**

**Trabajo final de graduación para el grado licenciatura  
(Seminario de Graduación)**

Diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021-2022

**Estudiantes:**

**Diana Victoria Arias Chavarría (402390313)**

**Gerson David González Arguedas (402450265)**

**Wing Yee Kwan Sánchez (702560504)**

**Tutora: Dra. Susana Jiménez Sánchez**

**Asesores: Dr. Fabián Rojas Ramírez**

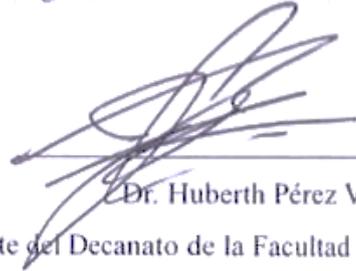
**M.Ed. Marvin Fernández Valverde**

Campus Omar Dengo

Heredia, Costa Rica

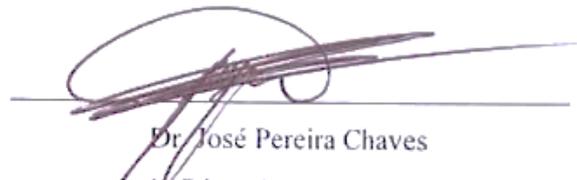
2023

Este trabajo de graduación fue aprobado por el Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Costa Rica como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias.



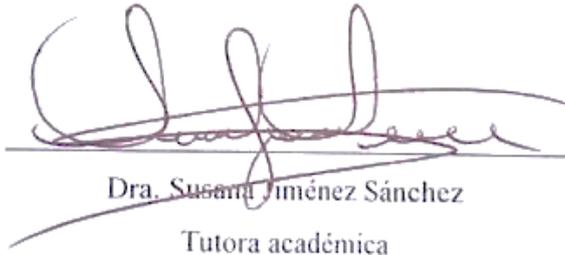
---

Dr. Huberth Pérez Villalobos  
Representante del Decanato de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Presidente del Tribunal



---

Dr. José Pereira Chaves  
Representante de la Dirección de la de Ciencias Biológicas



---

Dra. Susana Jiménez Sánchez  
Tutora académica



---

Dr. Fabián Rojas Ramírez  
Asesor



---

M.Ed. Marvin Fernández Valverde  
Asesor

## Resumen

### **Justificación y objetivos:**

Día a día las tecnologías participan más y más en la cotidianidad de las sociedades; en este contexto, es imperante potenciar la formación de una ciudadanía alfabetizada digitalmente, lo que implica un rol fundamental de los docentes. Por ello, para este trabajo final de graduación se planteó el objetivo de “Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021-2022.”

### **Métodos:**

Bajo un diseño de investigación - acción, se plantearon cuatro categorías de trabajo, la primera se orientó a identificar necesidades de formación respecto a la Competencia Digital Docente en profesores de Ciencias Naturales mediante un cuestionario diagnóstico aplicado nacionalmente. El segundo, correspondió a caracterizar lecciones aprendidas de personas expertas iberoamericanas en relación al diseño de módulos virtuales de aprendizaje autónomo, esto mediante entrevistas. El tercero, versó en la planificación e implementación de un prototipo del módulo virtual de aprendizaje autónomo diseñado a partir de los insumos de los dos primeros pasos. Y, finalmente, en la última, se buscó valorar los elementos de este prototipo que potenciaron las competencias digitales mediante cuestionarios y un grupo focal.

### **Resultados:**

Para la primera categoría se obtuvo que las personas docentes se autoperceben con competencias digitales bajas e intermedias, además, las herramientas que más suelen emplear fueron el correo electrónico, WhatsApp, Microsoft Teams, Youtube y Zoom. También, indicaron enfrentar problemáticas de poca formación en competencias digitales, ineficiente acceso a Internet y recursos tecnológicos, contextos socioeconómicos complejos, entre otros; por lo que consideran que requieren formación en diversos ámbitos. Por su parte, en relación con la segunda categoría, se obtuvieron diversos resultados como el fomento de los aprendizajes autónomos; el diseño instruccional, pedagógico y digital del curso, el uso de actividades lúdicas que refuercen la motivación y el trabajo en equipo, consideración de los escenarios educativos de los participantes, empleo de estándares de competencia digital contextualizados a la realidad del país para las certificaciones o mediciones, traslación de lo aprendido a la práctica profesional, elementos estéticos del curso, entre otros.

A partir de estos insumos anteriores se trabajó en la tercera categoría, para ello, primero se tomaron decisiones del diseño del módulo: uso de las estrategias de gamificación, auto y coevaluación, y

metodología basada en proyectos; también, la identidad gráfica de Moodle (plataforma seleccionada), los recursos, la tipología del mismo, entre otros. Como segundo paso, se divulgó este curso mediante un formulario en línea vía correo electrónico donde 103 docentes de las distintas regiones del país confirmaron su participación en el módulo virtual. Luego, durante su implementación, de las 103 personas, únicamente 20 ingresaron al curso y de estos solo 10 lograron culminar en su totalidad. Entre los aspectos que influyeron en la drástica disminución de participantes estuvieron las fechas del inicio del curso y la alta carga laboral.

Finalmente, en la última categoría se obtuvieron insumos de aspectos favorables y por mejorar del prototipo del módulo virtuales de aprendizaje, el instrumento fue completado por 5 de las 10 personas que lograron culminar con el curso. La mayoría de los participantes concuerda en que el curso fue muy provechoso, ya que les permitió profundizar su manejo en herramientas tecnológicas y poder emplearlas en su práctica profesional, sin embargo, también proporcionaron varios aspectos de mejora como las falencias técnicas de la plataforma, flexibilidad en tiempos de entrega, poca interacción con el estudiantado y la complejidad de algunas herramientas digitales empleadas.

#### **Limitaciones:**

La principal problemática enfrentada corresponde al instrumento aplicado para la primera categoría, del cual solo 94 personas de todo el país lo concluyeron, afectando así el tener datos confiables y extrapolables a las realidades nacionales en competencias digitales docentes.

#### **Conclusiones:**

Dentro de las principales conclusiones destacan que las competencias digitales pueden abordarse directamente como contenido o hacerlo transversalmente; en el caso de personas docentes con niveles bajos o intermedios, se recomienda usar la primera forma. Además, el uso de estrategias como gamificación, autoevaluación, coevaluación y aprendizaje basado en proyecto son realmente favorables para el desarrollo de cursos virtuales y masivos. La modalidad del curso fue pertinente y aceptada por las personas participantes, aunque sí se reforzó la necesidad de replantear temas de heteroevaluación y de seguimiento docente.

#### **Palabras clave:**

Aprendizaje autónomo, Competencia Digital Docente, Mediación pedagógico-tecnológica.

## Abstract

### **Background and objectives:**

Day by day, technologies participate more and more in the daily lives of societies; In this context, it is imperative to promote the formation of digitally literate citizens, which implies a fundamental role for teachers. Therefore, for this final graduation project, the objective of "Designing a autonomous-learning virtual module that enhances Teacher's Digital Competence for the pedagogical-technological mediation of the Natural Science Teaching in secondary education in Costa Rica, 2021-2022."

### **Methods:**

Under an action research design, four work categories were proposed, the first was about identifying training needs regarding Digital Teaching Competence in Natural Sciences teachers through a diagnostic questionnaire applied nationally. The second corresponded to characterizing lessons learned from Ibero-American experts in relation to the design of virtual autonomous learning modules, through interviews. The third involved the planning and implementation of a prototype of the virtual autonomous learning module designed from the results of the first two steps. And, finally, the last one, is to evaluate the elements of this prototype that empower teachers' digital skills through questionnaires and a focus group.

### **Results:**

For the first category, it was found that teachers perceive themselves as having low and intermediate digital skills; in addition, the tools they most often use were email, WhatsApp, Microsoft Teams, YouTube and Zoom. Also, they indicated facing problems such as lack of training in digital skills, inefficient access to the Internet and technological resources, complex socioeconomic contexts, among others; therefore, they consider that they require training in various areas. In relation to the second category, various results were obtained such as the promotion of autonomous learning; the instructional, pedagogical and digital design of the course, the use of recreational activities that reinforce motivation and teamwork, consideration of the educational scenarios of the participants, use of digital competence standards contextualized to the reality of the country for certifications or measurements, translation of what was learned into professional practice, aesthetic elements of the course, among others.

Based on these previous results, on the third category, first decisions were made regarding the design of the module: use of gamification strategies, self- and co-assessment, and project-based methodology; also, the graphic identity of Moodle (selected platform), the resources, its typology, among others. As a second step, this matricula was made through an online form via email where 103 teachers from different regions of the country confirmed their participation in the virtual module. Then, during its

implementation, only 20 entered the course and of these only 10 managed to complete it. Among the aspects that influenced the drastic decrease in participants were the course start dates and the high workload.

Finally, in the last category, results were obtained via online form and focus group. The instrument was completed by 5 of the 10 people who managed to complete the course and the interview was done with one person. The majority of participants agree that the course was very beneficial, since it allowed them to deepen their knowledge of technological tools and be able to use them in their professional practice. However, they also provided several aspects of improvement such as the technical shortcomings of the platform, flexibility in delivery times, little interaction with the student body and the complexity of some digital tools used.

**Limitations:**

The main problem faced corresponds to the instrument applied for the first category, where only 94 people from across the country completed it, thus affecting having reliable data that can be extrapolated to national realities in teaching digital competencies.

**Conclusions:**

Among the main conclusions, the digital skills can be addressed as a direct topic or do it transversally; in the case of teachers with low or intermediate competence levels, it is recommended to use the first one. In addition, the use of strategies such as gamification, self-assessment, peer-assessment, and project-based learning are really favorable for the development of virtual and massive courses. The modality of the course was pertinent and accepted by the participants, although the need to rethink about of heteroevaluation and teaching monitoring was reinforced.

**Keywords:**

Autonomous learning, Digital Teaching Competence, Pedagogical-technological mediation

## **Agradecimientos**

En primer lugar agradezco al personal de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) por apoyarme en mi crecimiento profesional ya sea como mis profesores, como guías siendo estudiante asistente académico o como facilitadores en procesos de beca u otros administrativos. Sin su ayuda no podría haber llegado hasta este punto, realmente he aprendido mucho de todas estas experiencias.

En segundo lugar, agradezco a las personas tutoras / asesoras de este trabajo que, desde el proyecto Aprender y Enseñar con Tecnologías Emergentes: Visión Prospectiva, no solo nos han acompañado de manera cercana y minuciosa o nos han dado constantes retroalimentaciones y enseñanzas que han sido realmente un pilar para nosotros, sino que también no se rindieron aun cuando quizá nosotros mismos aflojamos, por estar siempre impulsarnos a seguir. Asimismo, a los profesores del curso de Taller de Investigación que siempre nos motivaron, enseñaron y retroalimentaron.

En tercer lugar, agradezco a mi hermana, mi madre, mi mejor amigo y a quien fue mi pareja gran parte de este proceso, porque ellos han sido los que siempre han estado apoyándome y han creído en mí. Así mismo, agradezco a mis dos compañeros de trabajo, porque siempre nos apoyamos mutuamente y logramos producir conocimiento de alto valor académico en conjunto aún con todas las inclemencias que vivimos.

Y, finalmente, agradezco a todas las personas que de una u otra forma tuvieron parte en este trabajo, ya sea en validaciones, cuestionarios, entrevistas o participando activamente en algún elemento del curso diseñado -tanto en la divulgación y gestión como siendo estudiantes-; sus aportaciones fueron clave para los aprendizajes plasmados en este documento. Esto es especialmente a la División de Educología y al profesor Dr. Cesar Poyatos por la asesoría en el diseño del curso; también, a la alianza estratégica con la Comisión Interunidad de la Carrera de Enseñanza de las Ciencias de la UNA para la capacitación docente.

**Diana Arias Chavarría**

En primer lugar, le agradezco a Dios por la oportunidad que me ha brindado de formarme profesionalmente en uno de los mejores centros de estudio superior de la región; recuerdo que una vez, cuando era un niño, le comenté a mi mamá que me gustaría estudiar en la Universidad

Nacional, así como mi hermano lo hizo. Allí, en mi proceso de formación inicial, tuve la dicha de coincidir con grandes seres humanos: docentes, compañeros e incluso personas que puedo llamar amigos; me siento muy afortunado por estar bajo las alas de docentes que, en su afán de preparar a las personas del hoy y del futuro, me empaparon con su sabiduría y sus conocimientos. Acá, doy las más profundas gracias a la Dra. Susana Jiménez, al Dr. Fabián Rojas y al M.Ed. Marvin Fernández por ser los mediadores de este trabajo; se les agradece infinitamente su entrega, paciencia y tiempo invertido en su debida elaboración. También, agradezco al Dr. José Pereira y al M.Ed. Irán Barrantes, docentes del curso de Taller de Investigación, quienes, con sus aportes, enriquecieron este aprendizaje.

En segundo lugar, pero no menos importante, le agradezco a mi papá Mario (q.e.p.d.) y a mi mamá Nuria por el apoyo que siempre me han brindado; ellos saben cuánto los amo y las palabras o los gestos nunca serán suficientes para retribuirles todo lo que me han dado en la vida; en todo momento han estado presentes para animarme día a día y para levantarme del suelo cuando siento que mis fuerzas ya no son suficientes para seguir adelante en mi camino. Asimismo, agrego a esta lista a mi hermano Warren, a mi cuñada Estíbaliz y a la princesa de la casa, mi sobrina Zoey, quien nos vino a dar alegría cuando menos lo esperábamos; tampoco quiero desestimar a otros miembros de mi familia, amigos y conocidos que, de una u otra forma, se involucraron en mi proceso de formación profesional.

**Gerson González Arguedas**

Quisiera agradecer primeramente a Dios por brindarme salud y motivación para seguir adelante a pesar de las tropiezos encontrados en el camino, además, de regalarme la oportunidad de formarme en una universidad tan importante como la Universidad Nacional, en donde me acogieron con una beca y gracias a ello, pude culminar mis estudios universitarios y crecer profesionalmente.

Como segundo, quiero agradecer a mi madre, padre, hermanos, amigos que siempre estuvieron para apoyarme y orientar mis pasos en esta etapa de mi vida. Gracias por cada consejo, regañada o llamada que me hicieron durante mi estancia en la universidad, sin ustedes no hubiese sido posible todo lo que he logrado hasta hoy.

Como tercero, agradecer al grupo asesor de la tesis conformado por la Dra. Susana Jimenez, al Dr.. Fabián Rojas y al M.Ed. Marvin Fernández quienes muy profesionalmente aceptaron

ser los mediadores de este proceso investigativo y nos brindaron todo su apoyo y conocimientos para hacer de esta investigación una realidad, infinitas gracias profes.

Por último, agradecer a las personas que de una u otra forma estuvieron involucradas en esta tesis, personas expertas, docentes encuestados, personal de informática de la UNA, profesores M.ed. Irán Barrantes y Dr. José Pereira del curso de Trabajo Final de Graduación por sus retroalimentaciones y profesionalismo durante el proceso investigativo. Además, un agradecimiento especial a la División de Educología de la UNA y al Dr. César Poyatos por sus aportaciones en el diseño del módulo virtual.

**Wing Yee Kwan Sánchez**

## **Dedicatoria**

A mi mamá, mi hermana, mi mejor amigo y los profesores tutores / asesores de este Trabajo Final de Graduación por ser los pilares fundamentales, a nivel personal, de que esto pudiera suceder.

**Diana Arias Chavarría**

A mi papá, Mario (que en paz descanse); a mi madre, Nuria; a mi hermano, Warren; a mi cuñada, Estíbaliz; a mi sobrina, Zoey; a la Dra. Susana; al Dr. Fabián; al M.Ed. Marvin; a mis amigos más cercanos; a los miembros de mi familia; y a otras personas que se involucraron en mi formación profesional.

**Gerson González Arguedas**

A mi madre Reina Katalina Sánchez Mendoza, mi padre Wing Hung Kwan Ho, mis hermanos, mi novia, a la Dra. Susana, al Dr. Fabián, al M.Ed. Marvin, a los amigos que se hacen en la universidad.

**Wing Yee Kwan Sánchez**

## Índice

RESUMEN .....	III
ABSTRACT.....	V
AGRADECIMIENTOS .....	VII
DEDICATORIA .....	X
ABREVIATURAS.....	XIX
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Antecedentes .....	2
1.1.1 Sobre Competencias Digitales Docentes .....	2
1.1.2 Sobre mediación pedagógica-tecnológica con TIC, TAC, TEP, TIP y ANNT .....	4
1.1.3 Sobre formación docente para la integración de tecnologías en la educación.....	5
1.1.4 Sobre módulos de capacitación virtual .....	8
1.1.5 Sobre aprendizaje autónomo.....	9
1.2 Justificación .....	11
1.3 Planteamiento del problema a investigar .....	14
1.4 Objetivos .....	14
1.4.1 Objetivo general.....	14
1.4.2 Objetivos específicos .....	14
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	16
2.1 La educación científica en la sociedad digital .....	16
2.1.1 Las características de la sociedad digital .....	16
2.1.2 Prácticas educativas y pedagógicas emergentes .....	20
2.1.3 La educación científica en Costa Rica .....	23
2.2 Formación docente en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.....	25
2.2.1 Formación docente inicial.....	25
2.2.2 Formación docente continua o permanente .....	26
2.2.3 Desafíos de la capacitación docente en materia digital para la Enseñanza de las Ciencias Naturales .....	28
2.3 Módulos virtuales de aprendizaje autónomo para la capacitación docente .....	30
2.3.1 Módulo de aprendizaje.....	30

2.3.2	Aprendizaje autónomo y proceso de autorregulación.....	31
2.3.3	El caso de los cursos en línea masivos y abiertos (MOOC) .....	32
2.3.4	Uso de MOOC para la formación docente.....	33
2.3.5	Diseño instruccional.....	34
2.4	Competencia Digital Docente (CDD).....	36
2.4.1	Saberes digitales y alfabetización digital crítica .....	37
2.4.2	Mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP, TIP y ANNT .....	37
2.4.3	Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu).....	42
3.	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	47
3.1	Paradigma .....	47
3.2	Enfoque .....	48
3.3	Diseño de investigación .....	48
3.4	Categorías de análisis.....	51
3.4.1	Necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica .....	51
3.4.2	Lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo .....	52
3.4.3	Módulo virtual de aprendizaje autónomo .....	52
3.4.4	Elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica.....	53
3.5	Fuentes de información.....	53
3.6	Objeto de estudio .....	53
3.7	Población y muestra.....	54
3.8	Descripción de instrumentos.....	54
3.8.1	Cuestionario para el diagnóstico de necesidades de formación continua con respecto a la CDD .....	55
3.8.2	Entrevista semiestructurada a personas expertas .....	55
3.8.3	Discusión en grupo focal sobre el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo .....	55
3.9	Criterios de validación .....	56
3.10	Descripción del análisis .....	56
3.11	Cronograma de actividades y presupuesto.....	57
4.	CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	60

4.1 Necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógico- tecnológica .....	60
4.1.1 Características socio-demográficas de la muestra. ....	60
4.1.2 Para el caso de la Competencia Digital Docente .....	62
4.1.2 Mediación pedagógico-tecnológica con TIC TAC TEP TIP .....	69
4.1.3 Elementos a considerar para capacitaciones virtuales .....	72
4.2 Lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.....	78
4.2.1 Formación docente.....	78
4.2.2 Aprendizaje autónomo .....	88
4.2.3 Estructura del módulo virtual de aprendizaje autónomo .....	95
4.2.4 Diseño de la plataforma .....	107
4.2.5 Desarrollo de la Competencia Digital Docente .....	110
4.2.6 Mediación pedagógico-tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	113
4.3 Módulo virtual de aprendizaje autónomo .....	117
4.3.1 Planificación y diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo .....	117
4.3.2 Implementación del módulo virtual de aprendizaje autónomo.....	143
4.4 Elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica.....	161
4.4.1 Aprendizaje autónomo .....	161
4.4.2 Estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales .....	163
4.4.3 Desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu .....	164
4.4.4 Métodos y materiales empleados en el módulo virtual de aprendizaje autónomo ..	165
4.5 Cuadrangulación de resultados y reflexiones finales.....	169
4.5.1 Cuadrangulación de los resultados obtenidos .....	169
4.5.2 Aprendizajes globales de los resultados de las categorías .....	175
4.5.3 Propuestas de mejora para los módulos virtuales de aprendizaje autónomo .....	180
4.5.4 Posibles usos de estos módulos de aprendizaje .....	182
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	185
5.1 Conclusiones .....	185
5.2 Recomendaciones .....	188

REFERENCIAS.....	191
ANEXOS .....	210
Anexo 1. Matriz de congruencia.....	210
Anexo 2. Instrumentos .....	215
Anexo 2.1 Cuestionario a personas docentes.....	215
Anexo 2.2 Entrevista semiestructurada a personas expertas .....	232
Anexo 2.3 Grupo focal a participantes del módulo .....	234
Anexo 3. Validación de instrumentos.....	239
Anexo 3.1 Instrumento de validación .....	239
Anexo 3.2 Lista de personas validadoras.....	246
Anexo 3.3 Validación del instrumento 1 .....	246
Anexo 3.4 Validación del instrumento 2 .....	251
Anexo 3.5 Validación del instrumento 3 .....	254
Anexo 4. Síntesis de los resultados obtenidos en el instrumento 1 .....	258
Anexo 5. Síntesis de los resultados obtenidos en el instrumento 2 .....	264
Anexo 5.1 Lista de personas expertas.....	264
Anexo 5.2: Códigos y subcódigos usados en la extracción de datos de las entrevistas.....	266
Anexo 5.3 Extractos de las entrevistas .....	267
Anexo 6. Programa del curso de GamificaCiencias22 .....	296
Anexo 7. Matrícula de estudiantes a GamificaCiencias22 .....	311
Anexo 7.1 Instrumento de matrícula.....	311
Anexo 7.2 Síntesis de los resultados de matrícula.....	315
Anexo 8. Abandono de estudiantes a GamificaCiencias22 .....	317
Anexo 8.1 Instrumento de abandono .....	317
Anexo 8.2 Instrumento de no ingreso .....	319
Anexo 8.3 Síntesis de los resultados obtenidos del instrumento de no ingreso.....	321
Anexo 9 Resultados obtenidos de instrumentos de valoración al curso .....	322
Anexo 9.1 Mini instrumento de evaluación para cada nivel.....	322
Anexo 9.2 Instrumento de evaluación para el curso en general .....	323
Anexo 9.3 Síntesis de resultados del mini instrumento de valoración a cada nivel .....	329
Anexo 9.4 Síntesis de resultados del instrumento de valoración al curso en general.....	330

## Índice de figuras

Figura 1. Ejemplos de tecnologías digitales con TIC, TAC, TEP y TIP. ....	39
Figura 2. Áreas competenciales y competencias del marco DigCompEdu. ....	43
Figura 3. Descripción general de los diferentes aspectos en que se centran las áreas competenciales del marco DigCompEdu.....	44
Figura 4. Modelo de progresión de la CDD del marco DigCompEdu.....	45
Figura 5. Metodología de investigación acción según Lim (2007) y la implementación para esta investigación. ....	49
Figura 6. Distribución de las personas por Región. ....	61
Figura 7. Distribución porcentual de los rangos de edad.....	61
Figura 8. Niveles de CDD en el área competencial 1.....	63
Figura 9. Niveles de CDD en el área competencial 2.....	64
Figura 10. Niveles de CDD en el área competencial 3.....	65
Figura 11. Niveles de CDD en el área competencial 4.....	66
Figura 12. Niveles de CDD en el área competencial 5.....	67
Figura 13. Niveles de CDD en el área competencial 5.....	68
Figura 14. Herramientas más usadas para la comunicación, la enseñanza-aprendizaje, la participación e interacción, la organización y análisis de información en las clases. ....	70
Figura 15. Estrategias didácticas más y menos empleadas en las clases. ....	71
Figura 16. Estrategias evaluativas más y menos empleadas en las clases. ....	72
Figura 17. Frecuencias de respuestas en términos de capacitación recibida en tecnologías ...	73
Figura 18. Frecuencias de respuestas en términos de necesidades de formación.....	74
Figura 19. Frecuencias de respuestas en términos de problemáticas que enfrenta para emplear las tecnologías.....	75
Figura 20. Frecuencias de respuestas en términos de consideraciones para capacitarse.....	77
Figura 21. Principales resultados de la formación continua. ....	79
Figura 22. Principales resultados de la formación inicial.....	82
Figura 23. Principales resultados de la certificación. ....	85
Figura 24. Cuadro comparativo entre cursos tutorados y no tutorados. ....	89
Figura 25. Principales resultados de la metacognición.....	91
Figura 26. Principales resultados de las estrategias de aprendizaje autónomo.....	93

Figura 27. Esquema general de los temas desarrollados para el rasgo estructura del módulo	96
Figura 28. Consideraciones generales para diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo. .....	97
Figura 29. Elementos para diagnosticar la población meta de una capacitación.....	99
Figura 30. Dosificación de contenidos para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo. ....	101
Figura 31. Actividades y recursos didácticos para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo. ....	104
Figura 32. Estrategias de evaluación para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo. ....	106
Figura 33. Experiencia de usuario (UX) e interfaz de usuario (UI) para el diseño de la plataforma de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.....	108
Figura 34. Plataformas y herramientas de diseño para espacios virtuales de capacitación. ..	109
Figura 35. Tipos de brechas digitales .....	112
Figura 36. Elementos de la mediación pedagógica y tecnológica en Ciencias.....	116
Figura 37. Identidad gráfica del curso GamificaCiencias22.....	137
Figura 38. Organización por pestañas del curso .....	138
Figura 39. Video introductorio y foro de dudas, ejemplo del Nivel 2.....	139
Figura 40. Diario de aprendizaje, ejemplo del Nivel 2.....	139
Figura 41. Metas de aprendizaje, ejemplo del Nivel 2 .....	140
Figura 42. Contenido de metas de aprendizaje con H5P, ejemplo del Nivel 3.....	140
Figura 43. Reto final, ejemplo del Nivel 2.....	141
Figura 44. Espacio de despedida, ejemplo del Nivel 2 .....	141
Figura 45. Plugin de Level Up.....	142
Figura 46. Plugin de Stash .....	143
Figura 47. Invitación a matricularse al curso GamificaCiencias22 .....	144
Figura 48. Regiones del país en que laboran las personas matriculadas .....	145
Figura 49. Sectores en que laboran las personas matriculadas .....	145
Figura 50. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en el foro de presentación.....	147
Figura 51. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en el foro colaborativo del Nivel 1. .....	147
Figura 52. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 1. .....	148

Figura 53. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 2. .....	149
Figura 54. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 3. .....	150
Figura 55. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en el foro colaborativo del Nivel 3. .....	150
Figura 56. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 4. .....	151
Figura 57. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 5. .....	152
Figura 58. Frecuencia de las participaciones en las diferentes actividades del curso a lo largo de los niveles.....	153
Figura 59. Comparación entre estudiantes que completaron el nivel en las fechas determinadas y luego con reposición. ....	154
Figura 60. Template del primer correo electrónico de GamificaCiencias22. ....	156
Figura 61. Reporte general del primer correo electrónico de GamificaCiencias22.....	156
Figura 62. Desempeño en la apertura de links del primer correo electrónico de GamificaCiencias22. ....	157
Figura 63. Desempeño del primer correo electrónico de GamificaCiencias22. ....	157
Figura 64. Causas de no ingreso al curso de GamificaCiencias22. ....	160
Figura 65. Valoración de aspectos de aprendizaje autónomo del curso por los participantes .....	162
Figura 66. Valoración de aspectos de CDD del curso por los participantes.....	165
Figura 67. Valoración de aspectos de materiales y métodos de aprendizaje del curso por los participantes .....	166
Figura 68. Valoración de aspectos de diseño del curso por los participantes.....	167
Figura 69. Concordancia con la dedicación de 4h por semana en cada nivel.....	168

## Índice de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades distribuidos en meses y semanas.....	58
Tabla 2. Presupuesto para la investigación. ....	59
Tabla 3. Plan de aprendizaje personal.....	124
Tabla 4. Propuesta de gamificación para el curso GamificaCiencias22.....	125
Tabla 5. Secuencia de aprendizaje del curso GamificaCiencias22.....	130
Tabla 6. Correos enviados para facilitar la comunicación con los estudiantes.....	158
Tabla 7. Frecuencia de las dificultades y obstáculos a los que se enfrenta la población al momento de sumergirse en una capacitación.....	163
Tabla 8. Síntesis de las retroalimentaciones obtenidas en las valoraciones por niveles.....	168
Tabla 9. Cuadrangulación de resultados enfocado al diseño del módulo virtual.....	172
Tabla 10. Tareas según niveles digitales por la UIT.....	177
Tabla 11. Marco Global de Alfabetización Digital de la UNESCO, 2018.....	178
Tabla 12. Propuestas de mejora del prototipo de módulo virtual de aprendizaje autónomo desarrollado.....	181
Tabla 13. Ventajas y desventajas de los posibles usos de módulos virtuales de aprendizaje autónomo en la formación inicial.....	184

## Abreviaturas

ABL	Aprendizaje Combinado Activo
ABP o PBL	Aprendizaje basado en proyectos
AC	Aprendizaje colaborativo
ANDEVA	Análisis de varianza
ANNT	Tecnologías de Redes Neuronales Artificiales
AVI PPAA	Aula Virtual para Investigación y Desarrollo de la Universidad Nacional
CD	Competencias digital
CDD	Competencia Digital Docente
CECADES	Centro de Capacitación y Desarrollo
CeNAT	Centro Nacional de Alta Tecnología
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
COVID-19	Enfermedad por Coronavirus
CPS	Sistemas ciberfísicos
DigCompEdu	Marco Europeo de Competencia Digital de los Educadores
DRE	Direcciones Regionales de Educación
DUA	Diseño Universal de Aprendizaje.
EDS	Educación para el Desarrollo Sostenible
FC	Formación continua
FOD	Fundación Omar Dengo
FP	Formación permanente

GAM	Gran Área Metropolitana
GDSC	Dirección General de Servicio Civil
IA	Inteligencia Artificial
IDPUGS	Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano
INTEF	Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado
IoT	Internet de las cosas
ITSE	Sociedad Internacional de Tecnología en Educación
MCCDD	Marco Común de la Competencia Digital Docente
MDA	Modelo de gamificación mecánicas, dinámicas y estéticas
MEP	Ministerio de Educación Pública de Costa Rica
MOOC	Cursos en Línea Masivos y Abiertos
MLS	Management Learning System
NTF	Non fungible token
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PAT	Proyectos de Aprendizaje Tutorados
PEN	Programa Estado de la Nación
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes
PLE	Entorno Personal de Aprendizaje
PROCOMER	Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica
PRONIE	Programa Nacional de Informática Educativa
RA	Realidad aumentada

RPA	Automatización robótica de procesos
RV	Realidad virtual
STEM o CTIM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas
TAC	Tecnologías para el Aprendizaje y la Comunicación
TEA	Trastorno del Espectro Autista
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TEP	Tecnologías para el Empoderamiento y Participación
TPACK	Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido
TIP	Tecnologías para la Investigación y Publicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNA	Universidad Nacional de Costa Rica
UNED	Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UTN	Universidad Técnica Nacional de Costa Rica
UX / UI	User experience y User Interface

## **1. Capítulo I: Introducción**

La educación corresponde a una actividad elemental en la vida de los seres humanos, cuyas expectativas, demandas y retos se han ido transformando en el transcurso del tiempo; actualmente, se experimentan grandes avances en el desarrollo científico, tecnológico y social que conllevan a cambios en el marco de las nuevas realidades, esto incluye las formas de relacionarse con la otredad, los estilos de vida, las habilidades y competencias laborales necesarias para hacer frente a una sociedad globalizada, el empleo de máquinas e instrumentos novedosos, entre otros. Como consecuencia, el ámbito educativo debe brindar una respuesta a estos aspectos con una mirada prospectiva, al reorientar sus propuestas e intenciones en un nuevo mundo dinámico y cambiante.

Por esta razón, es de suma importancia revitalizar una educación de calidad al aprovechar las modificaciones a nivel social, político, económico y cultural que se acrecientan a escala planetaria. Por ejemplo, el uso de las tecnologías emergentes permite que los procesos de enseñanza y aprendizaje se integren a estos cambios globales, y que el estudiantado adquiera las competencias necesarias para su incorporación en una sociedad del conocimiento y el saber.

Con base en lo anterior, el sistema educativo requiere de un personal docente que cumpla con una serie de habilidades y actitudes, además de una adecuada capacitación, acordes con los diferentes contextos, culturas y estilos de aprendizaje para el desarrollo oportuno de estas capacidades en las personas estudiantes (Ministerio de Educación y Deportes de Argentina, 2016). Por consiguiente, el rol de los profesores presenta relevancia al articular sus experiencias y conocimientos con sus prácticas pedagógicas en el desarrollo de competencias digitales, por lo que se amerita que las personas docentes gocen de las herramientas y tecnologías disponibles como estrategias integrales de comunicación, aprendizaje, participación e investigación (Molina, 2014).

En función de ello es que en este estudio se plantea el diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo para la capacitación de profesores en competencias digitales docentes, orientado hacia a la mediación pedagógica y tecnológica. A lo largo de este informe se profundiza en diversos aspectos vinculados con este tema.

## **1.1 Antecedentes**

Para una mejor comprensión del objeto de estudio, se hace una revisión bibliográfica de investigaciones desarrolladas en relación con: 1) la Competencia Digital Docente (CDD), 2) la mediación pedagógico-tecnológica según Dolors Reig, es decir, con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y la Conocimiento (TAC), Tecnologías del Emprendimientos y la Participación (TEP), Tecnologías de la Investigación y la Publicación (TIP) y, añadido recientemente, Tecnologías de Redes Neuronales Artificiales (ANNT); 3) la formación inicial y continua de profesores, 4) los módulos de capacitación virtual y 5) el aprendizaje autónomo. Por consiguiente, a continuación se hace hincapié en cada uno de ellos desde una perspectiva tanto internacional como nacional.

### ***1.1.1 Sobre Competencias Digitales Docentes***

Con respecto a la CDD en el marco internacional, Tipismana (2018) diseñó un curso de *b-learning* (aprendizaje semipresencial) para la capacitación docente en el desarrollo de su competencia digital con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Perú, en el cual se abordó el empleo de estas en la comunicación, la investigación y la gestión. Dentro de los principales resultados se encontró que las personas participantes indicaron tener una mayor seguridad en la integración de TIC en sus procesos de mediación pedagógica, lo que se evidenció en sus estrategias de clase las cuales se modificaron al implementar estas tecnologías. La investigación concluyó que el seguimiento constante en el proceso de capacitación y las estrategias utilizadas fueron fundamentales para el aprendizaje de las personas participantes.

Román (2020) desarrolló una investigación en la que, al implementar un cuestionario a docentes, estudiantes y administrativos de centros educativos de México, concluyó que a razón de la crisis global generada por la Enfermedad del Coronavirus (COVID-19) se ha detonado el uso de tecnologías para el desarrollo de las clases; sin embargo, se percibe un creciente desajuste entre el uso de tecnologías y los aspectos curriculares, metodológicos y evaluativos, así como las necesidades del estudiantado, al resaltar las altas deficiencias de la capacitación docente para enfrentarse a este nuevo contexto educativo.

Luego, con la finalidad de obtener una percepción general sobre el uso de tecnologías emergentes en un entorno de escuela secundaria, Alfadil *et al.* (2020) emplearon un procedimiento de muestreo homogéneo para seleccionar ocho estudiantes de pregrado en Educación de la Universidad de Colorado del Norte, Estados Unidos, con la aplicación de

entrevistas semiestructuradas y el programa NVivo para la gestión y el análisis de datos, se reveló una necesidad apremiante que el colectivo docente incremente su efectividad en el manejo competente de tecnologías emergentes en el aula, en lugar de optar por un enfoque de enseñanza convencional cuya mediación pedagógica se pueda tornar inapetente y aburrida para el estudiantado, incluso al ser la misma tecnología un factor de distracción para el oportuno aprendizaje.

Además, por medio de sitios de Internet, consultas por correo electrónico y llamadas telefónicas, los investigadores norteamericanos Nelson *et al.* (2019) entrevistaron a 806 personas educadoras de diversos programas de formación tecnológica docente en los Estados Unidos para examinar los principales agentes que intervienen en su respectivo desarrollo. Al tomar como referencia el Marco de Conocimiento de Contenido Tecnológico Pedagógico (TPACK) y los estándares de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) se concluyó que el conocimiento tecnológico y el apoyo institucional son dos mediadores fundamentales para una práctica pedagógica efectiva en un ambiente de clase con tecnología, por lo que los centros educativos deben brindar un acompañamiento y soporte específicos a las y los profesionales de la educación con el fin de construir un proceso de aprendizaje significativo en el estudiantado.

Por otra parte, en el contexto nacional, se tienen algunas investigaciones como la realizada por Leitón *et al.* (2021) quienes estudiaron el nivel de esta competencia digital docente, basándose en el Marco Europeo de Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu), para docentes y estudiantes de segundo y cuarto nivel de la carrera de enseñanza de las Ciencias en la Universidad Nacional (UNA) a través de cuestionarios, grupos focales y observaciones de clase. Mediante su investigación, se identificó que las personas docentes poseían un nivel experto en las áreas de Química y Biología, mientras que en Física un nivel integrador; por otro lado, las personas estudiantes presentaron un nivel integrador. Pese a esto, sus autores destacaron la influencia de la pandemia generada por la COVID-19 y la genuina debilidad en el manejo de tecnologías para el intercambio de experiencias, el diseño de evaluaciones con el uso de TIC, el desarrollo continuo de aprendizajes, la participación del estudiantado, entre otros.

Mientras tanto, Calderón y Ulate (2019) desarrollaron una investigación cuyo propósito fue generar una caracterización social de la evaluación de los aprendizajes apoyada en entornos virtuales para la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). Se emplearon tres variables de análisis: la promoción de la autonomía, la capacidad

de aprender a aprender y el desarrollo de competencias del alumnado en su proceso de aprendizaje. Además, por medio de entrevistas y grupos focales con estudiantes y docentes de las carreras de Educación, se obtuvo que los entornos virtuales promueven la responsabilidad y autoorganización como pilares de un aprendizaje autónomo; adicionalmente, algunas de las competencias que se fortalecen son las relacionadas con la capacidad de organización y planificación, la comunicación escrita, los conocimientos tecnológicos, la gestión de la información y la toma de decisiones en la enseñanza y el aprendizaje.

### ***1.1.2 Sobre mediación pedagógica-tecnológica con TIC, TAC, TEP, TIP y ANNT***

Por otro lado, en el marco internacional, Mayorga (2020) realizó un estudio sobre la integración de TIC, TAC y TEP con 250 docentes universitarios de la Ciudad de Ambato, Ecuador, en el cual se determinó que las personas educadoras poseían un promedio de conocimiento sobre las TIC de 96 %, TAC de 55 % y TEP de 26 %; asimismo, para su respectiva aplicación tenían un promedio de 77 % de TIC, 28 % de TAC y 13 % de TEP. A partir de esta investigación concluyó que las principales debilidades docentes se encuentran en la comunicación, gestión e investigación con tecnologías en las aulas.

En el caso de las TIP, al realizar un cuestionario a 39 docentes, George y Salado (2019) determinaron que la principal fuente para la obtención de información corresponde a repositorios digitales, las páginas en Internet como fuente secundaria y, en menor medida, libros en formato físico; por otra parte, se obtuvo que el manejo de esta información se lleva a cabo principalmente a través de Microsoft Word y, en cuanto al almacenamiento, se usa las memorias USB, los discos externos u otros elementos como Google Drive. Aunado a lo anterior, para el análisis de la información cuantitativa las personas docentes emplean en mayor constancia Microsoft Excel, mientras que para el análisis cualitativo se recurre a Atlas.ti; finalmente, en torno a la publicación y socialización, se determinó que han presentado producciones académicas en congresos con herramientas virtuales, revistas académicas digitales y redes de colaboración. La investigación concluyó al señalar diversos factores que pueden afectar el uso de tecnologías en la investigación, como el acceso a Internet y recursos apropiados y una falta de concientización en este aspecto.

Por su parte para las ANNT, en Argentina se desarrolló el juego para Android llamado “Kiki en equilibrio” por las empresas GnosisKids y DigiLearnnials, el cual pretende poner a prueba diferentes habilidades neurocognitivas de personas neurodivergentes -especialmente del Trastorno del Espectro Autista (TEA)- y recolectar los datos de desempeño de los pacientes en

el juego de manera que estos sean empleados para el seguimiento clínico y educativo, así los especialistas y docentes puedan adaptarse a las necesidades de los niños con esta condición. Estos datos serán almacenados en la Nube y analizados con Inteligencia Artificial, es decir, por medio de estas tecnología de redes neuronales (DigiLeannials, 2023)

En relación con el marco nacional, Ulloa (2021) indagó la integración de TIC, TAC y TEP en un colegio de la provincia de Alajuela a raíz de la pandemia por la COVID-19, en función de las lecciones de Física, Química y Biología; para ello, empleó una entrevista a cinco docentes, un cuestionario a 40 estudiantes, así como observaciones de clase. Dentro de los resultados, se evidencia que el estudiantado emplea las tecnologías para buscar información, crear documentos y comunicarse; además, considera que las plataformas digitales utilizadas por Ministerio de Educación Pública (MEP) y el desempeño docente son adecuados, pero existen debilidades para alcanzar un nivel más avanzado del dominio de tecnologías. Adicionalmente, las personas docentes consideran que su aplicación es un reto debido a la falta de conocimiento, la carencia de recursos en los centros educativos, la brecha digital en el acceso y la potenciación del aprendizaje autónomo en las personas discentes; sin embargo, añaden que estas pueden facilitar el abordaje de temas científicos.

De igual forma, Castro y Rodríguez (2017) estudiaron la implementación de tecnologías en la mediación pedagógica en tres centros educativos de San Carlos, por lo que aplicaron cuestionarios dirigidos a 126 docentes y 584 estudiantes. De esta investigación, se concluyó que los centros educativos sí poseían recursos tecnológicos; no obstante, algunos se encontraban desactualizados y era necesaria su renovación, además se reveló que las personas docentes poseían conocimientos de tecnologías, mas no los integran pertinentemente en el desarrollo de sus lecciones.

De la mano con lo anterior, y en relación con las ANNT, Zúñiga (2019) indica que en la Gran Área Metropolitana (GAM) del país se emplea el Machine Learning (una rama de la Inteligencia Artificial) principalmente en el sector empresarial para marketing, analítica web, inteligencia de negocios, comercio electrónico, chats boots y decodificación de textos. Sin embargo, en el estudio técnico que realizó este autor no se halló uso de estos elementos en la educación.

### ***1.1.3 Sobre formación docente para la integración de tecnologías en la educación***

En cuanto a la formación docente, es menester analizar la formación inicial; por ello, Martínez (2016) llevó a cabo una investigación en España que pretendió valorar la adecuación

de Proyectos de Aprendizaje Tutorados (PAT) a estudiantes de grado como instrumentos eficaces para el desarrollo de competencias profesionales, así como analizar el grado de utilidad de una escala de autopercepción para evaluar dichas competencias profesionales. El estudio fue dirigido a estudiantes universitarios de Educación Infantil de la Universidad de Barcelona, el cual contó con una muestra de 140 discentes. Para la recolección de datos fue necesario un cuestionario sobre el PAT, una escala de autopercepción de competencias y un informe de docencia por parte del profesorado. Se llegó a la conclusión de que los PAT son capaces de desarrollar competencias profesionales tales como organización, evaluación, trabajo en equipo, programación, ambiente y difusión, y permiten una conexión entre el mundo académico y el mundo profesional al aplicar sus conocimientos teóricos a situaciones reales del contexto socioprofesional.

Al seguir en este aspecto, Rodríguez *et al.* (2019) realizaron en España una investigación cuyo objetivo fue analizar las ferias educativas como eventos donde las personas estudiantes pudieran compartir material didáctico original que potenciaría el aprendizaje en *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) en las clases de Ciencias y tecnología. Las personas participantes corresponden a 103 discentes que cursaban la Maestría en Profesorado de Educación Secundaria en las especialidades de Física, Biología, Química, Procesos Sanitarios, Geología, Tecnología Educativa e Ingeniería Industrial. Entre los resultados más importantes se obtuvo que las ferias educativas son una alternativa a las exposiciones tradicionales que se suelen realizar sobre proyectos de ciencia y tecnología, además, estos son espacios que fomentan el desarrollo de competencias como la creatividad, el aprendizaje autorregulado y autónomo, el pensamiento crítico, la comunicación y la planificación dentro de la formación inicial.

Por otro lado, respecto a la formación continua, García *et al.* (2015) llevaron a cabo un estudio en Córdoba, Argentina, con la finalidad de evaluar un curso sobre el manejo de TIC dirigido a 24 docentes universitarios de carreras científicas y tecnológicas. Dentro de la propuesta se abordaron temáticas de fundamentos tecnológicos, pedagógicos-didácticos y contextualizados en tres ejes conceptuales de entornos virtuales de aprendizaje: la comunicación, el trabajo colaborativo y la evaluación. Cabe destacar que el centro de educación superior donde laboran las personas docentes utiliza aulas virtuales en su mediación pedagógica, por lo que se reforzó el análisis de las fortalezas y debilidades de sistemas para el diseño y potenciación oportunos de contenidos y actividades. Entre los principales resultados, se afirma que el personal docente empleaba prácticas tradicionales de enseñanza, pero al

culminar el proceso formativo, logró mejorar ciertos aspectos relacionados con el uso de plataformas virtuales como actividades evaluativas y recursos digitales.

Además, debido a los cambios educativos generados por la pandemia de la COVID-19, Flores *et al.* (2021) realizaron un estudio referente a las TIC utilizadas en la mediación pedagógica a distancia en una universidad de Venezuela con el objetivo de examinar los desafíos, oportunidades y limitaciones que enfrentan los centros de educación superior ante la virtualización de la enseñanza. Se utilizaron técnicas como la observación, la revisión documental y un cuestionario dirigido a 27 docentes y 15 estudiantes. Entre los resultados más importantes se destacó que la educación a distancia combina una gran variedad de herramientas e instrumentos de comunicación multimodales, lo que permite superar barreras de tiempo y espacio, así como lograr la inmediatez comunicativa; adicionalmente, esta ofrece una mejor retroalimentación e interacción docente-estudiante, lo cual se traduce en una alta producción e intercambio de conocimientos. No obstante, la mayoría de las personas docentes manifestó una carencia de formación en entornos y plataformas virtuales, por lo que las personas investigadoras recomiendan el diseño de un plan de actualización permanente de la comunidad académica para el manejo adecuado de las TIC y aulas virtuales.

Por su parte, Quintanilla y Castillo (2020) efectuaron una capacitación virtual en México para docentes del nivel de Bachillerato, con el propósito de prepararlos adecuadamente en el uso de entornos virtuales de aprendizaje para la atención de las necesidades de sus estudiantes en las nuevas modalidades educativas implementadas a raíz de la pandemia por la COVID-19. Los temas abordados en la capacitación corresponden a las diferencias metodológicas entre *e-learning*, *b-learning* y *m-learning*, junto con el uso de entornos virtuales en la mediación pedagógica. Los principales resultados señalan que se alcanzó el objetivo propuesto, aunque deben reforzarse los tópicos en las personas docentes que pertenecen a los rangos de edad entre 61 a 70 años.

Ahora bien, en el marco nacional, en el periodo 2016-2018 el MEP llevó a cabo el Plan Nacional de Formación Permanente denominado “Actualizándonos”, en conjunto con el Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano (IDP-UGS), cuyo fin radicó en indagar las necesidades de Formación Permanente (FP) en cinco áreas estratégicas: equidad e inclusión social digital, Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), ciudadanía planetaria con identidad nacional, transformación curricular y gestión institucional. El estudio se enfocó en el personal docente, técnico docente, administrativo docente y administrativo que se encuentra laborando en el MEP. En el plan se contempló, primeramente, valorar las

necesidades formativas con las que contaban las personas participantes mediante procesos consultivos a distintas instituciones ministeriales y, con base en esto, generar una serie de propuestas enfocadas en la FP por área estratégica. Como parte del seguimiento y evaluación a gran alcance, se utilizaron varias herramientas digitales entre las que destacan los cursos virtuales.

Por otra parte, entre los años 2015 y 2018, con el apoyo del IDP-UGS, el MEP realizó un estudio con el objetivo de conocer las actividades formativas recibidas y las necesidades de FP por el personal docente, técnico docente, administrativo docente y profesionales del Servicio Civil que laboran en los centros educativos de educación preescolar, primaria y secundaria de las Direcciones Regionales de Educación (DRE) del país. En esta se empleó un cuestionario en línea para la recolección de datos y, entre los principales resultados, se encontró que la capacitación se brinda predominantemente en el GAM y el personal señaló que la metodología presencial es la más adecuada para recibir FP, seguida de la mixta (presencial y virtual) y, por último, a distancia. En cuanto a las necesidades de FP en la modalidad de secundaria académica, las personas participantes señalaron tener falencias en aspectos como innovación educativa, herramientas tecnológicas para la mediación pedagógica, comunicación efectiva en espacios virtuales (correo electrónico, videoconferencias, redes sociales, chats, blogs), entre otros.

#### ***1.1.4 Sobre módulos de capacitación virtual***

Con respecto a los módulos virtuales y Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC, por su nombre en inglés *Massive Open Online Course*), Benet *et al.* (2018) desarrollaron una investigación en Guadalajara, México, para evaluarlos al ser recursos digitales en los que las personas docentes pueden reforzar y ampliar sus conocimientos y habilidades; es decir, un medio virtual que permita una constante actualización para profesionales del ámbito educativo. Para ello, se ejecutaron cursos en estas plataformas con las temáticas del TEA y las altas capacidades intelectuales al contar con una inscripción de 330 participantes, de los cuales 110 lograron culminar con éxito el respectivo programa. Estos completaron un cuestionario donde relataron su experiencia en el empleo de esta plataforma y, al analizar los resultados, se concluyó que los cursos virtuales estilo MOOC son un elemento útil con el que pueden contar las personas docentes para su debida FP.

En cuanto a la creación de MOOC para la capacitación profesional en Costa Rica, Ramírez y Campos (2017) diseñaron un curso virtual de cuatro semanas para el manejo de aplicaciones

móviles en la implementación de la enseñanza de la Biología, para reforzar el desarrollo de competencias en el estudiantado y la integración de tecnologías educativas en la mediación pedagógica, a partir de lo establecido en la Política Curricular del MEP. Entre los principales resultados se estableció que las personas discentes presentaron una notable evolución en sus competencias cuando se utilizaron las aplicaciones móviles en el proceso de mediación.

Por su parte, Velázquez (2017) desarrolló un trabajo de investigación acción para diseñar un módulo virtual en la Educación Religiosa, el cual fue aplicado a cinco docentes y buscó fortalecer el modelo pedagógico por habilidades, el enfoque de formación integral y el objeto de estudio del área. Este contó con una duración de seis semanas y una actividad por realizar en cada una de ellas; también, se podía acceder a toda la información a través de un entorno de aprendizaje en línea y, al finalizarlo, el profesorado recibió una certificación y catalogaron como “muy bueno” el proceso de instrucción brindado. Los resultados más relevantes de su aplicación hacen referencia a que la actualización docente es menester para enfrentar las necesidades al momento de enseñar y promover habilidades en el estudiantado.

Otro trabajo costarricense por resaltar es el de Conejo (2017) en el que se aspiró a generar un módulo de autocapacitación sobre el uso de herramientas virtuales en la docencia universitaria; para su desarrollo, se formuló un diagnóstico mediante la observación a docentes de la UNA y, posteriormente, se elaboró el pertinente módulo. Este se estructuró en cuatro fases, abarcadas en un periodo de ocho semanas y con una duración de una a dos horas por cada una. Finalmente, para la validación se empleó el criterio de personas expertas y de diez docentes que imparten el primer nivel del componente pedagógico. Dentro de las principales observaciones se evidencia que el diseño es pertinente con las necesidades detectadas y la autonomía en el proceso de capacitación es un aspecto positivo; sin embargo, se rescató la importancia de que haya interacción entre las personas participantes.

### ***1.1.5 Sobre aprendizaje autónomo***

En otra instancia, relacionado con el aprendizaje autónomo en el ámbito internacional, a través de la construcción de un aula virtual asistida por recursos multimedia, Aprianto *et al.* (2020) investigaron la promoción de esta estrategia en 15 discentes de la Universidad de Inglés e Idiomas Extranjeros ubicada en Hyderabad, India, a quienes se les incentivó a aprender de manera independiente y a identificar las posibles dificultades que se les presentara en su proceso de estudio, al estimar sus responsabilidades académicas y entusiasmo. Los datos fueron recolectados mediante la observación, un cuestionario y una entrevista semiestructurada

y se demostró que el desarrollo de la estrategia estimuló el aprendizaje autónomo del estudiantado, debido a que este adquirió la libertad para explorar su creatividad y ser protagonista de su propio aprendizaje.

Al proseguir en esta línea, Prendes *et al.* (2019) diseñaron un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) dirigido a estudiantes universitarios que cursaban el último año de carrera en España; para ello, se diagnosticó una muestra de 2054 discentes mediante un cuestionario en línea con el fin de obtener los datos necesarios para el diseño pertinente. Entre los resultados más importantes se encontró que la gran mayoría de las personas encuestadas no utilizan herramientas digitales en sus procesos de aprendizaje y, adicional a esto, se afirma que las redes sociales juegan un papel primordial en la comunicación y el manejo de información, aunque el alumnado las emplee exclusivamente para fines personales y no académicos. Además, estos se acoplan a sus ritmos de aprendizaje y permiten fortalecer su competencia digital.

En Costa Rica, se estudió el aprendizaje autónomo en la formación de profesionales de la UNED para el caso específico de la asignatura denominada “Turismo Sostenible”, ya que se implementó una modalidad de educación a distancia y se usó la plataforma Moodle para facilitar la entrega de recursos de aprendizaje y evaluaciones sumativas; además, se organizaron reuniones virtuales sincrónicas con la persona docente para aclarar dudas de las distintas temáticas. Dentro de los resultados destaca que el estudiantado se limitó a realizar consultas básicas para reafirmación en el aula virtual y la participación era baja en las sesiones sincrónicas; también, se observó una poca reflexión cuando el alumnado se cuestiona los aprendizajes adquiridos (Solís-Rosales, 2016).

A modo de cierre, es importante recalcar las escasas investigaciones recientes que se han desarrollado a nivel nacional enfocadas globalmente en formación inicial y continua, en la elaboración de módulos virtuales de aprendizaje autónomo y en el mejoramiento de la competencia digital del personal docente para la mediación pedagógica y tecnológica de enseñanza de las Ciencias Naturales en educación media, la cual es clave para adaptarse a una sociedad digital que demanda procesos de enseñanza y aprendizaje más innovadores e interactivos para el estudiantado. Ante esto, con la presente investigación se propone diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021-2022.

## 1.2 Justificación

En el siglo XXI, los seres humanos se desenvuelven dentro de la era de la globalización y la información, en la cual se encuentran inmersas distintas áreas del quehacer cotidiano, entre ellas, la educación. Por lo tanto, al considerar los desafíos a los que se enfrentan la persona docente, es menester de una formación inicial y continua promover el mejoramiento de su desempeño profesional, de manera tal que emplee sus conocimientos pedagógicos para el uso de estrategias de mediación asertivas en sus clases mediante un proceso de enseñanza y aprendizaje significativo y vivencial. En este sentido, el MEP desde el 2015 ha implementado grandes transformaciones curriculares, didácticas y evaluativas con el fin de innovar la educación en Costa Rica y que, con ello, el estudiantado pueda aprender de forma activa mientras desarrolla una cierta gama de habilidades.

No obstante, según el Séptimo Informe del Estado de la Educación (2019) existe una clara deficiencia de las personas docentes en trasladar lo establecido en las políticas educativas a su mediación pedagógica, lo cual se evidencia en los informes del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) donde el país va reduciendo su desempeño cada vez; asimismo, el informe hace hincapié en la disociación entre el MEP y los centros de educación superior que ofrecen una oferta académica en las carreras de formación docente y, además, señala las deficiencias de las DRE donde no se traslada en la práctica las propuestas de la Dirección Central y la falta tanto de instrumentos de evaluación para la contratación de personal como de modelos de seguimiento docente, entre otros. Adicionalmente, existe una desvinculación marcada entre lo establecido en los programas de estudio y la realidad educativa costarricense; este desfase impacta enormemente en la mediación pedagógica, puesto que las personas docentes no cuentan con suficiente capacitación para desarrollar en el estudiantado las competencias que son necesarias para su desenvolvimiento en una sociedad con altas exigencias, en el marco de la ciencia y la tecnología (Padilla *et al.*, 2016).

Esta situación se agrava por los grandes cambios con los que lidió las instituciones educativas a causa de la pandemia por la COVID-19 en 2020, donde uno de cada cuatro profesionales no contaba con acceso a Internet y el 48 % carece de una formación en el uso de tecnologías (León y Gómez, 2020); además, se debe considerar que la formación inicial de cada uno de estos profesores es diferente según la institución de educación superior de la que provenga, lo que permea en su práctica docente en estos contextos. De hecho, según el Octavo Informe del Estado de la Educación (2021), en la pandemia el grosso de los docentes no poseía competencias digitales y recursos tecnológicos o de internet para dar una educación remota de

calidad -lo que aunado a una disminución de inversión en educación, débil adaptabilidad del MEP y pérdida de lecciones- propició una contracción severa de los aprendizajes de los estudiantes en general, profundización en la desigualdad en personas con necesidades educativas especiales; exclusión socioeconómica debido a brechas en accesos a internet y tecnologías de los discentes que, potencialmente, profundizarán la desigualdad económica a futuro, también, la generación de problemas socioemocionales; brechas entre centros privados y públicos, así como rurales y ciudadanos, entre otros.

Por ello, en este informe, se declaró que Costa Rica enfrenta un serio apagón educativo; además, que desde antes de la pandemia el país ya lidiaba con problemas para asegurar el acceso educativo y de calidad, monitorear el estado de los aprendizajes de los estudiantes y capacitar a los docentes en tecnología y digitalidad; también, un porcentaje bajo (54 %) en la finalización de la educación diversificada; deficiencias en lectoescritura, matemáticas, ciencias y otros aprendizajes según PISA; problemas crónicos de infraestructura, servicios y materiales educativos en los centros escolares; obsolescencia de los centros unidocentes y necesidad de reformular el trabajo en estas instituciones, ambientes educativos deficientes (iluminación, mobiliario, seguridad y accesibilidad), entre otros.

Del mismo modo, se debe considerar las exigencias que encaran al estudiantado de enseñanza media, cuyo crecimiento y desarrollo se han dado en contextos diferentes a los de la persona docente, puesto que el colectivo discente requiere ampliar sus habilidades y destrezas acordes con su contexto contemporáneo, así como las dificultades socioculturales del presente (como la crisis climática, la globalización digital, la urbanización desmedida, la pobreza, la desigualdad de género, la discriminación, el aumento de las migraciones, la inseguridad, el declive de la salud mental, entre otras). Asimismo, otro aspecto importante a tratar es la atención a la diversidad en estilos de aprendizaje y necesidades educativas especiales que son relevantes para el quehacer docente.

Incluso, esto se intensifica con los requerimientos de los nuevos profesionales, puesto que las tecnologías y la digitalización están modificando de manera íntegra el quehacer empresarial al facilitar el crecimiento en el mercado y el posible uso de robots; a su vez, se están redefiniendo las habilidades necesarias para la labor profesional como el trabajo en equipo, la empatía, la capacidad de resolución de conflictos, el pensamiento crítico, la comunicación, el liderazgo, las habilidades para el aprendizaje permanente y el manejo de las relaciones (Grupo Banco Mundial, 2019).

Lo anterior demuestra la necesidad de un fortalecimiento adecuado en la alfabetización digital, las tecnologías emergentes y las nuevas tendencias educativas para poder mediar competentemente las clases en estas nuevas modalidades. Por ello, los espacios para la formación docente continua son pertinentes para abordar tanto los aspectos teóricos como prácticos propios de la mediación pedagógica, con el fin de potenciar competencias como la CDD; sin embargo, en este aspecto, en ocasiones, el personal docente presenta complicaciones para asistir a las capacitaciones impartidas por el MEP, Fundación Omar Dengo (FOD) o IDP-UGS debido a que las propuestas formativas se enfocan en especialidades tecnológicas e informática educativa, lo cual en muchas oportunidades discrepa de la realidad del profesorado de cada centro educativo, quienes enfrentan limitaciones en su aprendizaje por la falta de equipo tecnológico, tiempo, conectividad a Internet y otros (Rojas, 2018).

Dadas estas situaciones, debe llevarse a cabo nuevas maneras de FP para docentes, en la que se pueda estimular el aprendizaje autónomo de las personas participantes para que desarrollen la creatividad y el espíritu investigativo, de modo tanto independiente como colectivo, y puedan escoger el momento del día más oportuno para aprovechar su instrucción continua al apreciar la habilidad de aprender a aprender; es decir, donde la persona se conozca a sí misma, controle sus propios procesos de aprendizaje y ajuste su tiempo y métodos respectivos. Ante esto, los entornos virtuales son espacios que brindan un mayor acercamiento de la persona docente a las tecnologías digitales, ya sea con distintas herramientas metodológicas o estrategias de aprendizaje donde el principal objetivo radica en poner en práctica lo que van aprendiendo en dicho entorno, al fortalecer su competencia digital; asimismo, podrían diseñarse de tal manera que sean interactivos y dinámicos para mantener la motivación de la población docente y alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos (Rojas, 2018).

En respuesta a ello es que nace esta propuesta y para su desarrollo primero es pertinente identificar las necesidades de formación para la capacitación de docentes con respecto a su competencia digital, luego, caracterizar lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo [entiéndase el término de lecciones aprendidas como un proceso de documentación de actividades institucionales o de evidencias para el oportuno análisis y mejora de acciones que se deseen replicar de forma parcial o total (Organización Panamericana de la Salud, 2018)]. Con los resultados obtenidos en los procesos anteriores, se planifica e implementa un módulo de capacitación virtual y, finalmente, se validan los elementos que potenciaron la CDD.

En concreto, este trabajo de investigación busca realizar un aporte al modelo educativo costarricense enfocado en la enseñanza de las Ciencias Naturales, por medio de una forma innovadora de capacitación profesional que logre un mayor alcance y facilite que la persona docente destine las nuevas tecnologías a su mediación pedagógica. De este modo, se promueve en las personas profesionales los aspectos generales de la CDD.

### **1.3 Planteamiento del problema a investigar**

Se parte de la necesidad de generar alternativas en donde los profesores de Ciencias Naturales puedan autoformarse apropiada y eficientemente en competencias digitales docentes, de modo tal que puedan aprovechar los recursos tecnológicos en su mediación pedagógica con la finalidad de cumplir los objetivos de aprendizaje de manera integral. Asimismo, es menester que las y los profesionales de la educación reconozcan las principales fortalezas y desafíos que enfrentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje y que, como resultado, permanezcan en una constante vigilancia epistemológica basada en los nuevos contextos educativos. Por lo tanto, se plantea el siguiente cuestionamiento:

¿Cómo diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021-2022?

### **1.4 Objetivos**

#### ***1.4.1 Objetivo general***

Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021-2022.

#### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- a. Identificar necesidades de formación para capacitación de docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales con respecto a su competencia digital en la mediación pedagógico-tecnológica.
- b. Caracterizar lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente.

- c. Planificar con base en las lecciones aprendidas para el diseño instruccional, un módulo virtual de aprendizaje autónomo que responda a las necesidades de formación de docentes respecto a su competencia digital.
- d. Validar los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

## 2. Capítulo II: Marco teórico

En esta sección se abordan las características de la sociedad digital y cómo ésta ha influido en una modernización de la educación, la cual también engloba el quehacer pedagógico del profesorado de Ciencias Naturales. Posteriormente, se define el concepto de formación docente y su ligamen con el aprendizaje de la persona profesional; luego, se indaga en las principales características de los módulos virtuales y de sus potencialidades en el aprendizaje autónomo. Por último, se conceptualiza la CDD, así como su relación con la integración de tecnologías para la mediación pedagógica.

### 2.1 La educación científica en la sociedad digital

Al encontrarse la educación en medio de un contexto altamente volátil y complejo, debe entonces adaptarse a las necesidades y realidades que enfrenta la sociedad actual. En este sentido, en este apartado se dialoga sobre diferentes elementos que permean en la educación científica en medio de estos nuevos escenarios digitales. Por ejemplo, las implicaciones de la industria 4.0, diferentes prácticas pedagógicas contemporáneas y la enseñanza de las Ciencias en Costa Rica.

#### 2.1.1 *Las características de la sociedad digital*

Acorde con las empresas Sydle (2022), IEBS (2023) e IBM (s.f), actualmente se está viviendo la cuarta revolución industrial o revolución cibernética, la cual nace por la inclusión de sistemas inteligentes y digitales en la industria; además, esta se caracteriza por la personalización en masa de servicios y productos, la trazabilidad (monitoreo constante) y mantenimiento predictivo, la virtualización, la descentralización, el uso en cualquier momento y lugar mediante la nube y la intercomunicación entre sistemas. Según estas compañías, las tecnologías emergentes que forman parte de esta revolución son:

- Internet de las cosas (IoT): Es la conexión de objetos físicos con internet lo que permite controlarlos desde aplicaciones móviles o con asistentes de voz y recopilar en tiempo real diferentes datos. Da lugar a la generación de casas inteligentes (smart houses) o ciudades inteligentes (smart cities)
- Big data: se emplea el análisis de datos para la toma de decisiones; sin embargo, para que la información sea considerada como big data debe cumplir con ser de gran

volumen, que haya de gran variedad de tipos y fuentes; que sea veloz, veraz, de alto valor y variable.

- Inteligencia artificial (IA): corresponden a programas informáticos que simulan y exponen habilidades humanas mediante entrenamiento con Big Data, por ejemplo, la IA generativa permite crear imágenes, videos u otros elementos similares. Las tecnologías más comunes de IA son: machine learning, deep learning y procesamiento de lenguaje natural.
- Computación de la nube: facilita el acceso a información y máquinas virtuales desde cualquier dispositivo y en cualquier momento y lugar mediante internet, esto se debe a que es almacenada en servidores que siempre están conectados. Además, se puede crear infraestructuras digitales de organizacionales completas, de manera que pueda trabajarse colaborativa y ubicuamente en la gestión empresarial, desarrollo web, automatización, análisis de datos, atención al cliente y muchas otras funciones.
- Sistemas ciberfísicos (CPS): permiten simular en entornos digitales sucesos o acciones de diversos entes físicos, esto se hace creando un “gemelo digital” de dicho objeto.
- Fabricación aditiva: también conocida como impresión 3D, permite producir objetos mediante un montaje de abajo hacia arriba. Esto facilita al reducir costos y uso de material respecto a otras formas de fabricación, además, se puede ser más minucioso con la creación de estos ya que se usan programas 3D para diseñar los productos.
- Biología sintética: Permite el rediseño de sistemas biológicos existentes y la creación de células, circuitos genéticos, enzimas y otros.
- Realidades inmersivas: facilitar la conexión entre entornos físicos reales y sistemas digitales y/o creación de nuevos entornos totalmente virtuales, por ejemplo, la realidad virtual, la realidad aumentada, la realidad mixta y los metaversos.
- Ciberseguridad: permite la protección de la infraestructura tecnológica digital de la empresa, negocio, o incluso a nivel personal.
- Automatización (RPA): son robots virtuales que facilitan la automatización de tareas, los usos más comunes son los chats bots, gestión de documentos, transcripción de documentos, entre otros.
- Robótica y drones: esta es una tecnología que ya lleva un tiempo en funcionamiento, sin embargo, con el avance de esta cuarta revolución industrial, se ha potenciado su alcance, mejorando los usos y habilidades de los robots y drones generados.

- Blockchain: Es una cadena de bloques descentralizada y pública que almacena datos y permite compartir el acceso entre los participantes, así como también rastrear cada transacción ejecutada; es similar a un libro contable inmodificable. Esta tecnología permite almacenar información de forma segura, dar veracidad en autenticaciones y promover el uso de criptomonedas y non fungible token (NFT).
- Cripto economía y NFTs: el primero corresponde a dinero digital que puede ser empleado en cualquier transacción, tanto física como virtual; mientras que el segundo corresponde a objetos o activos digitales auténticos y únicos que suelen ser coleccionables.
- Interfaz cerebro - computador (BCI, por sus siglas en inglés): mediante la detección y codificación de señales eléctricas del cerebro se puede controlar algún dispositivo tecnológico, en específico un ordenador, sin manipularlo físicamente. Esto puede emplearse para rehabilitación motora, control de dispositivos, comunicación asistida, mejora cognitiva, entre otros. (Bitbrain, s.f)

Ahora bien, las organizaciones educativas que gestionan y funcionan desde estas herramientas tecnológicas emergentes se les denomina EdTech, un ejemplo de ello es Byju, un decacornio (valorada en más de 10 mil millones de dólares) que llega a más de 100 millones de estudiantes en 120 países de todo el mundo. Esta trabaja mediante suscripciones y funge como una plataforma para acceder a formación educativa en diversas áreas como ciencias, matemáticas y tecnologías hacia niños y jóvenes. Para desempeñarse posee contratos con Amazon, Google y Disney para su infraestructura tecnológica y diseño de aplicaciones, también, ha comprado empresas de realidad virtual, inteligencia artificial, juegos y otros emprendimientos educativos a fin de construir un ecosistema; además, busca la extracción y manejo de Big Data. (Williamson, 2022).

Sin embargo, ser EdTech no es tan sencillo como solo implementar tecnologías, sino es el saber realizar los procesos educativos pertinentemente a través de estas, por ejemplo, Hirsh-Pasek et al (2015) indicó que para el 2015 la gran mayoría de las 80 mil aplicaciones educativas en realidad no estaban ni probadas ni reguladas realmente. Por ello, Huerta y Velázquez (2020) analizan la educación 4.0 -es decir, la educación en contextos de la cuarta revolución industrial-, la cual tiene tendencias por la ubicuidad (en cualquier momento y lugar), materiales sumamente curados y en gran diversidad de formatos (texto, hipervínculos, simuladores, videos, audios, fotografías, etc), permitir certificaciones y credenciales en línea, poseer una

gran diversidad de modalidades y potenciar el aprendizaje con las tecnologías. Además, estos autores indican que esta forma de educación se caracteriza por:

1. El rol docente en la ubicuidad: el docente es un facilitador del proceso y potencia en los estudiantes habilidades de aprender a aprender, la colaboración interdisciplinaria e internacional y la emancipación; además, participa más allá de las aulas al emplear plataformas y recursos digitales.
2. Personalización del aprendizaje: el aprendizaje no tiene que darse necesariamente en el mismo orden y al mismo tiempo para todos, este puede lograrse diseñando rutas de aprendizaje que los discentes pueden seguir a su propio ritmo, además la evaluación ya no es con exámenes, sino que evoca a una perspectiva más auténtica.
3. Capacidad de elección de los estudiantes en cómo aprender: aunque los objetivos de aprendizaje son los mismos, los estudiantes podrán elegir las herramientas y recursos de aprendizaje.
4. Aprendizaje por proyecto: a fin de potenciar habilidades y competencias, por ejemplo, habilidades organizacionales, colaborativas y de manejo de tiempo. En este escenario, los estudiantes empiezan a adoptar una postura responsable y autónoma de su educación de la mano con los docentes.
5. Exposición a trabajo de campo: se aumenta el acercamiento a escenarios reales donde emplean sus conocimientos y competencias, por ejemplo estadías, servicio social, intercambios y proyectos colaborativos interdisciplinarios / internacionales, etc.
6. Razonamiento e inferencias a partir de datos: las tecnologías realizarán el uso de los conocimientos teóricos a los números y datos, sin embargo, el razonamiento, análisis e inferencias a partir de estos lo realizarán las personas para la toma de decisiones.
7. Modificación de la evaluación: los exámenes son insuficientes para valorar toda la gama de aprendizajes de los estudiantes, por ello, se promoverá una evaluación centrada en el proceso, la retroalimentación y el acercamiento a situaciones auténticas.
8. Participación y voz de los estudiantes: estos tomarán cada vez más papel en el diseño curricular y en el mejoramiento constante de los espacios educativos.

Ahora bien, hay dos elementos claves que permean significativamente en el desarrollo de estas EdTech y la Educación 4.0. El primero es el acceso a internet que, para el caso de Costa Rica, en 2019 el 47.1 % de los hogares no contaba con computadoras en áreas urbanas, mientras que en zonas rurales correspondió a 68.7 %; por otra parte, en materia de acceso a Internet, cerca del 10.7 % carecía de este recurso en las grandes ciudades y un 21.4 % en sitios aledaños;

sin embargo, en estas áreas, alrededor del doble de las personas tiene disponibilidad de Internet únicamente desde el celular en comparación con las áreas urbanas (Programa de la Sociedad del Conocimiento y la Información de la Universidad de Costa Rica, 2020). Además, es importante recalcar la calidad del internet donde, de acuerdo con el Speedtest de la compañía Ookla (2021), el país se encuentra en la posición 74 en velocidad de Internet móvil y la 81 en banda ancha a nivel mundial, evidenciando necesidades en este aspecto.

Por su parte, el segundo elemento, es considerar la formación docente en las competencias digitales; si bien es cierto el acceso a Internet o dispositivos electrónicos es de suma relevancia para adaptarse a los nuevos requerimientos en educación, también es imprescindible que las personas docentes logren desenvolverse oportunamente en estos entornos. Para ello, al capacitar docentes en la competencia digital mediante Nano-MOOC, Basantes (2020) concluye que la Formación Continua (FC) en esta área da pie a que la persona docente pueda atender las necesidades del estudiantado actual, el cual es nativo digital. Asimismo, el uso de tecnologías permite la internacionalización de los estudios, lo que aumenta la entrada a nuevas tendencias mundiales con mayor velocidad; además, implementar MOOC con un enfoque más personalizado, según los requerimientos de las personas docentes meta, facilita una mejor capacitación y una respuesta más favorable de quienes lo cursan.

### ***2.1.2 Prácticas educativas y pedagógicas emergentes***

En esta sociedad digital, el *Active Blended Learning* (ABL), traducido como Aprendizaje Combinado Activo, propone que los procesos de enseñanza y aprendizaje se caractericen por llevarse a cabo en constante y profunda interacción con la persona docente y entre pares, de forma tal que se propicie un oportuno intercambio de saberes y discusiones, además mediar pedagógicamente implementando herramientas digitales en busca de adaptarse a las nuevas realidades del mundo con visión a futuro y de reforzar el uso de diversos métodos de aprendizaje para la adquisición del conocimiento, todo esto sin dejar de lado la aplicación contextual de este con el desarrollo de habilidades como la autogestión, la creatividad, la resolución de problemas, el análisis crítico, entre otros (Instituto de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad de Northampton, 2020).

Por lo descrito anteriormente, es imperante poner en práctica la integración de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, junto con estrategias de mediación pedagógicas pertinentes como: el aprendizaje colaborativo, en el que se generan interacciones debidamente esbozadas que favorecen la participación recíproca entre las personas gestoras de un equipo

(Herrera, 2017); la gamificación, que emplea mecanismos y técnicas del diseño de juegos en contextos de aula no lúdicos a través del desafío, la curiosidad y la fantasía (Morera-Huertas y Mora-Román, 2019); y el aula invertida, donde el estudiantado emplea el material teórico-conceptual proporcionado por la persona educadora antes de clase para estudiar un tema y que se refuerza en la sesión presencial mediante propuestas interactivas, dinámicas y colaborativas para, finalmente, evaluar el conocimiento generado después de la lección (Salas-Rueda, 2021).

También, considerar estrategias que se puedan emplear en el aprendizaje de las Ciencias Naturales como el aprendizaje basado en proyectos, en el cual se aborda un problema concreto al que se le brinda una solución o una respuesta mediante la construcción de un proyecto (Botella y Ramos, 2019); el aprendizaje basado en problemas, que genera un mayor acercamiento a la realidad al intentar resolver incógnitas planteadas; la resolución de casos, en el que las personas estudiantes atienden una situación o experiencia de la vida real (Colorado-Ordoñez *et al.*, 2016); finalmente, los experimentos o prácticas de laboratorio, simuladores y las giras, que permiten desarrollar la observación, demostrar lo estudiado y aplicar el método científico (Espinosa-Ríos *et al.*, 2016)

A su vez, es vital adoptar estrategias de evaluación adecuadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje; Brown (2015) se refiere a la evaluación auténtica y la define como un proceso donde el estudiantado interpreta los conocimientos adquiridos al aplicarlos en contextos reales y prácticos, para solucionar problemas y retos de la vida cotidiana, la experiencia de generar producciones de calidad que sean razonadas y el crecimiento de diferentes habilidades. Estos procesos implican elegir las herramientas y métodos apropiados según la habilidad, contenido o producto que se evalúe; para Hernández *et al.* (2018), la integración de tecnologías en la evaluación (e-evaluación) genera espacios de toma de decisiones más dinámicos y flexibles tanto para docentes como estudiantes, desarrollar competencias, recabar datos para analizar la eficiencia de las estrategias implementadas, entre otros; además, los autores rescatan que fomentar la evaluación formativa, la coevaluación y la autoevaluación posibilita el aprendizaje significativo, la autoreflexión, el trabajo en grupo y la holística.

Ahora bien, todas estas estrategias pueden desarrollarse mediante tecnologías emergentes tales como la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA), donde la RV reemplaza el entorno real por uno simulado y permite la interacción directa entre un individuo y un ambiente tridimensional generado artificialmente, cuya finalidad es estimular los sentidos del cuerpo humano; por su parte, la RA facilita la combinación de la información digital y la física en tiempo real, con el propósito de interactuar con imágenes virtuales superpuestas al mundo físico

(González-Zamar y Abad-Segura, 2020). Del mismo modo, se halla el *e-learning* y el *mobile learning* (por sus términos en inglés); el primero se caracteriza por presentar una separación física entre el profesorado y el estudiantado, puesto que el proceso de enseñanza se lleva a cabo a través de Internet, pero con el seguimiento de una comunicación continua tanto sincrónica como asincrónica (Castro, 2015); el segundo, valora el uso del celular como herramienta para la mediación debido a la portabilidad, la conexión continua a Internet y la capacidad de verificar la precisión de la información (Rataj, 2020).

Otro elemento importante dentro de las consideraciones educativas es la atención a la diversidad. Gracias a los aportes de la neuroeducación -disciplina en la que se emplean los estudios del cerebro en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Sáez, 2014)- se ha logrado que las personas docentes estimen la diversidad de estudiantes que pasan día con día en las aulas para responder a sus necesidades, como es el caso del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) donde el uso de tecnologías y la promoción de la flexibilidad generan espacios de comunicación y estrategias de mediación didáctica y evaluativas de diferentes formas para minimizar barreras y asegurar el acceso al aprendizaje aún con diversidades funcionales, estilos de aprendizaje diferentes contextos, entre otros (Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, 2018). También, están los paisajes de aprendizaje que parten de la unión de las inteligencias múltiples y la taxonomía de bloom para diseñar diversas actividades clasificadas en obligatorias, optativas y de refuerzo, de manera que el estudiante pueda elegir entre todas estas y seguir su propio camino de aprendizaje (ProFuturo, 2022).

Finalmente, está el tema de las modalidades, aspecto que se ha potenciado a la luz de las nuevas tecnologías emergentes digitales; de acuerdo con el Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación (2020) esta: 1) la educación en línea que se caracteriza por clases sincrónicas y uso de entornos virtuales de aprendizaje, 2) la educación virtual que, a diferencia de la anterior, realiza las clases con actividades totalmente asincrónicas mediante medios estrictamente tecnológicos, 3) la educación a distancia que puede combinar clases presenciales con clases virtuales, así como el uso de medios físicos y 4) la educación remota de emergencia, usada para atender los cambios por la COVID-19 y que posee una combinación de métodos que variaron de un país a otro. También, puede tomarse elementos de estas anteriores y mezclarlo con la tradicional presencialidad, de esto surgen modalidades como 1) las mixtas, donde hay combinaciones de clases presenciales, sincrónicas y asincrónicas o 2) hyflex, donde hay clases presenciales que son transmitidas por videoconferencia y los estudiantes pueden

elegir en cuál de los dos tipos prefiere estar, rotando así entre las modalidades de una clase a otra. (Universitat Oberta de Catalunya, s.f).

### ***2.1.3 La educación científica en Costa Rica***

Para Costa Rica, la educación científica se ve afectada por la ausencia de mecanismos para aumentar las personas graduadas en carreras científicas e ingenierías por parte del Gobierno, así como para tomar medidas en caso de una deficiente formación inicial; es decir, es imperante generar una reforma administrativa sólida, un financiamiento equitativo y estratégico y asegurar la calidad educativa (OCDE, 2016). En lo que respecta al nivel de secundaria, en las pruebas PISA el país no solo obtuvo valores inferiores al promedio, sino que estos descienden cada año en las áreas de Ciencias y Matemáticas (OCDE, 2017). En contraparte, de acuerdo con Vargas (2012), los colegios científicos han permitido formar parauniversitariamente estudiantes en las áreas científicas, motivar a sus estudiantes entre 15 y 18 años a optar por carreras en disciplinas afines a las Ciencias Naturales y participar en estrategias educativas como giras, museos o investigaciones; asimismo, estos esfuerzos se concatenan con otros a nivel de secundaria propuestos por el MEP como olimpiadas y ferias científicas.

Además, la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER) con el proyecto Esencial Costa Rica (2021), señala indicadores positivos en el desarrollo científico, principalmente en los sectores empresarial y de investigación y desarrollo (I+D); por ejemplo, el país posee personal altamente capacitado y de los mejores equipos científicos de América Latina y el Caribe, posee sedes de 300 empresas multinacionales de alta tecnología en áreas como medicina, veterinaria, biotecnología, farmacia, entre otros; además, es de los más óptimos de la región en investigación científica y producción académica a través de instituciones como las Universidades Estatales y el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT).

A su vez, esto se puede fortalecer con la profundización en la implementación de las tecnologías y la digitalización en la docencia e investigación científica. Para García (2020), la formación continua docente representa un rol fundamental para la adquisición de estos conocimientos y potencia el significado de la adopción de TIC en la educación, de forma que docentes y estudiantes puedan desenvolverse apropiadamente en el quehacer cotidiano, académico y laboral, por lo que es pertinente desarrollar una CDD adecuada.

Sin embargo, acorde con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2015), el acceso está fuertemente condicionado por el nivel

socioeconómico de las familias, por lo que la educación formal ha fungido para cerrar estas brechas; no obstante, es imperante la capacitación de las personas docentes en materia de digitalidad, virtualidad y uso de tecnologías. Así mismo, este informe recalca un problema serio en América Latina y el Caribe correspondiente a la dificultad para afianzar una educación de calidad, tanto para las personas jóvenes como niños y niñas, paralelo a la brecha digital, el desarrollo de habilidades, el aprendizaje autónomo y la globalización; además, se observan dificultades para brindar oportunidades de formación y actualización al personal docente.

Por su parte, el MEP (2017) pretende que las personas de las comunidades educativas desarrollen habilidades que les faciliten una comunicación de forma integral a través del “Uso de las tecnologías digitales de la información y la comunicación como redes sociales, aplicaciones, simulaciones, software, entornos virtuales, realidad aumentada, entre otros, que permita la comprensión de la información que se genera y comparte en diferentes situaciones” (p. 8). En otras palabras, esto implica que el personal docente debe estar atento a los recursos didácticos que implementa en sus lecciones para la optimización de la información, el aprovechamiento de materiales del entorno natural y sociocultural, los recursos tecnológicos analógicos y digitales de apoyo, las dinámicas del trabajo colaborativo, entre otros. Por lo anterior, se hace hincapié en algunas exigencias profesionales que abarcan el perfil docente en Ciencias Naturales descrito en los programas de estudio de Ciencias, Biología, Física y Química, e invita a ponerlas en práctica en el ambiente áulico, tanto presencial como virtual. Algunas habilidades que se espera que toda persona profesional en la educación científica posea, corresponden a:

- La elaboración de una mediación pedagógica y una evaluación que promuevan los pensamientos crítico y científico en el estudiantado, así como unas actitudes reflexivas y participativas a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- El empleo acertado de los recursos tecnológicos como medios para la construcción del conocimiento.
- La planificación de estrategias que le permitan a la persona estudiante ser un sujeto activo en la resolución de problemas de su comunidad, al comprender la importancia de las distintas áreas que se hallan a su alrededor para el bienestar de la región, del país y del planeta.

## **2.2 Formación docente en la Enseñanza de las Ciencias Naturales**

El dinamismo social, cultural, político y tecnocientífico que enfrenta el mundo actualmente ha llevado a la educación a adaptarse a un nuevo contexto mediante modificaciones del tipo curricular, didáctico y evaluativo, cuyo enfoque radica en formar ciudadanos y ciudadanas capaces de insertarse satisfactoriamente en la sociedad del conocimiento y de la información. Gran parte de esa responsabilidad recae sobre las personas docentes, quienes deben estar en constante formación para hacer de la educación un medio de desarrollo socioeconómico a nivel nacional e internacional; asimismo, esta tiene que situarse en los acontecimientos que se dan globalmente, de manera que apliquen los conocimientos, las habilidades y las actitudes adquiridos en su labor como profesionales de la enseñanza.

### **2.2.1 Formación docente inicial**

Esta debe visualizarse como un constructo que este profesional va realizando a lo largo de su vida, desde que inicia su carrera de ser estudiante hasta cuando ya se encuentra en ejercicio de su profesión. La formación inicial docente hace referencia a la etapa donde la persona estudiante dispone a convertirse en docente, caracterizada por tener un componente más teórico que práctico, por lo que su formación se encuentra altamente influenciada por las exigencias sociales y educativas de cada momento y conformadas, en última instancia, por las políticas y programas educativos establecidos en su efecto (Martín *et al.*, 2021). Este conocimiento teórico que la persona docente va adquiriendo, le permite concebir lo que es y significa ser docente, además de poder describir y justificar la práctica educativa (Soto *et al.*, 2019).

Por otra parte, Soto *et al.* (2021) mencionan que las personas estudiantes ingresan con un bagaje experiencial escolar que condiciona sus aprendizajes y, por lo tanto, las posibilidades de reconstruir no solo lo que saben sino de incorporar los nuevos conocimientos en saberes útiles y prácticos que han de servir para enfrentar los nuevos retos y demandas del contexto educativo actual. Es por ello que la educación superior se ha visto obligada a hacer un giro en sus labores formativas, al contemplar modelos de aprendizaje enfocados en el desarrollo de competencias en el estudiantado y no solo contenido académico; es decir, que es de suma importancia crear un puente entre el saber académico y la práctica profesional, en el que sea posible mantener un mayor ligamen entre la universidad con las escuelas, colegios y otros institutos de enseñanza (Alcaraz *et al.*, 2016).

Aunado a lo anterior, menciona Soto *et al.* (2019) que, generalmente, en esta etapa formativa se valora una realidad emergente desde lo emocional y cognitivo a partir del tamiz de las creencias personales; en otras palabras, hace referencia a un proceso individualizado en donde se respeta la creatividad, la autonomía y la reflexión como puntos clave en la identidad profesional. En la actualidad, la formación inicial se encuentra inmersa en una sociedad del conocimiento y de la información, donde es cada vez más común el uso e integración de las tecnologías y de un aprendizaje basado en competencias que está cambiando la formación de las futuras personas docentes en los centros de educación superior, y que se traduce en un perfil de egresado con un sello institucional que contempla los principios y valores que distinguen a una universidad de otra (Jaramillo *et al.*, 2020).

Adicionalmente, algunos factores que intervienen en la formación del colectivo docente en el área de las Ciencias provienen de los procesos de socialización, ya sea en la formación escolar o inicial y en las vivencias personales de las personas docentes; las cuales influyen en la identidad profesional de la persona, entre las más importantes destacan: las concepciones del concepto de Ciencia, las visiones epistemológicas sobre la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, el grado de dominio del saber disciplinar, el papel de la didáctica de las Ciencias en la enseñanza, el uso de actividades prácticas y la finalidad de la educación científica (Quiseno, 2017). Esto da a entender que la formación inicial juega un papel primordial en la conformación de conocimientos teóricos del personal docente en el área de Ciencias; sin embargo, existen vacíos teórico-prácticos en cuanto a la didáctica de las Ciencias y empleo de tecnologías útiles para la práctica profesional.

El desarrollo de competencias profesionales en las futuras personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales corresponde a uno de los nuevos planteamientos en la educación, el cual se traduce en nuevas exigencias para quienes laboran en ese campo, como es el caso de dominar los conocimientos científicos para la resolución de problemas y su oportuna integración en metodologías de enseñanza más eficaces, contextualizadas y significativas (Vázquez y Manassero, 2015).

### **2.2.2 Formación docente continua o permanente**

En la trayectoria de la capacitación docente, la FC o formación permanente se ofrece durante la vida laboral de la persona docente hasta su jubilación, lo que representa la etapa de aprendizaje más extensa porque abarca unos 30 años de servicio al depender de la legislación (Gárate y Cordero, 2019). El propósito de una FC se basa en la actualización y

profesionalización docente desde la apropiación, la aplicación y la evaluación, no únicamente del sistema de contenidos necesario para lograr la efectividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino también de otros atributos adquiridos en función de un mejor desempeño profesional. De esta manera, es conveniente que la preparación docente continúe aún en su práctica pedagógica, de modo que este mantenga una sintonía con los avances de la sociedad en que se desenvuelve (Fonseca *et al.*, 2017).

Ramos *et al.* (2015) distinguen los siguientes rasgos que permiten definir el concepto de FC y distinguirlo de otros procesos formativos:

- Tiene un carácter continuo, prolongado, permanente y flexible y transcurre durante el desempeño de las funciones docentes o directivas.
- Su finalidad es el desarrollo del sujeto para su mejoramiento profesional y humano.
- En general, sus objetivos son ampliar, perfeccionar, actualizar, complementar conocimientos, habilidades y capacidades, y promover el desarrollo y la consolidación de valores.
- Es de carácter y contenido pedagógico y político, encaminado a la elevación creciente de su profesionalidad para la mejora constante de su desempeño y los resultados de las instituciones que dirigen.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la FC es un componente esencial para la mejora de la calidad educativa y se concibe como un proceso de constante reflexión por parte de la persona profesional en educación, de manera que su práctica laboral esté ligada con los cambios acelerados en materia científica y tecnológica que acontecen a nivel mundial. En este sentido, se aprecia a la persona docente con la capacidad de reconstruir sus conocimientos a partir de la experiencia a la que se enfrenta cotidianamente (MEP, 2018).

La actual crisis sanitaria producto de la pandemia por la COVID-19, presenta un escenario educativo basado en un mayor uso e integración de las tecnologías por parte de las personas docentes y de la necesidad de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes para emplear de la mejor manera estos recursos en el quehacer pedagógico. Por esta razón, la FC no se relaciona exclusivamente con una responsabilidad individual de la persona docente, sino que tiene un alcance más gubernamental e institucional; dado este panorama, esta se ha convertido en una decisión estratégica e ineludible en el marco de las políticas educativas, en aras de capacitar con la mayor calidad a estas personas profesionales que vienen a ser la base del desarrollo para cualquier sociedad (Martín *et al.*, 2021).

### **2.2.3 Desafíos de la capacitación docente en materia digital para la Enseñanza de las Ciencias Naturales**

La educación ha dejado de ser aquella institución social que se basaba en la simple transmisión de contenidos disciplinares, ya que en la actualidad es menester que la persona docente integre todos los aspectos educacionales desde la comprensión, transformación y reflexión de su práctica profesional (Vázquez y Mannasero, 2015). Por lo tanto, se puede afirmar que la formación docente corresponde a un proceso complejo, individualizado y que depende de las exigencias socioeconómicas del momento.

La UNESCO (2013) establece una serie de puntos importantes a tomar en cuenta con respecto a la formación docente en América Latina y el Caribe, entre estos se encuentran:

- Un bajo nivel de formación con que se ingresa a los estudios pedagógicos: Las causas surgen desde la mala calidad de los niveles precedentes al ingreso hasta las motivaciones por las que deciden matricular; en otras palabras, pueden ser razones muy objetivas, pero también plenamente subjetivas.
- Una débil calidad de los programas y de los procesos de formación: Existe una duda generalizada referente a la calidad de acciones formativas implementadas por las instituciones, las cuales desarrollan programas vinculados más con las políticas educativas que con la realidad educativa.
- La preparación de formadores de docentes: Es posible apreciar que estos poseen una escasa capacitación en cuanto a los conocimientos didácticos o que presentan una formación académica por encima de lo establecido por los currículos escolares.
- La formación universitaria o diferenciada para los grupos sociales desfavorecidos: La falta de preparación específica para llevar a la práctica programas de formación docente dirigida a sectores sociales históricamente marginados, se traduce en la desmotivación entre las personas docentes y los paupérrimos resultados en su proceso de aprendizaje al atender estas condiciones.
- La tensión entre lógicas escolarizantes y académicas en la formación docente: En el caso de la formación de docentes para secundaria, de manera general, la tensión aflora al tener que establecer sinergias entre las Facultades de Educación y otras de la Universidad.

La pandemia global generada por la COVID-19 expuso muchos de estos retos en la formación docente en materia digital, debido a que las personas docentes se han visto forzadas a implementar las tecnologías en su metodología de enseñanza, con el propósito de adaptarse

a la educación virtual; no obstante, esto ha condicionado la creación de entornos virtuales de aprendizaje por parte del cuerpo docente sin estar previamente capacitado para su manejo oportuno y la búsqueda de recursos digitales útiles para sus lecciones y de significancia para el estudiantado; es decir, existen carencias en el desarrollo de competencias digitales docentes (Martínez y Garcés, 2021).

En este sentido, la formación docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales también evidencia ciertos retos con los cuales debe lidiar el profesorado, tanto en su formación inicial como en la continua o permanente; uno de los más importantes es el relacionado con el desarrollo de la CDD y su integración pertinente en la didáctica de las ciencias (Vázquez y Mannasero, 2015). Hecha la observación anterior, el MEP (2017b) formula que en la transformación curricular:

Se implementarán estrategias educativas que refuercen valores y logren el desarrollo de competencias, estimulen la curiosidad intelectual, la indagación, el razonamiento riguroso y la cultura científica en la persona estudiante, además de promover el uso educativo de las tecnologías digitales. La persona docente abordará las problemáticas sociales y ambientales locales, regionales, nacionales y globales, de manera innovadora, crítica y reflexiva, con el propósito de formar en la persona estudiante, capacidades y responsabilidades ciudadanas. (p. 19)

Los estatutos introducidos en la maya curricular de las Ciencias Naturales abogan por una persona docente con capacidades para incorporar su saber disciplinar con el saber pedagógico, al hacer uso de las nuevas tecnologías para crear entornos de aprendizaje más contextualizados y con un enfoque en el crecimiento de las habilidades científicas de las personas discentes, tales como el análisis crítico, la inferencia, la argumentación, la evaluación, la interpretación y la toma de decisión. Esta apropiación de las tecnologías conlleva a exigencias en materia de formación docente, puesto que las personas profesionales deben seleccionar y emplear de manera adecuada los recursos digitales para su incursión en un conocimiento variado en programas educativos y simulaciones, los cuales estén al alcance del estudiantado y permitan la interactividad docente-discente y entre discentes (Zuñiga *et al.*, 2020).

Otro desafío hace referencia al cambio del paradigma tradicional del profesorado por uno más centrado en el aprendizaje en línea del estudiantado, lo que implica un proceso de reflexión y transformación de creencias personales, habilidades y conocimientos que pudieron impactar

en sus formaciones inicial y continua y que, por ende, han sido ampliamente utilizados en la práctica educativa por mucho tiempo. Vázquez y Manassero (2015) plantean que:

El principal reto en la formación docente es cambiar la concepción tradicional de que todos los estudiantes deben aprender como científicos, el cual se basa en la mera transmisión de conocimientos científicos y no vela por la comprensión de la mayoría sino únicamente por la memorización de unos cuantos estudiantes, esto genera un impacto negativo en la motivación del estudiantado por aprender ciencias, ya que no atiende los intereses y preferencias de los estudiantes en cuanto a actividades que promuevan el desarrollo de habilidades del tipo tecnológicas y científicas que demanda una sociedad tan globalizada como la actual. (p. 350)

## **2.3 Módulos virtuales de aprendizaje autónomo para la capacitación docente**

Los avances en el ámbito educativo propiciados por el uso de las tecnologías han dado pauta para el desarrollo de programas de formación docente desde la modalidad en línea (Gárate y Cordero, 2019) lo cual ha posibilitado una serie de beneficios en cuanto a términos de mayor alcance, plataformas interactivas diseñadas con objetivos de aprendizaje definidos, dinámicas y motivantes. Esto, como respuesta a los cambios generados a raíz de la pandemia mundial por la COVID-19 en el campo educativo, la cual sin duda marcó un precedente del uso de tecnologías tanto por el estudiantado como por el profesorado, quienes tuvieron que adoptar sus conocimientos y habilidades en materia digital para la elaboración de entornos de aprendizaje flexibles, creativos y eficaces para las personas estudiantes, muchos sin antes estar lo suficientemente capacitados (Meier, 2020).

### ***2.3.1 Módulo de aprendizaje***

Un módulo educativo o módulo instruccional corresponde a un material didáctico interactivo que contiene todos los elementos necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al ritmo que la persona usuaria desee llevar; por lo general, este se encuentra en línea para facilitar su acceso por parte de quienes participan (Hernández y Delgado, 2017). Un módulo se desarrolla con un tema determinado y presenta diversas secciones o apartados, cuya secuencia establece por sí mismo esa ruta de aprendizaje autónoma y autorregulada. Por lo

tanto, puede convertirse en un recurso didáctico para la capacitación o auto capacitación, de acuerdo con la intención pedagógica del proceso formativo. En este sentido, según Conejo (2017) un módulo puede contener los siguientes componentes: los objetivos de aprendizaje, los contenidos que se desprenden de los objetivos, las actividades que se deben realizar para alcanzar esos objetivos y la evaluación que permite evidenciar el logro de los aprendizajes.

### **2.3.2 Aprendizaje autónomo y proceso de autorregulación**

El aprendizaje autónomo hace referencia a un proceso de reflexión personal en donde, a partir de experiencias educativas precedentes, los individuos son capaces de encontrar y aportar soluciones creativas a los problemas a los que se enfrentan, lo que les permitirá ser los protagonistas de su propio proceso de construcción del conocimiento al apropiarse de los contenidos de forma independiente (Bravo *et al.*, 2017). En este se aprende a aprender debido al entrenamiento y desarrollo de competencias o habilidades cognitivas, afectivas, interactivas y metacognitivas que favorecen la toma de decisiones por parte de la persona para solucionar las dificultades de su aprendizaje (Rodríguez *et al.*, 2018). Es óptimo que las personas docentes posean una autonomía sobre su proceso de aprendizaje, de forma tal que puedan utilizar los conocimientos que han adquirido en sus formaciones inicial y continua para resolver por cuenta propia las situaciones o problemas que se les presenten en el ambiente áulico y, así, puedan valorar críticamente su quehacer pedagógico cuando sea necesario.

En las mismas circunstancias, el proceso de autorregulación se encuentra estrechamente relacionado con el aprendizaje autónomo, el cual hace énfasis a una construcción continua y reflexiva cuya meta es organizar, ejecutar y reorientar los conocimientos para solucionar una problemática que implica una actividad, un propósito y una percepción por parte del individuo. De acuerdo con Cunill y Curbelo (2021), la autorregulación se caracteriza por ser un proceso cíclico y de carácter sociocognitivo que está conformado por tres etapas o fases:

1. Planificación: la persona se enfrenta a la tarea, la analiza, valora su capacidad para realizarla de manera satisfactoria, establece sus metas y la planifica.
2. Ejecución: se desempeña en la actividad. En esta, toma una notable relevancia las estrategias metacognitivas que mantengan la concentración y la motivación en el proceso y que sean las más adecuadas para llevar a cabo la tarea.
3. Autorreflexión: el individuo valora el trabajo realizado y se explica las razones de los resultados obtenidos; se trata de una evaluación crítica de las estrategias utilizadas para

cumplir con el objetivo planteado, las cuales pueden influir en su motivación y en su capacidad de autorregulación en el futuro.

En la actualidad, con la amplia gama de documentos disponibles en Internet, la autorregulación juega un papel primordial en la docencia, pues las personas educadoras deben poseer criterios concretos para extraer la información que les sea útil y acoplar este contenido a los objetivos de aprendizaje, al tipo de estudiante con que esté trabajando y a las habilidades que ha ido adquiriendo durante su práctica profesional.

### ***2.3.3 El caso de los cursos en línea masivos y abiertos (MOOC)***

El término MOOC fue usado por primera vez por Dave Cormier y Bryan Alexander en 2008; sin embargo, esta denominación es muy reciente y todavía persisten dudas sobre su significado concreto. El concepto es tan amplio y ambiguo que incluso hay discusiones sobre si se catalogan operacionalmente como cursos o como una especie de texto docente mejorado (López y Chacón, 2020). Estos pueden verse como cursos que se imparten en línea desarrollados en entornos virtuales de aprendizaje, los cuales son ofrecidos por instituciones formativas a estudiantes o personas profesionales interesadas con la temática que se aborda, cuyo enfoque es la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes entre las personas participantes (Židová, 2020). A estas plataformas virtuales López y Chacón (2020) las caracterizan por:

- Ser recursos abiertos y gratuitos para todo público.
- Desarrollarse en plataformas virtuales, lo que le brinda un carácter de conectividad masiva a gran escala.
- Contar con una organización sistemática de procesos de instrucción con la definición de objetivos específicos y un conjunto de actividades, estrategias y recursos que permiten alcanzarlos al depender del tipo de MOOC.
- Presentar diseños interactivos, llamativos y fáciles de utilizar por las personas usuarias.
- Secuenciar lógicamente los contenidos e integrarlos con las actividades metodológicas a través de diversos recursos textuales, audiovisuales y multimedia.
- Representar nuevas formas de interacción estudiante-docente o docente-docente.
- Permitir una mayor libertad de uso por parte de las personas participantes, quienes asumen la responsabilidad de aprender de manera autónoma y autorregulada.
- Proyectarse hacia un conocimiento más aplicado y contextualizado al valorar las competencias necesarias para la resolución de problemas.

- Ofrecer oportunidades de FC mediante procesos de reflexión y autogestión del conocimiento, tanto de forma individual como grupal.

Estos han dado lugar a nuevas alternativas de capacitar y formar profesionales especializados, por ejemplo, el uso de learning paths (rutas de aprendizaje) para las certificaciones virtuales, estas son un conjunto de cursos asincrónicos ordenados progresivamente donde se va aprendiendo una habilidad o conocimiento muy específico, pero útil en entornos laborales (Rito, 2022). Esto es similar a los bootcamps, que pueden emplear formaciones en línea o virtuales y suelen relacionarse a aprendizajes en desarrollo de software, además, tienen a desarrollarse en lapsos de uno a seis meses (Stander Universidades, 2021).

Por otra parte, de acuerdo con Santillán *et al.* (2019), hay varios tipos de MOOCs de acuerdo a la forma de diseño e implementación: xMOOCs, abiertos y masivos; cMOOCs, con un fuerte componente colaborativo en la participación; SPOC, dirigido a un grupo pequeño de participantes; COOC, de tipo corporativo para capacitación de empleados; DOCC, con docentes distribuidos por regiones; NOOC, cursos menores a 20h de duración; SPOOC, sin límite temporal para ejecución; rMOOC, se construye a partir de las participaciones y GROOC, que permite la colaboración entre equipos.

#### **2.3.4 Uso de MOOC para la formación docente**

A sabiendas de que los sistemas educativos son proporcionales a la calidad y el desempeño del personal docente, es fundamental que las personas educadoras se encuentren pedagógicamente preparadas a nivel profesional para responder a las demandas del contexto de aula; asimismo, los desafíos que surgieron a causa de la pandemia por la COVID-19 reafirmaron el papel protagónico de las plataformas virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, al colocar la educación en línea como una vía alterna para la formación continua docente. Esta situación permitió que entornos como los MOOC estuvieran a disposición para instruir a una vasta cantidad de docentes a nivel mundial por ventajas tales como flexibilidad, calidad y pertinencia de los cursos, su bajo costo, accesibilidad desde cualquier dispositivo, entre otros (García *et al.*, 2021).

La popularidad de los MOOC se extendió rápidamente a países de todo el mundo producto del aislamiento social que vivía el sistema educativo, lo que favoreció que algunos proveedores de cursos en línea como Coursera, Edx, Class Central, Udemy, Platzy... en cooperación con las universidades, fueran muy utilizados para la formación en línea por parte del personal docente,

quienes se registraron en los cursos para refrescar conceptos, discutir problemas prácticos u obtener algún certificado (Wang *et al.*, 2018).

Ante todo, Gárate y Cordero (2018) plantean una serie de ventajas de los MOOC para la FP en línea:

- Se adapta a los diversos horarios de las personas docentes.
- Utiliza recursos valiosos que pocas veces están disponibles a nivel local y proporciona un apoyo integrado para el trabajo.
- Se distingue por la participación de un grupo amplio de docentes que contribuyen a la generación de conocimiento por medio de una persistente discusión.
- Brinda a sus participantes la oportunidad de recibir un seguimiento profundo y constante de sus actividades por parte de colegas y personas expertas.
- Amplía la comunidad entre participantes de distintos contextos.
- Facilita el acceso a diversos recursos y fuentes de información y tienen el potencial de generar redes de aprendizaje y comunidades prácticas.
- Incide en el proceso de enseñanza y aprendizaje y aporta en el desarrollo de habilidades tecnológicas y didácticas del profesorado

A pesar de que el uso de MOOC para la formación profesional docente es aún reciente, estudios como los de Wang *et al.* (2018) en China detallan que los MOOC se han convertido en plataformas útiles para capacitar al colectivo docente de educación primaria del país; además, añaden que estos necesitan tener un gran componente práctico que ponga a prueba al personal docente en la resolución de problemas de su diario vivir, con la finalidad de que estos desarrollen habilidades de aprendizaje autorregulado y que lo aprendido en el MOOC llegue a cambiar sus prácticas profesionales. Adicionalmente, estos autores mencionan que un uso de entornos virtuales planificados, racionales y adaptados a las necesidades de las personas docentes podrían ser un gran parámetro para observar las intenciones de aprendizaje, conductas y habilidades con las que cuenta el personal docente y, con ello, determinar si los MOOC son efectivamente herramientas útiles e innovadoras para la formación docente.

### **2.3.5 Diseño instruccional**

De acuerdo con Gil *et al.* (2022),

“Cuando los docentes se plantean el desarrollo de un curso siguen un proceso, de forma consciente y no rutinaria, con el fin de diseñar y desarrollar acciones formativas de

calidad. El disponer de modelos que estandaricen y guíen este proceso es de indudable valor para los docentes o equipos de diseño, que en muchos casos será requerido para diseñar los materiales y estrategias didácticas del curso. Es en este sentido que el Diseño Instruccional establece las fases a tener en cuenta en este proceso y los criterios que se deben considerar en el mismo.”

En el caso de los MOOC, estos se orientan a la autogestión y la construcción colaborativa del conocimiento con una mínima intervención por parte las personas que los elaboran, el diseño instruccional cobra importancia en los procesos de creación y producción de estos para que se cumplan los fines de formación pertinentes (López y Chacón, 2020). El diseño instruccional tiene un rol primordial en la adaptación de estos recursos a las necesidades de aprendizaje de las personas usuarias y, con esto, orientar los objetivos de aprendizaje, la secuenciación de los contenidos, las actividades y la evaluación que se emplearán. De acuerdo con Zapata (2015), conviene desarrollar una serie de etapas para alcanzar diseños de formación de aprendizaje auténticos y personificados, los cuales son:

- Las bases teóricas: Se parte de un conocimiento de las principales teorías de aprendizaje que sean útiles para elaborar un diseño personalizado y situado.
- La práctica formativa (actividades de enseñanza y aprendizaje): Corresponde al conocimiento teórico aplicado en el diseño.
- La evaluación formativa: Son los procesos de reflexión que impactan en la práctica pedagógica.
- El diseño instruccional: El estudio de los puntos anteriores permite alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos en el diseño.

#### **2.3.5.1 El modelo ASSURE**

Según González (2015) el modelo ASSURE para el diseño instruccional de entornos virtuales tiene sus fundamentos en el constructivismo, por lo que considera las necesidades y los estilos de aprendizaje del estudiantado, además de que fomenta su autorregulación y autonomía. Adicionalmente, este puede ser utilizado por docentes o personas capacitadoras para desarrollar y mejorar los ambientes de aprendizaje centrados en la persona discente. Este sigue un procedimiento compuesto por seis etapas o pasos:

1. Análisis de la audiencia: estima el conocimiento de las actitudes, destrezas, competencias y estilos de aprendizaje de la población.

2. Establecimiento de los objetivos de aprendizaje: se determinan los resultados que las personas participantes deben alcanzar al realizar el curso.
3. Selección de estrategias: corresponde a las tecnologías, medios y materiales que servirán de apoyo para el logro de los objetivos.
4. Establecimiento del escenario de aprendizaje: es el desarrollo del curso al crear un escenario que propicie el aprendizaje con los medios y materiales seleccionados con anterioridad.
5. Participación del estudiantado: a través de estrategias activas y cooperativas, se promueve la participación de las personas discentes.
6. Evaluación y revisión de los resultados del aprendizaje: la evaluación del propio proceso llevará a la reflexión sobre este y a la implementación de mejoras que redunden en una mayor calidad de la acción formativa.

## **2.4 Competencia Digital Docente (CDD)**

Desde el punto de vista de López-Gómez (2016), el concepto de competencia alude a la capacidad que ostenta un individuo para dar respuesta a las exigencias individuales o sociales al combinar ciertas habilidades prácticas y cognitivas, conocimientos, valores, actitudes y emociones para actuar de manera eficaz ante una situación. Análogamente, Sevillano (2009) apunta a que las competencias suponen conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas, valores, actitudes y motivaciones que una persona incorpora en un determinado contexto, en el cual participa e interacciona constantemente.

En esta línea, la competencia digital se ha convertido en una de las capacidades básicas que requiere la persona docente en su práctica profesional; según el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2017), la competencia digital engloba una serie de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten a la persona educadora satisfacer las nuevas necesidades instauradas por los avances de las tecnologías para su debida apropiación y adaptación en los ambientes de enseñanza y aprendizaje; asimismo, esta facilita el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías digitales para garantizar el cumplimiento de objetivos en materia de trabajo, empleabilidad, tiempo libre, inclusión y participación social.

#### **2.4.1 Saberes digitales y alfabetización digital crítica**

Los saberes digitales corresponden a un conjunto de habilidades y conocimientos teóricos e instrumentales de carácter informático e informacional que las personas profesionales requieren de acuerdo con su disciplina académica (Ramírez y Casillas, 2015). Estos varían según la ocupación del individuo; sin embargo, existen ciertos aspectos básicos de los cuales las personas no pueden prescindir como la administración de dispositivos, el manejo de los archivos, la creación de contenido e información, la administración de datos, el empleo de tecnologías para la comunicación y la socialización, el uso de Internet para el desarrollo del pensamiento crítico, búsqueda de información relevante, entre otros (Casillas y Ramírez, 2021).

En la educación, Reyes y Avello (2021) establecen que la alfabetización digital posee tres grandes componentes en su conceptualización: el primero de ellos corresponde al computacional y se refiere a la incorporación de dispositivos tecnológicos y el uso instrumental de tecnologías, tanto en software como en hardware; el segundo es el informacional y se relaciona con las destrezas, habilidades y conocimientos en el empleo de la información, así como la comprensión y la categorización, la síntesis y el manejo de esta; el tercero es el mediático y alude al proceso comunicativo complejo y a las formas de enseñar y aprender.

Por consiguiente, para poder promover estos saberes digitales y una adecuada alfabetización digital, es menester que las personas docentes desarrollen oportunamente su CDD y que sus estrategias de mediación sean acordes con su realidad educativa; no obstante, el profesorado presenta deficiencias al momento de emplear las tecnologías de forma reflexiva, ya que los fundamentos que poseen son principalmente obtenidos mediante el autoaprendizaje; por ello, se podría observar cierta disparidad entre una persona docente y otra (Guimarães, 2020).

#### **2.4.2 Mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP, TIP y ANNT**

Las estrategias didácticas y metodológicas utilizadas en el proceso de mediación pedagógica constituyen una parte esencial y fundamental en los procesos educativos, lo cual puede conllevar a grandes transformaciones del ambiente de aprendizaje y la actitud de las y los discentes en el salón de clases (Sovero, 2015). Las tendencias educativas de la actualidad reconocen la importancia de implementar metodologías activas en las aulas y de una mediación pedagógica significativa, un aprendizaje integral y el empleo oportuno de las tecnologías digitales; con lo anterior, Olivares *et al.* (2016) manifiestan que la UNESCO afirmó que el uso de estas, en el contexto escolar, ha originado un mejoramiento en la calidad educativa que se

refleja en el aprendizaje del estudiantado por medio del empleo de tecnologías y de redes informáticas, el acceso a recursos educativos digitales de calidad y el trabajo de docentes competentes en la aplicación pedagógica de estos saberes.

Por ello, Dolors Reig propuso el modelo TIC, TAC y TEP, al que posteriormente se le añadiría las TIP y ANNT debido al avance constante de las tecnologías. En esta sección abordaremos cada uno de estos tipos.

#### **2.4.2.1 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

Las TIC han transformado la educación en varios aspectos, desde los medios digitales para obtener información, hasta la forma de comunicarnos. Uno de los puntos más importantes es conocer cómo logran las personas docentes apropiarse de las herramientas digitales y adaptarlas en sus prácticas pedagógicas con tal de favorecer un proceso de enseñanza y aprendizaje significativo para sus estudiantes; esta aproximación confiere caracterizar, tanto las competencias docentes para el diseño, implementación y evaluación de prácticas educativas apoyadas en TIC, como las diferentes modalidades de representación del saber (conocer, utilizar y transformar) sobre la tecnología integrada a la educación (Valencia *et al.*, 2016).

Solórzano-Barberán (2021) señala que las TIC trascienden más allá de la entrega de información, puesto que permiten modificar sitios, procedimientos y tiempos de aprendizaje; es decir, la educación puede replantearse el qué, cómo, dónde y por qué del aprendizaje. En el caso de la pandemia generada por la COVID-19, Ríos y Rodríguez (2021) indican que se ha implementado las tecnologías para los procesos de enseñanza y aprendizaje; sin embargo, esta labor ha sido compleja para las personas docentes, quienes presentan debilidades en la competencia tecnológica al usarla pertinentemente en procesos como la comunicación, la pedagogía y la cognición.

De acuerdo con Becerra (2019), a partir de las TIC han surgido los conceptos de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP); estos términos son clasificados según el uso que se le brinde a las tecnologías digitales. Además, con el transcurso del tiempo se ha añadido el término Tecnologías para la Investigación y la Publicación (TIP) acuñado al empleo de tecnologías para el desarrollo de producciones académicas y su respectiva divulgación. (Figura 1).

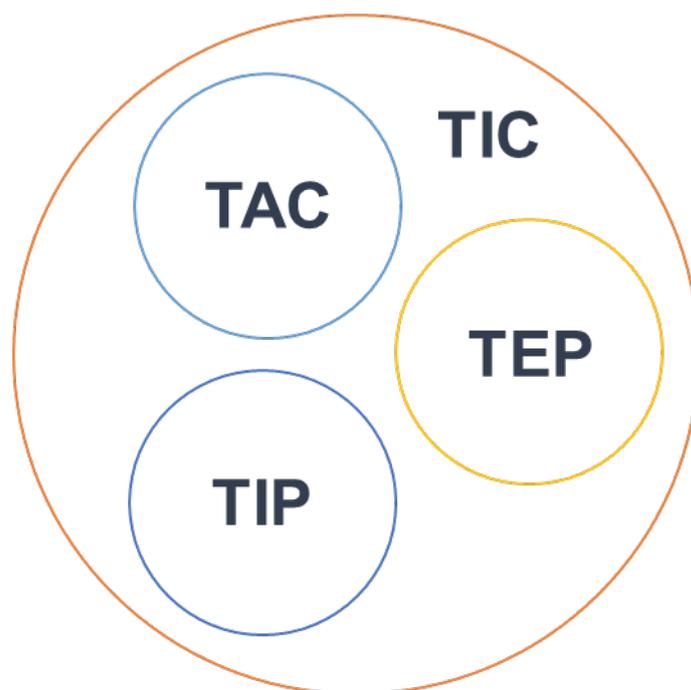


Figura 1. Ejemplos de tecnologías digitales con TIC, TAC, TEP y TIP.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar anteriormente las TAC, TEP Y TIP son una evolución de las TIC; por su parte las ANNT corresponden a las redes neuronales artificiales empleadas en el desarrollo de software, principalmente para Inteligencia Artificial (IA); poniendo entonces a estas tecnologías a la vanguardia.

#### **2.4.2.2 Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)**

Según Enríquez (2017) el empleo de las TIC en los ambientes de aula no implica necesariamente la potenciación de los saberes, las habilidades, las competencias y los aprendizajes en tanto exista un desconocimiento en las formas de mediación didáctico-pedagógica pertinentes de acuerdo con los contextos de enseñanza. Por esta razón, en la educación se ha acuñado un nuevo término denominado Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), el cual se refiere a nuevas formas de integración pedagógica de la tecnología en los procesos de enseñanza con el fin de facilitar el aprendizaje y la difusión del conocimiento (Gómez-Trigueros *et al.*, 2019).

Por medio de las TAC se orienta la integración formativo-pedagógica de las TIC para que la persona docente y sus estudiantes puedan interrelacionarse de una manera colaborativa y, como resultado, la persona discente logre la autogestión de su propio aprendizaje (Latorre *et al.*, 2018). Expresado en otras palabras, se pretende incidir principalmente en la metodología,

con el manejo adecuado de los recursos tecnológicos en el aula, con el propósito de innovar la práctica educativa y de explorar el papel didáctico que tienen las TIC en la docencia, el cual trasciende más allá de solamente asegurar el dominio de una herramienta informática o digital en particular (Enríquez, 2017).

Ahora bien, cabe destacar que, para una óptima implementación de las TAC, es menester un cambio de los roles en la dinámica de aula; el profesorado requiere de cierta gama de competencias para guiar al estudiantado en el uso de estas tecnologías y dirigir su proceso de enseñanza para potenciar sus habilidades y explorar las herramientas digitales al servicio del aprendizaje y la adquisición de conocimientos (Zeballos y Pollier, 2019).

#### **2.4.2.3 Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP)**

El término TEP es aplicado a los procesos educativos en entornos sociales; es decir, el uso de tecnologías busca facilitar la construcción colectiva de conocimiento, generar redes académicas, propiciar la participación democrática, influir e incidir en tendencias educativas, entre otros. Por consiguiente, para implementar las TEP es necesario desarrollar el pensamiento crítico, la apropiación de tecnologías y la comunicación asertiva, lo cual implica que la persona docente sea consciente de las tecnologías para la socialización y desarrollar la habilidad sociocrítica en el estudiantado (Lattore *et al.* 2018).

Para Zeballo y Pollier (2019) el profesorado juega un papel fundamental en la implementación de las TIC como TAC y TEP; en efecto, del 2015 al 2018 se incursionó en un blog para el diseño curricular denominado “Innovar en el aula”, donde estudiantes podían participar activamente con opiniones de aprendizaje experiencial, mapeo de organizaciones socioculturales, bitácoras, conferencias de TIC-TAC-TEP, entre otras. Esto se realizó mediante un aula virtual donde las personas estudiantes, además de tener acceso al material y entregar sus asignaciones, contaban con espacios de discusión con sus pares y, como resultado, se mejoró el aprendizaje, la comunicación y la motivación.

Según Zambrano y Balladares (2017) las TEP no son meramente para la participación, sino para la reflexión, esto conlleva una ruptura de paradigmas sobre la forma tradicional de la educación, es decir, aspectos como separar al alumnado por año o edad; más bien, las TEP buscan brindar autonomía a las personas discentes y generar una inteligencia social e incluso abrir brecha a una educación con futuro autorregulado y enfocada en la persona estudiante.

#### **2.4.2.4 Tecnologías para la Investigación y la Publicación (TIP)**

Un ejemplo del aprovechamiento de las TIC en el ámbito educativo han sido las Tecnologías para la Investigación y la Publicación (TIP), las cuales conllevan un nivel superior de apropiación de la tecnología tanto de estudiantes como de las personas docentes al no centrarse únicamente en adquirir información de fuentes de Internet, sino que implica competencias para buscar, seleccionar, organizar y analizar la información necesaria que conduce a la generación y difusión del conocimiento (George y Salado, 2019).

En este sentido, las TIP tienen un uso más orientado a la búsqueda de información científica selectiva en publicaciones de reconocimiento global, nacional y local al promover el trabajo colaborativo y cooperativo a través de comunidades académicas y científicas, de manera que se establece una interdependencia entre los requerimientos de un proceso de investigación científica y la gestión de construcción de nuevos conocimientos científicos por medio de recursos infotecnológicos (Cárdenas *et al.*, 2017).

En el caso específico de las personas docentes, estas podrán realizar con mayor facilidad trabajos científicos y difundir resultados de sus investigaciones, participar en congresos y publicar en revistas electrónicas; actividades que no solo les aportarán a su buen desempeño académico, sino también a generar y actualizar el conocimiento en su área de estudio, además de consolidar la investigación en su práctica profesional (Campos y Ramírez, 2018).

En concordancia con lo mencionado anteriormente, es fundamental que la formación docente contribuya al desarrollo de competencias investigativas apoyadas con un uso racional de las TIC, de manera que estos recursos sean aprovechados para fortalecer las bases investigativas y comunicativas en el estudiantado, las cuales son sumamente importantes en el vigente contexto globalizado.

#### **2.4.2.5 Tecnologías de Redes Neuronales Artificiales (ANNT)**

Según la empresa tecnológica Amazon Web Services (s.f),

“El cerebro humano es lo que inspira la arquitectura de las redes neuronales. Las células del cerebro humano, llamadas neuronas, forman una red compleja y con un alto nivel de interconexión y se envían señales eléctricas entre sí para ayudar a los humanos a procesar la información. De manera similar, una red neuronal artificial está formada por neuronas artificiales que trabajan juntas para resolver un problema. Las neuronas artificiales son módulos de software, llamados nodos, y las redes neuronales artificiales

son programas de software o algoritmos que, en esencia, utilizan sistemas informáticos para resolver cálculos matemáticos.”

Además, de acuerdo con este mismo autor, estas redes tiene múltiples usos, pero los cuatro principales son: 1) visión artificial para extracción de información y conocimiento a partir de vídeos e imágenes, 2) reconocimiento de voz para dictado, el uso de asistentes virtuales y otros; 3) procesamiento de lenguaje natural que permite el análisis de textos y sus usos varían en inmensidad de campos y, finalmente, 4) motores de recomendaciones, usado para analizar comportamientos y tendencias de consumo de usuarios en internet.

#### ***2.4.3 Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu)***

A nivel internacional, se ha examinado la importancia de llevar a cabo planes de FC que procuren el mejoramiento de la competencia digital de las personas docentes en ejercicio. Por consiguiente, en 2017 se estableció el marco DigCompEdu con el objetivo de ayudar a los estados miembros de la Unión Europea y otras naciones interesadas en sus esfuerzos nacionales, regionales y locales por promover la CDD, mejorar el desarrollo profesional continuo de las personas docentes e impulsar la innovación educativa. A través de una revisión bibliográfica y la realización de congresos, debates y deliberaciones con personas expertas, se llegó a un consenso de las principales áreas y elementos de la CDD que siguen un orden lógico y progresivo en cada una de las seis áreas competenciales establecidas: compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del estudiantado y desarrollo de la competencia digital del estudiantado (Redecker, 2020). Asimismo, como se muestra en la Figura 2, estas áreas competenciales agrupan 22 competencias.



Figura 2. Áreas competenciales y competencias del marco DigCompEdu.

Fuente: Elaboración propia.

El primer área engloba una serie de competencias profesionales de la persona docente, las cuales expresan su capacidad para emplear las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje y en la interacción con las diferentes partes que conforman la comunidad educativa. Las siguientes cuatro áreas corresponden a las competencias pedagógicas del profesorado en las que versan la identificación de los recursos digitales y el manejo eficaz de las tecnologías para reforzar las estrategias de evaluación existentes, monitorear el progreso de las personas estudiantes, facilitar la retroalimentación, promover la participación activa del estudiantado y apoyar la diversificación en el aula y la educación personalizada a los intereses y necesidades de aprendizaje de cada discente. La última área hace referencia a las competencias transversales que las personas docentes necesitan desarrollar en sus estudiantes al integrar adecuadamente las tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje (Redecker, 2020) (Figura 3).

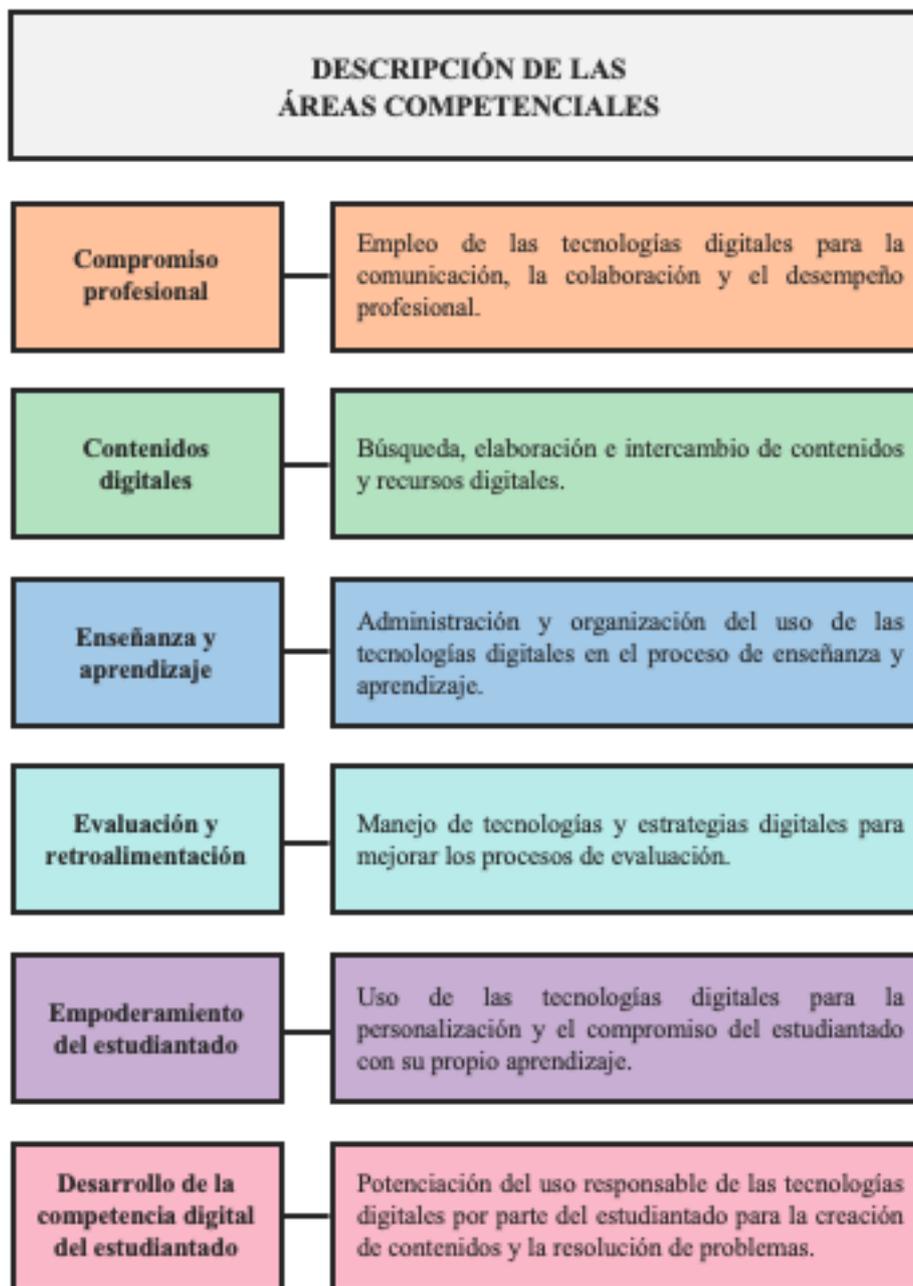


Figura 3. Descripción general de los diferentes aspectos en que se centran las áreas competenciales del marco DigCompEdu.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, el marco DigCompEdu propone un modelo de progresión destinado a indicar las fortalezas y debilidades de la competencia digital de una persona docente al establecer los seis niveles de aptitud utilizados por el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (desde el A1 al C2) para cada una de las 22 competencias pertenecientes a las seis áreas competenciales (Figura 4).

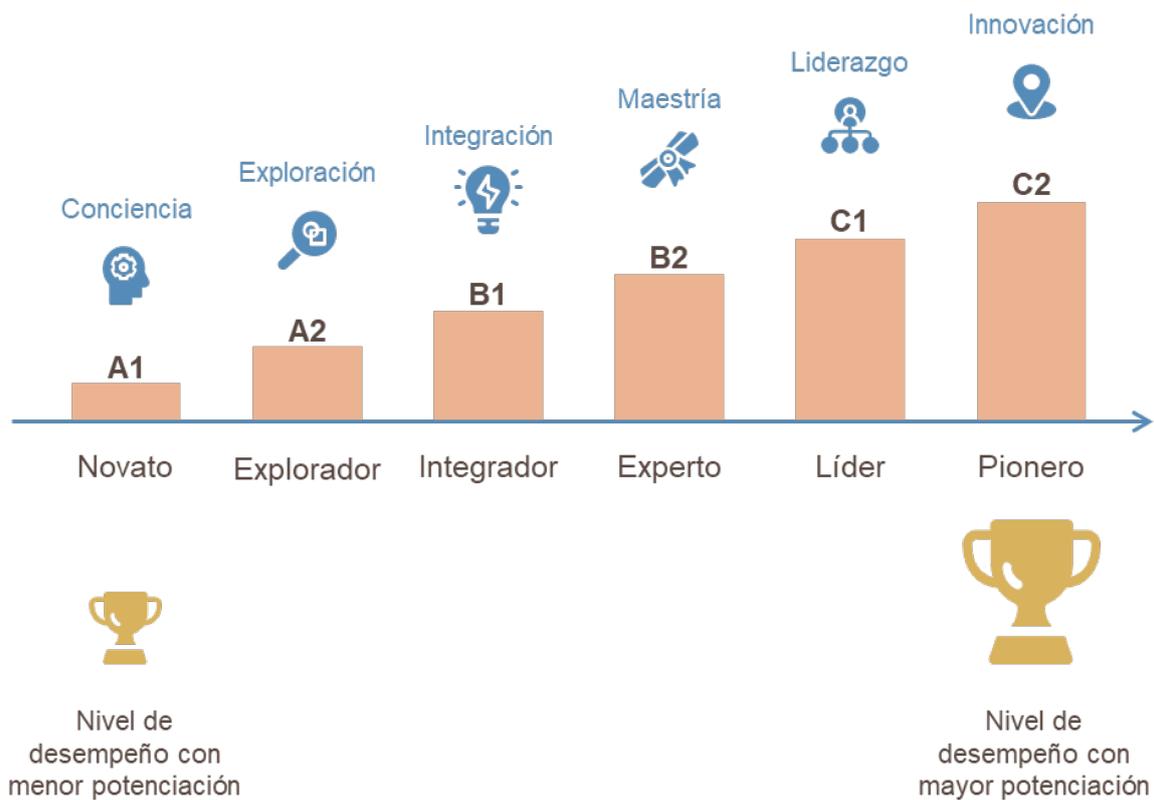


Figura 4. Modelo de progresión de la CDD del marco DigCompEdu.

Fuente: Elaboración propia.

Para todas las competencias, la progresión de niveles es de carácter acumulativo puesto que cada descriptor de un nivel de aptitud superior comprende todos los descriptores de los niveles inferiores, a excepción del primero (A1). Además, para cada una se destina un progreso específico y depende de sus características y de la forma en que se desarrolla hasta que se adquiere un nivel mayor (Redecker, 2020).

Con base en la misma forma es preciso mencionar que el INTEF (2017), en colaboración con el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España, adaptó el marco DigCompEdu y propuso el Marco Común de la Competencia Digital Docente (MCCDD) con el objetivo de promover el reconocimiento, la adquisición y la mejora de la CDD en la región; con este, se desarrolló un servicio interoperable y en línea desde el MCCDD que recibe el nombre de Portafolio de la Competencia Digital Docente, el cual está constituido por tres secciones:

1. La biografía de la CDD: incluye los datos personales y profesionales de las personas docentes y una herramienta de autoevaluación del nivel de su CDD.
2. El portafolio de evidencias de aprendizaje: ofrece la oportunidad de organizar las experiencias que la persona docente considere ilustrativas para avalar su competencia digital a través de la construcción de un dossier (documento para recopilar información).
3. El pasaporte de la CDD: muestra el nivel de competencia digital que ha alcanzado la persona docente y una visión general de las evidencias que lo avalan. Este es actualizable e imprimible y se puede presentar en cualquier entidad educativa para su debida validación.

### 3. Capítulo III: Marco metodológico

Para el desarrollo de esta investigación, se partió de un paradigma interpretativo, un enfoque mixto y un diseño de investigación acción para las cuatro grandes categorías de trabajo: 1) identificar las necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica, aplicando un cuestionario orientado a personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de diferentes instituciones de educación media y modalidades educativas del país; también, 2) caracterizar lecciones aprendidas de personas expertas para el diseño instruccional obtenidas mediante entrevistas. A partir de esto, 3) se planificó e implementó el módulo virtual de aprendizaje autónomo; y, finalmente, 4) se empleó una discusión en grupo focal con las personas que participaron en dicha capacitación a fin de validar los elementos que lograron potenciar su CDD.

A continuación se desglosan mejor estos elementos metodológicos.

#### 3.1 Paradigma

Esta investigación se enmarcó en el paradigma interpretativo o constructivista, puesto que la realidad y el conocimiento se construyen de manera social desde la percepción de las personas participantes en el proceso de indagación, el cual no desestima la vertiente axiológica que ostentan las personas investigadoras y los resultados no pueden ser generalizados de forma ajena al contexto y el tiempo de estudio (Hernández *et al.*, 2014). De acuerdo con Flores (2004) desde un punto de vista ontológico, el paradigma constructivista intenta reconstruir el mundo real según la medida concebida por quienes investigan y, desde uno metodológico, describir e interpretar la construcción de la nueva realidad de las personas inmersas en el fenómeno de estudio. Además, para brindar un criterio epistemológico, Ramos (2015) asevera que la relación entre las personas investigadoras y el objeto de estudio se basa en una postura subjetiva donde interaccionan ambas partes de forma conjunta.

En tal sentido, el propósito fue identificar las necesidades de capacitación y formación que presentan las y los docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de distintas regiones de Costa Rica en relación con su competencia digital, así como caracterizar lecciones aprendidas de expertos en el diseño de capacitaciones a docentes en estas competencias. Esto a fin de planificar, implementar y validar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la CDD mediante el empleo eficaz de estrategias de mediación pedagógico-tecnológica con TIC,

TAC, TEP y TIP en los salones de clase, tanto en ambientes de aprendizaje presenciales como de modalidades remotas.

### **3.2 Enfoque**

En esta investigación se utilizó el enfoque mixto, con un dominio del método cualitativo, por lo que se aprovechan las fortalezas propias de ambos criterios para poder comprender de manera integral el problema planteado. Esta perspectiva metodológica, tal y como menciona Otero (2018) implica una recolección, análisis e interpretación de datos tanto cualitativos como cuantitativos que la persona investigadora considera necesarios para su estudio. Al utilizar este planteamiento, tanto la objetividad de la postura cuantitativa como la subjetividad de la metodología cualitativa se complementan para dar respuesta a los problemas humanos.

Por otro lado, Hernández *et al.* (2014) menciona que “Los métodos mixtos logran obtener una mayor variedad de perspectivas del fenómeno: frecuencia, amplitud y magnitud (cuantitativa), así como profundidad y complejidad (cualitativa); generalización (cuantitativa) y comprensión (cualitativa)” (p. 570). En el caso de este trabajo, para responder a los objetivos específicos, se realizaron análisis estadísticos que garantizaron a las personas investigadoras hacer una valoración más objetiva y menos compleja de los objetos, fenómenos y participantes; además, a través de un estudio cualitativo, se pretendió llevar a cabo un análisis apoyado en la interpretación de los hechos, el cual brindó a las personas autoras cierta libertad en el proceso de indagación con el fin de comprender a detalle la realidad estudiada (Otero, 2018).

### **3.3 Diseño de investigación**

En el presente trabajo, se empleó la investigación acción puesto que esta permite analizar una problemática de manera reflexiva y, además, abordarla mientras se le brinda una posible solución (Paukner y Sandoval, 2018). En este aspecto, se atendieron las necesidades de formación de la CDD en la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel de educación media en virtud del diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo. Ahora bien, de acuerdo con Lim (2007), la investigación acción puede desarrollarse al identificar un problema, sensibilizarse mediante la búsqueda de información o la aplicación de instrumentos, desarrollar una estrategia para implementarla, luego validarla y finalmente, publicar los resultados obtenidos (Figura 5).

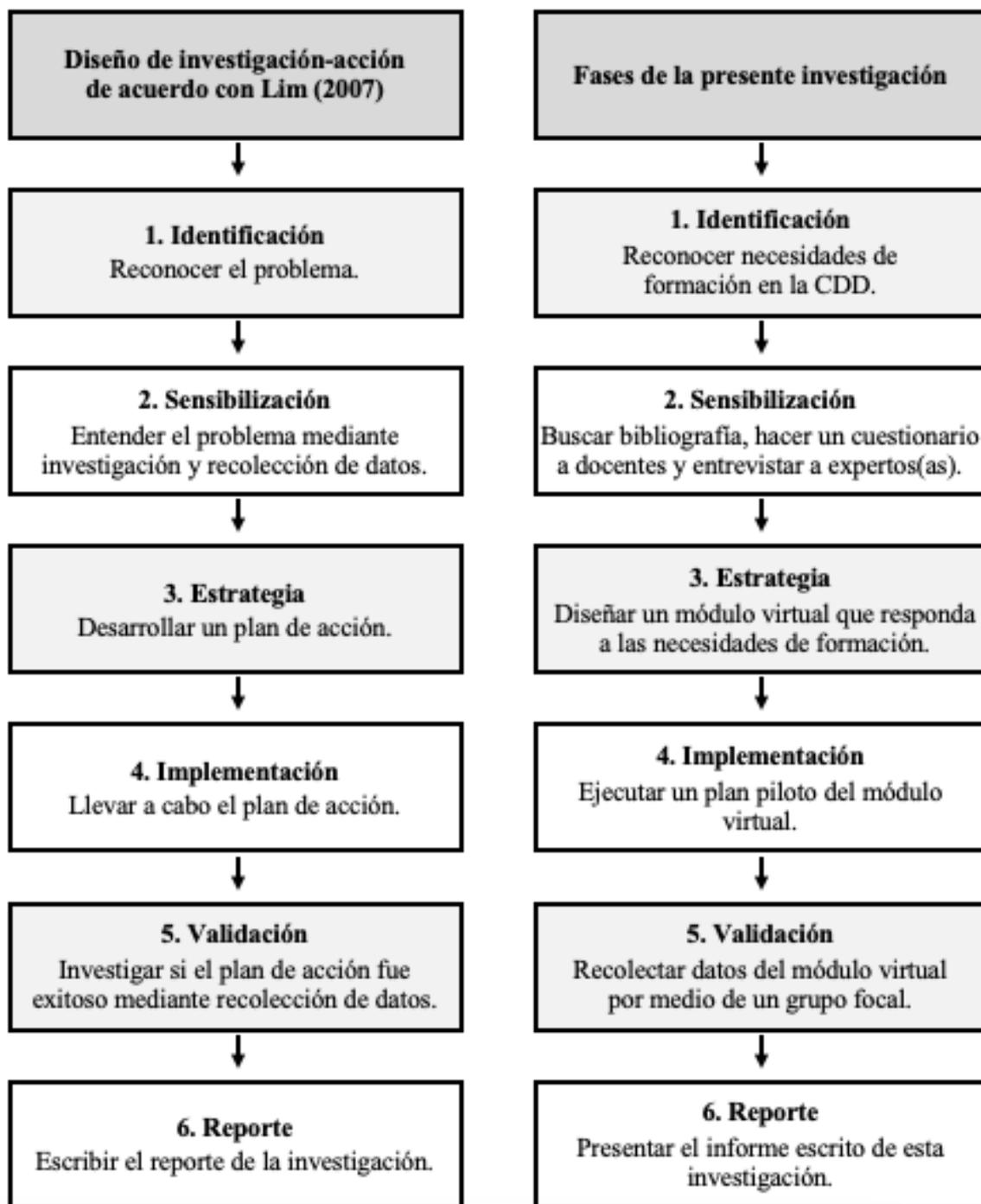


Figura 5. Metodología de investigación acción según Lim (2007) y la implementación para esta investigación.

Fuente: Elaboración propia a partir de Lim (2007).

Con base en lo anterior, una vez identificado el problema de investigación, en este estudio se realizó un proceso de sensibilización mediante una revisión bibliográfica, un análisis de las principales necesidades de formación de la CDD a través de un cuestionario en línea y una caracterización de lecciones aprendidas por medio de una entrevista semiestructurada a

personas expertas. Posteriormente, se desarrolló un plan de acción para el diseño e implementación de un plan piloto del módulo virtual de aprendizaje autónomo en el que se empleó la información recopilada en las etapas anteriores; acto seguido, se validaron los elementos del módulo de capacitación que potenciaron la CDD a través de un grupo focal con las personas participantes.

Es importante enfatizar que, para la planificación del módulo virtual de aprendizaje autónomo, se previó utilizar como plataforma de MLS el Aula Virtual Institucional que emplea Moodle. Por su parte, respecto al diseño instruccional de este, se empleó como base el modelo ASSURE cuyas etapas son:

1. **Análisis de la audiencia:** Como paso previo a la elaboración del módulo, se realizó un análisis de las necesidades formativas del profesorado de enseñanza de las Ciencias Naturales que se encontraban laborando en distintas instituciones y modalidades de educación media del país, con tal de obtener información pertinente para el diseño del módulo virtual; así también, se recolectó información de lecciones aprendidas en temas similares de personas expertas. Para esto, se envió un cuestionario en línea dirigido al profesorado y se realizó una entrevista a personas expertas respectivamente.
2. **Establecimiento de los objetivos de aprendizaje:** Con la información obtenida en la etapa anterior, se inició con el diseño del módulo virtual. Para tal diseño se empleó el *e-learning* y el *mobile-learning* como estrategias de enseñanza para que las personas participantes lograran alcanzar un aprendizaje autónomo; además, este contó con bases teóricas firmes y puntuales para su elaboración. Posteriormente, se puso en marcha el diseño tecnopedagógico de la acción formativa al establecer los objetivos de aprendizaje que las personas docentes debían alcanzar al culminar con el módulo virtual. Ahora bien, es importante aclarar que se decidió diseñar la capacitación orientada a la estrategia de gamificación y que el tema de las CDD se aborde transversalmente.
3. **Selección de estrategias:** se buscó que las personas participantes pudieran recorrer la plataforma por sí mismas y observar los contenidos, recursos, herramientas y actividades que compusieron el módulo de aprendizaje; las actividades contaron con un fuerte componente práctico donde el colectivo docente puso a prueba sus conocimientos y habilidades para resolver problemas inherentes a su práctica profesional; también, se empleó estrategias de evaluación pertinentes acorde a cursos masivos, virtuales y autónomos. El módulo estuvo dividido en varios niveles, cada uno con una temática y

una descripción general de las asignaciones que las personas participantes debieron contemplar antes de iniciar los submódulos.

4. **Establecimiento del escenario de aprendizaje:** Para el desarrollo del curso usó la plataforma Moodle, ya que es la plataforma empleada por la universidad que ampara este trabajo y gracias a ello se facilitó su acceso, además, su uso es relativamente sencillo y posee otras características que la hacen esencial para la presente investigación. La estructura del módulo virtual inició con las temáticas más sencillas y de manera gradual, se aumentó su complejidad conforme se completan progresivamente los submódulos antes descritos.
5. **Participación del estudiantado:** Se elaboraron materiales de apoyo que involucraron el uso de lecturas académicas, presentaciones, infografías, videos tutoriales o explicativos, wikis, foros, entre otras herramientas, las cuales impulsaron la participación del profesorado en actividades grupales como foros de discusión, juegos virtuales, uso de aplicaciones y otras experiencias.  
Además, como parte del acompañamiento a los estudiantes, se añadieron formas de comunicación como correos electrónicos diseñados con MailChimp y foros exclusivos para dudas y consultas; también, pequeños instrumentos en cada nivel de clase, un instrumento final para que los estudiantes valoren el curso de forma global y analíticas de Moodle afín de dar seguimiento de la experiencia de los participantes.
6. **Evaluación y revisión de los resultados del aprendizaje:** las personas participantes fueron construyendo un proyecto poco a poco conforme avanzaban en el curso el cual iba siendo revisado y retroalimentado mediante auto y coevaluación; al final del módulo, las personas podían ver los proyectos de otros compañeros y reflexionar de estos. Por otra parte, se les facilitó un instrumento para que valoraran la efectividad de la capacitación que habían cursado y así conocer su percepción del diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo.

### **3.4 Categorías de análisis**

#### ***3.4.1 Necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica***

Esta categoría de análisis respondió al primer objetivo específico de la presente investigación y se abordó mediante un cuestionario de autoevaluación de necesidades e

intereses con respecto a la CDD dirigido a docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales que laboraban en instituciones educativas de diversas modalidades de secundaria. Para ello, se establecieron dos subcategorías: la primera corresponde a las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu, el cual poseía los rasgos de compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del estudiantado y desarrollo de la competencia digital del estudiantado; la segunda, corresponde a la mediación pedagógico-tecnológica y, los rasgos, a las TIC, TAC, TEP y TIP.

Es importante aclarar que en la mediación pedagógica no se consideró las ANNT por ser tecnologías digitales más avanzadas, las cuales no están siquiera contempladas dentro del marco de competencias digitales del DigCompEdu.

### ***3.4.2 Lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo***

Esta categoría de análisis respondió al segundo objetivo específico; se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas dirigidas a personas dentro y fuera del país que tengan experiencia relacionada al objeto de estudio, esto con el fin de conocer lecciones aprendidas que adquirieron con sus experiencias profesionales. La subcategoría se atribuyó a los aspectos favorables, por mejorar y recomendaciones de las personas expertas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo y los rasgos a la estructura del módulo virtual (contenidos, recursos didácticos, actividades para el aprendizaje y estrategias de evaluación), el diseño de la plataforma a implementar, la duración del módulo, el desarrollo de la CDD y las estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas.

### ***3.4.3 Módulo virtual de aprendizaje autónomo***

Esta categoría de análisis respondió al tercer objetivo específico; la planificación del módulo virtual de aprendizaje autónomo y se desarrolló de acuerdo con la información recolectada en el cuestionario a docentes y las entrevistas a personas expertas, de tal manera que se atendieron las necesidades de formación de las personas docentes de Costa Rica en relación con su competencia digital en las distintas áreas del marco DigCompEdu (compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del estudiantado y desarrollo de la competencia digital del estudiantado) y la mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP y TIP, basado en las lecciones

aprendidas para el diseño instruccional; por ello, tanto las subcategorías como los rasgos emergieron según los resultados obtenidos en la aplicación de ambos instrumentos. Posteriormente, se implementó una versión prototipada de este módulo virtual de aprendizaje autónomo.

#### ***3.4.4 Elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica***

Por último, esta categoría de análisis respondió al cuarto objetivo específico y se abordó mediante un grupo focal y un cuestionario emergente dirigido a las personas participantes que lograron culminar el módulo virtual de aprendizaje autónomo, así como los estrategias de seguimiento de la experiencia planificadas. La subcategoría concierne a la mediación pedagógico-tecnológica del módulo virtual y los rasgos al aprendizaje autónomo, las estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, el desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el marco DigCompEdu, así como, los materiales y métodos empleados en el módulo virtual con el propósito de valorar los elementos que potenciaron la competencia digital.

### **3.5 Fuentes de información**

Para la presente investigación se consideró el sector humano como fuente primaria para generar información, para ello se trabajó con docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de diferentes instituciones de educación media y modalidades educativas del país a través de un muestreo de bola de nieve. Además, se contó con la participación de diez personas expertas que se dedican a la formación docente, la elaboración de módulos virtuales o el desarrollo de competencias digitales, con el fin de estimar sus criterios y lecciones aprendidas para el diseño oportuno de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la CDD. Por otra parte, como fuente de información secundaria -pero no menos importante-, se empleó la revisión bibliográfica.

### **3.6 Objeto de estudio**

El objeto de estudio de esta investigación correspondió al diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la competencia digital para la mediación pedagógico-tecnológica de las personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de educación media en Costa Rica.

### **3.7 Población y muestra**

La población meta de esta investigación fueron las personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de la educación media de Costa Rica; se trabajó con personas educadoras provenientes de diversas instituciones y modalidades educativas a lo largo y ancho del territorio nacional, puesto que las condiciones sociodemográficas que se presentan en las distintas regiones del país pueden incidir en la CDD (Sandia *et al.*, 2018); de esta manera, se alcanzó una mayor amplitud y comprensión del contexto de trabajo y de las condiciones de formación y de competencias que poseían las personas participantes del módulo virtual de aprendizaje autónomo. Dado lo anterior, el tamaño de la muestra fue determinado arbitrariamente, ya que fue estadísticamente no representativo y la selección de la muestra estuvo dirigida a los aspectos de interés de la persona investigadora (Hernández *et al.*, 2014); por lo tanto, se atendió el enfoque mixto con dominio en el método cualitativo.

Para ello, se empleó el muestreo en cadena o bola de nieve (el cual es de tipo no probabilístico) con el objetivo de realizar un cuestionario y, posteriormente, contactar a las personas docentes para la participación en el módulo. En virtud de este método, las personas se encargan de difundir el instrumento a otras que pertenezcan a la muestra meta, ya sea por redes sociales o distintos medios de comunicación (correo electrónico, grupos de WhatsApp y Facebook...). El uso de las redes sociales permiten llevar a cabo muestreos en línea a fin de alcanzar una mayor cobertura de participantes de diferentes zonas geográficas; además, se puede construir una comunidad virtual con diversas características, lo cual es esencial en términos de calidad y confiabilidad de la información (Baltar y Gorjup, 2012).

### **3.8 Descripción de instrumentos**

Para esta investigación se implementó tres guías de instrumentos: un cuestionario, una entrevista semiestructurada y un grupo focal (La matriz de congruencia respectiva se encuentra en el Anexo 1). Aunque, es importante destacar que, posteriormente, emergieron otros instrumentos dentro del diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo, esto fue desarrollado en la sección 4.3.

### **3.8.1 Cuestionario para el diagnóstico de necesidades de formación continua con respecto a la CDD**

El cuestionario corresponde a “*un instrumento de medición de una o más variables que puede contener preguntas tanto abiertas como cerradas*” (Hernández *et al.*, 2014, p. 217), el cual, en la presente investigación, buscó comprender la realidad de las personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de distintas instituciones y modalidades educativas, en cuanto a sus necesidades de formación continua con respecto a la CDD (Anexo 2.1). Este se elaboró en la plataforma de Formularios de Google y constó de tres secciones principales: la primera abarca 11 preguntas sobre los datos personales y profesionales de las personas docentes; la segunda, 22 ítems de la autopercepción del profesorado sobre su CDD y tres sobre la mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP y TIP; la tercera, cuatro preguntas abiertas vinculadas con las necesidades de formación y capacitación docente y una cerrada que consulta el posterior contacto para el pilotaje del módulo de capacitación virtual que se planificó.

### **3.8.2 Entrevista semiestructurada a personas expertas**

La entrevista semiestructurada se define como un instrumento de recolección de datos enfocado en la interacción oral entre la persona investigadora y la persona participante, la cual contiene cuestionamientos preestablecidos que pueden ir adaptándose en el transcurso de esta (Troncoso y Amaya, 2017). En este caso, se planteó ocho preguntas abiertas destinadas a personas con experticia para conocer sus lecciones aprendidas en cuanto al diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la CDD (Anexo 2.2).

### **3.8.3 Discusión en grupo focal sobre el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo**

El grupo focal hace referencia a un tipo de entrevista con un determinado número de individuos que se centra en captar sus opiniones en cuanto al sentir, pensar y vivir (Hamui y Varela, 2013). En la presente investigación, se pretendió validar los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD, a través de la discusión de siete preguntas generadoras con un máximo de 12 docentes que culminaron la capacitación planificada por las personas investigadoras (Anexo 2.3), al considerar el aprendizaje autónomo, las estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas, el desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el marco DigCompEdu y los materiales y métodos empleados en el módulo virtual.

### **3.9 Criterios de validación**

Para la validación de los instrumentos (Anexo 3.1), se contó con la colaboración de tres personas académicas e investigadoras de la UNA destacadas por su experticia en tecnología educativa y formación docente, además de tres personas estudiantes egresadas de la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias de la UNA, reconocidas por su sobresaliente trabajo con la CDD y el marco DigCompEdu (Anexo 3.2). En este sentido, se consideraron los siguientes criterios de validación en el instrumento correspondiente:

- Pertinencia del contenido de los enunciados.
- Contextualización de las preguntas a la población meta.
- Claridad de las preguntas.
- Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.

Entre las principales observaciones y recomendaciones dadas a los instrumentos se enfatizó en la extensión con respecto al tiempo de ejecución planteado, la síntesis en la redacción de los ítems para facilitar su lectura, la revisión de la coherencia entre los objetivos de investigación y las preguntas planteadas, entre otras (Anexo del 3.3 al 3.5).

### **3.10 Descripción del análisis**

Los resultados obtenidos del cuestionario a las personas docentes fueron analizados mediante estadística descriptiva con gráficos y cuadros para diagnosticar las necesidades de formación continua con respecto a la CDD según las áreas competenciales del marco DigCompEdu y la mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP y TIP; asimismo, sobre elementos que los docentes consideran pertinentes para acceder a capacitaciones. Ahora bien, es importante aclarar que no se empleó pruebas estadísticas inferenciales debido al bajo muestreo obtenido al aplicar el instrumento.

Por otra parte, se utilizó el programa Dedoose<sup>1</sup> con el fin de realizar una categorización de acuerdo con los resultados de la entrevista semiestructurada a personas expertas y la discusión en grupo focal sobre el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo. Finalmente, una vez analizados los resultados de todos los instrumentos, se llevó a cabo el análisis cualitativo mediante la cuadrangulación de información entre el cuestionario a personas docentes de

---

<sup>1</sup> Programa de pago que facilita el análisis cualitativo de datos al codificar información escrita de documentos. Permite la organización grupal al compartir espacios de trabajo, así como generar gráficos y redes de interrelación entre los datos analizados

Ciencias Naturales, lo obtenido en la entrevista semiestructurada a personas expertas y el grupo focal dirigido al profesorado que haya culminado el módulo de capacitación virtual.

### **3.11 Cronograma de actividades y presupuesto**

En el Tabla 1 se observa la distribución de las actividades de recolección, análisis y sistematización de resultados, planificación del módulo virtual de aprendizaje autónomo y su respectivo pilotaje, redacción de conclusiones y recomendaciones, más la presentación del informe final.



Con respecto al presupuesto, este será cubierto por las personas autoras de la investigación y se emplearán las licencias facilitadas por la Universidad Nacional al utilizar diversos programas o softwares, como se detalla en el Tabla 2.

Tabla 2. Presupuesto para la investigación.

<b>Ítem</b>	<b>Uso</b>	<b>Inversión total por parte de las personas autoras</b>	<b>Licenciado por la universidad</b>
Programa Dedoose.	Codificación entrevistas, se uso 3 meses	\$32.85 (€20348.49)	No
Diseño de imagen	Logotipo del curso	€21000	No
Elai.io	Recursos didácticos (videos hechos con IA), se uso 2 meses	\$58 (€31345.49)	No
Aula Virtual en Moodle	Entorno virtual de aprendizaje del curso	\$0	Sí
Mailchimp	Campaña de correo para participantes del curso	\$0 (se usó versión limitada gratuita)	No
Genial.ly	Recursos didácticos (presentaciones e imágenes)	\$0 (se usó versión limitada gratuita)	No
<b>Total</b>	-	€72693.98	-

## **4. Capítulo IV: Resultados**

En el siguiente capítulo se desglosó y discutió los resultados obtenidos para cada una de las categorías de estudio, los cuales son: 1) Necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica; 2) Lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo; 3) Módulo virtual de aprendizaje autónomo y 4) Elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica. Además, hay un último espacio donde se realiza la cuadrangulación de todos estos resultados.

### **4.1 Necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica**

En esta sección se desglosan los resultados obtenidos de la encuesta diagnóstica aplicada a docentes de Ciencias de todo el país durante agosto, septiembre y octubre del 2021. Sin embargo, un aspecto a tomar en cuenta es que existe una limitación importante en estos resultados debido a que se trató de un estudio con poca captación de docentes de regiones externas a la GAM y del rango de edad de los millennials, esta situación podría generar sesgos importantes en los resultados de la investigación. Por su parte, en el Anexo 4 se encuentra la síntesis general de los datos obtenidos.

#### ***4.1.1 Características socio-demográficas de la muestra.***

El cuestionario empleado para la captación de necesidades de formación en la CDD fue únicamente completado por 94 personas docentes alrededor de todo el país y detallaron ser docentes en ejercicio de la región Central, Huetar, Chorotega, Pacífico y Huetar Atlántico (Figura 6); además, cabe señalar que la mayoría de los docentes contaban con más de 5 años en la profesión. Por otro lado, referente al sexo, 48 personas docentes eran de género femenino y 46 del masculino; mientras que, en relación con la edad, la mayoría de las personas docentes encuestadas (61) contaban con rangos de edad de los 28-40 años, que según la literatura son personas que pertenecen a la etapa generacional conocida como “Millennials” (Figura 7).



Figura 6. Distribución de las personas por Región.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94). (2021)

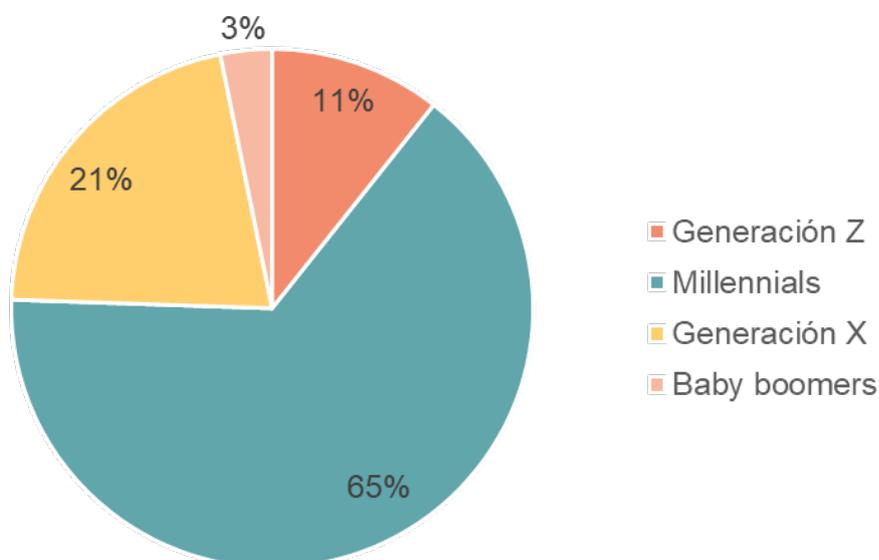


Figura 7. Distribución porcentual de los rangos de edad.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94). (2021)

En cuanto al máximo grado académico alcanzado, se tuvo la participación de 10 docentes con el grado de bachillerato universitario, 57 con el grado de licenciatura, 24 con el de maestría y con el profesorado 2. A su vez 79 de los participantes afirmó laborar en un colegio público, 16 solo en un privado, 3 en un privado subvencionado y 3 no se encontraban laborando. También, es importante detallar que 55 de los docentes se hallaba en el grupo profesional MT-6, 22 eran MT-5 y 11 eran MT-4, 1 en el MT-2, 1 en el MT-1, 1 en el PT-6, 3 no poseen un grupo profesional.

Como se aprecia en los resultados, el estudio presentó una muestra variable, ya que se cuentan personas docentes con diferencias en cuanto a edad, sexo, grados académicos alcanzados, área geográfica donde reside, grupos profesionales y modalidades educativas en las que imparte la profesión. Sin embargo, no es numerosa, lo cual dificulta que puedan extrapolarse los resultados a la realidad nacional y que se puedan realizar pruebas estadísticas inferenciales.

#### ***4.1.2 Para el caso de la Competencia Digital Docente***

De manera general, la CDD de las personas docentes se hallan en los niveles denominados N2 (explorador) y N3 (integrador), con excepción de algunas subcompetencias como el desarrollo profesional continuo y apoyo en el aprendizaje, donde más del 30% de las personas encuestadas consideraron estar en el nivel N4 (experto). Además, se aprecia que para el área competencial 4: Evaluación y Retroalimentación, hay una distribución más uniforme de frecuencias de las subcompetencias, es decir, no varía tanto de un nivel a otro, por otro lado, el área competencial 6: Desarrollo de la CD del estudiantado es la que presenta niveles más bajos entre todas las demás áreas competenciales.

Por otro lado, ya hilando en cada una de las áreas propiamente, en la primera sobre el entorno profesional, la mayoría de las personas docentes se encuentran en niveles que van desde el explorador hasta experto, es decir, se mantienen en niveles intermedios (Figura 8). Para la subcompetencia de comunicación organizativa y práctica reflexiva predominó el nivel N3 o innovador, por lo que se puede establecer que las personas docentes prueban diversas herramientas digitales y tratan de darles un sentido en sus funciones, principalmente, para comunicarse con los estudiantes, padres y administrativos y reflexionar de manera individual o colectiva sobre la práctica profesional. Las subcompetencias que más llamaron la atención son las de colaboración profesional y desarrollo profesional continuo, en el primero hay un nivel N2, lo que hace pensar que las personas encuestadas no utilizan tanto las tecnologías para colaborar con otros educadores, y en el segundo, se observa que gran parte de las personas docentes consideraron tener un nivel experto o N4, lo que lleva a concluir que utilizan los recursos tecnológicos para la actualización continua.

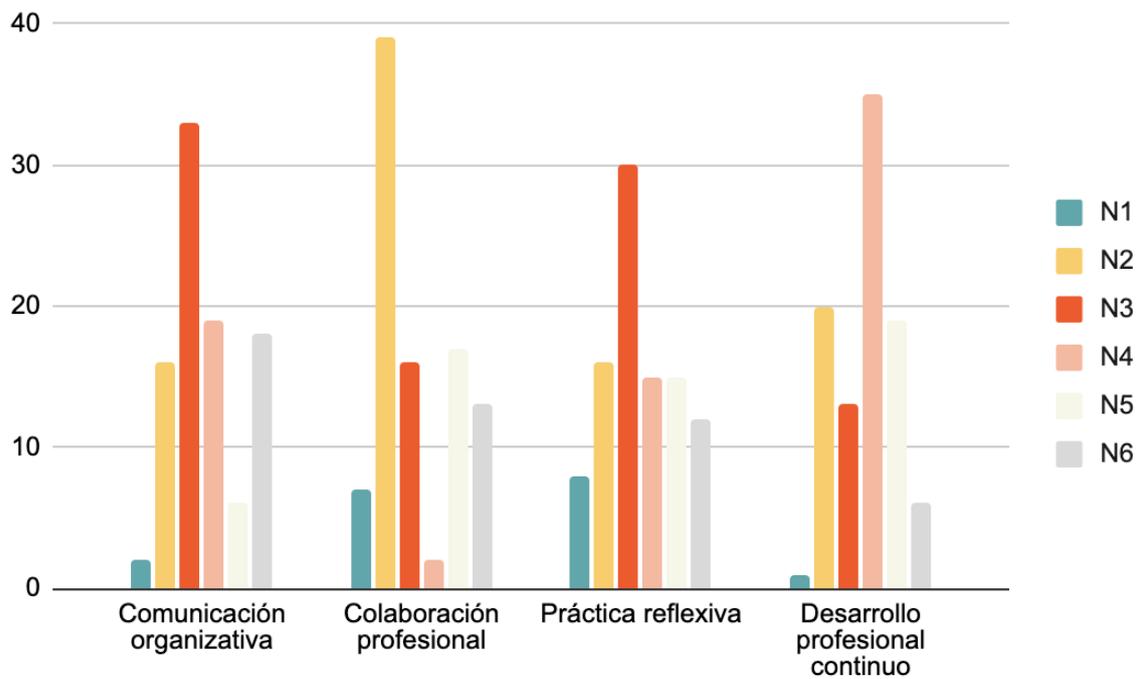


Figura 8. Niveles de CDD en el área competencial 1.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94). (2021)

Por su parte, la segunda área competencial es la relacionada con las fuentes, creación y distribución de contenidos digitales, los resultados muestran que el nivel más recurrente es el N2 o explorador. Lo que alude a que las personas docentes han comenzado a utilizar herramientas digitales para buscar, crear, compartir y gestionar contenidos educativos, aunque sin seguir un enfoque integral y coherente (Figura 9). Del gráfico, además se extrae que entre las 3 subcompetencias de esta área competencial, la de Protección, gestión e Intercambio de Contenidos es la que tiene mayor porcentaje de personas con un nivel N2, seguida de la Selección de Recursos y finalmente, la de Creación y modificación de recursos.

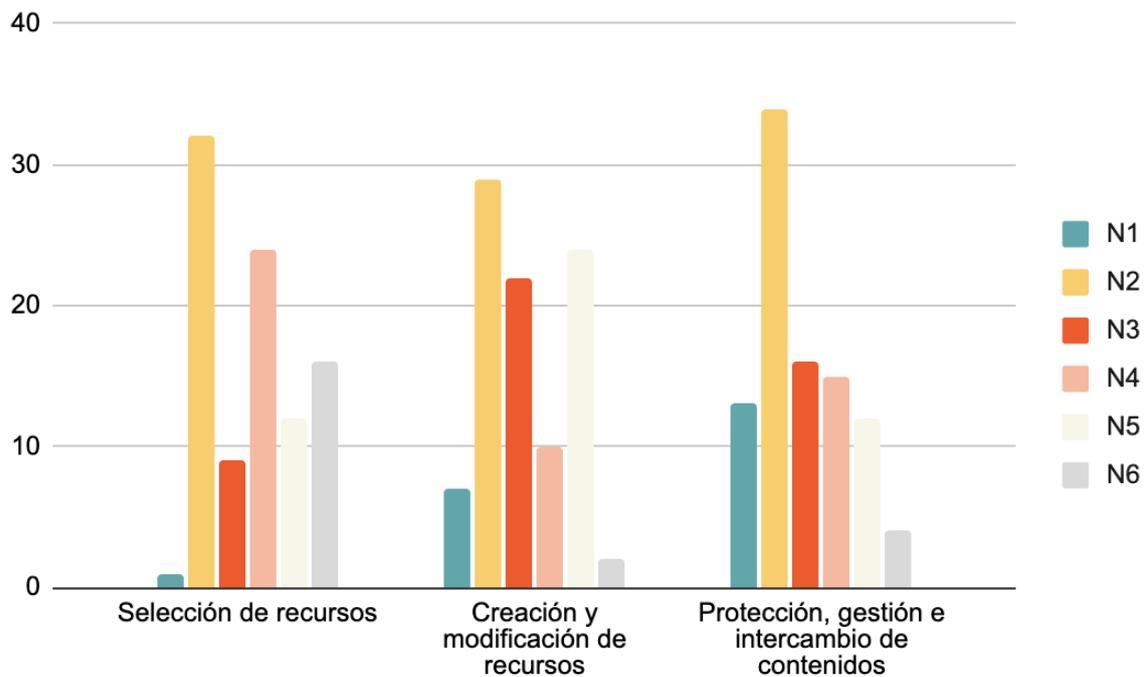


Figura 9. Niveles de CDD en el área competencial 2.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

En relación a la tercera área competencial, está presente competencias enfocadas en cómo gestionar y organizar el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje; los resultados muestran una tendencia similar a las áreas competenciales anteriores con niveles de competencia N2 y N3, sin embargo, es posible apreciar niveles altos en las subcompetencias apoyo en el aprendizaje y un nivel intermedio en enseñanza (Figura 10)

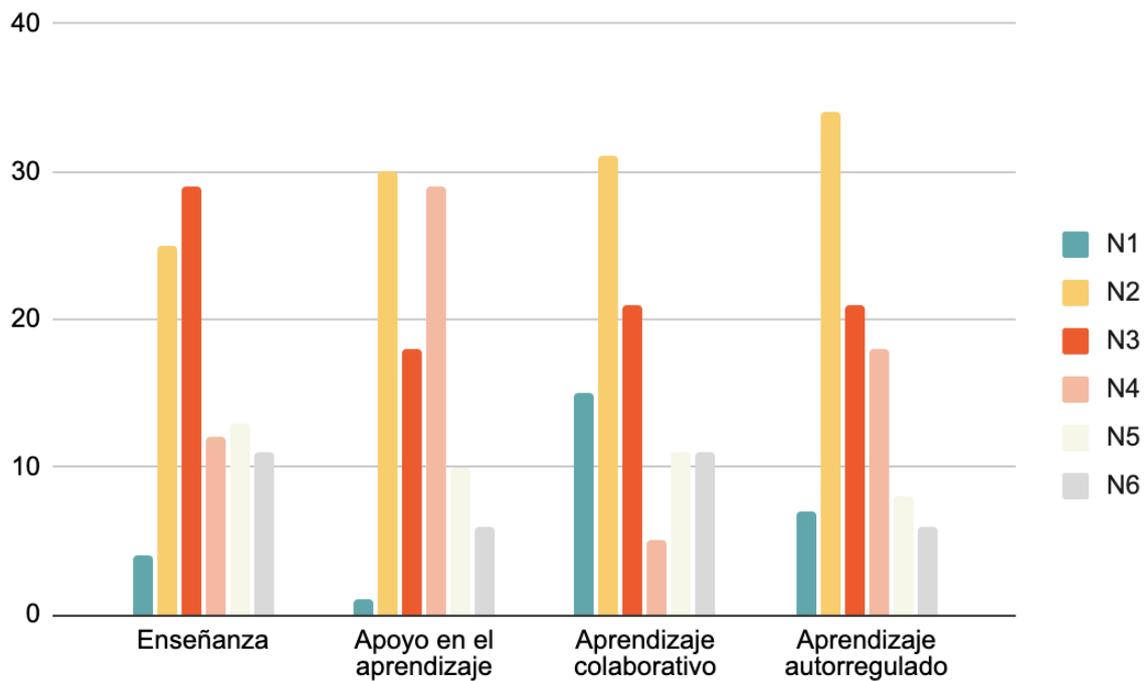


Figura 10. Niveles de CDD en el área competencial 3.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

Luego, en la cuarta área competencial se pretende conocer las competencias de las personas encuestadas con respecto al manejo de las tecnologías para mejorar la evaluación y la retroalimentación, los resultados muestran que hay una mayor homogeneidad entre las subcompetencias, a pesar de que aún persisten los niveles bajos e intermedios (Figura 11). Las subcompetencia donde hay un nivel más bajo es en la estrategias de evaluación, con un nivel N1 o novato, acá la persona tiene muy poco contacto con las herramientas tecnológicas para realizar estrategias evaluativas; por otro lado, la subcompetencias con un mayor porcentaje de personas docentes con un nivel más avanzado es la de analíticas de aprendizaje, el cual es un concepto que va muy de la mano con los nuevos métodos que se están implementado en la educación.

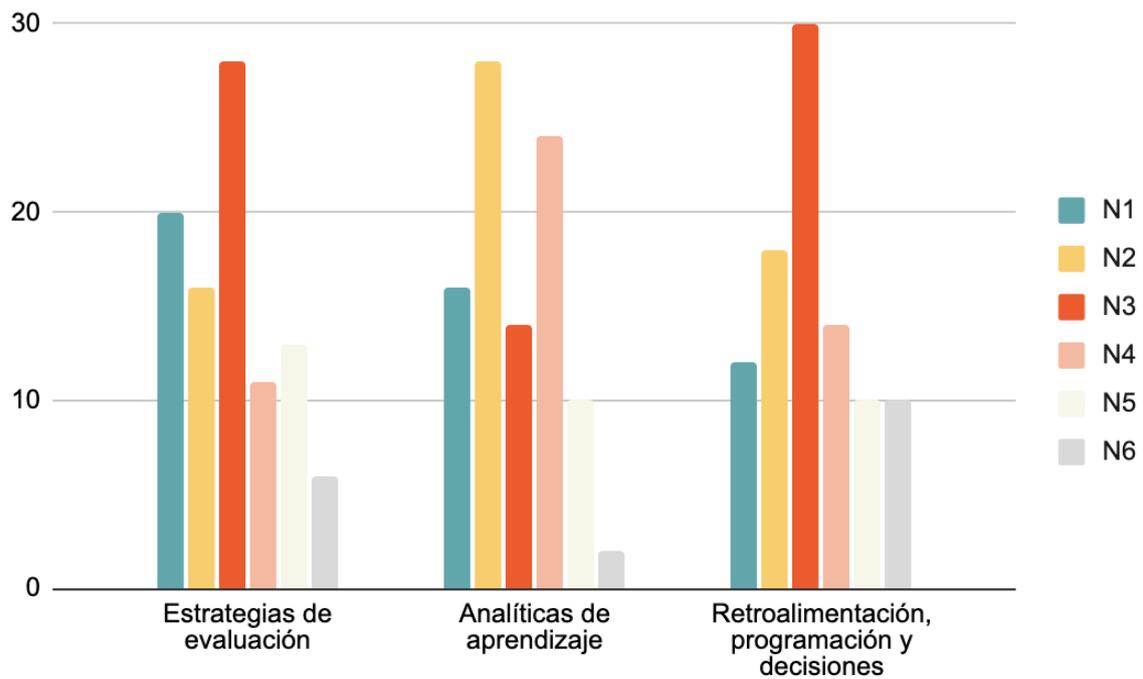


Figura 11. Niveles de CDD en el área competencial 4.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

En la quinta área competencial los resultados muestran que hay una mayor tendencia a observar niveles 4 o experto. Para las subcompetencias Personalización del aprendizaje y Compromiso Activo del estudiantado, más del 30% de las personas encuestadas se encuentran en el nivel 2, mientras que para la subcompetencia Accesibilidad e Inclusión es la que tiene mayor frecuencia a un nivel 4 o experto (Figura 12)

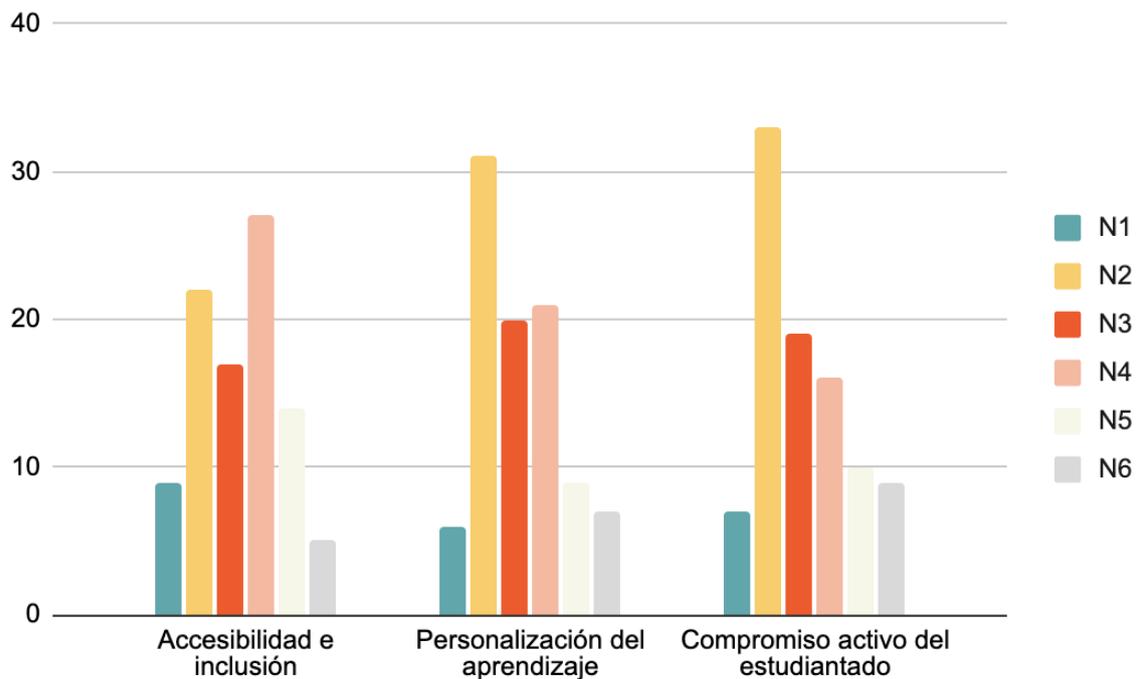


Figura 12. Niveles de CDD en el área competencial 5.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

Y, finalmente, la última área competencial engloba subcompetencias relacionadas con la adopción de tecnologías por parte del profesorado para potenciar las CD de sus estudiantes. En este apartado se obtuvieron resultados importantes, ya que es el área que cuenta con menor nivel de entre las áreas competenciales anteriores (Figura 13). El gráfico también muestra que predomina el nivel N2 o explorador y el nivel experto ha bajado su frecuencia considerablemente con respecto a las otras áreas competenciales. Se puede extraer de estos resultados que potenciar la CD de los estudiantes conlleva una responsabilidad mayor para las personas docentes, los cuales también deben estar en constante actualización de su práctica pedagógica con tal de apearse a los avances educativos.

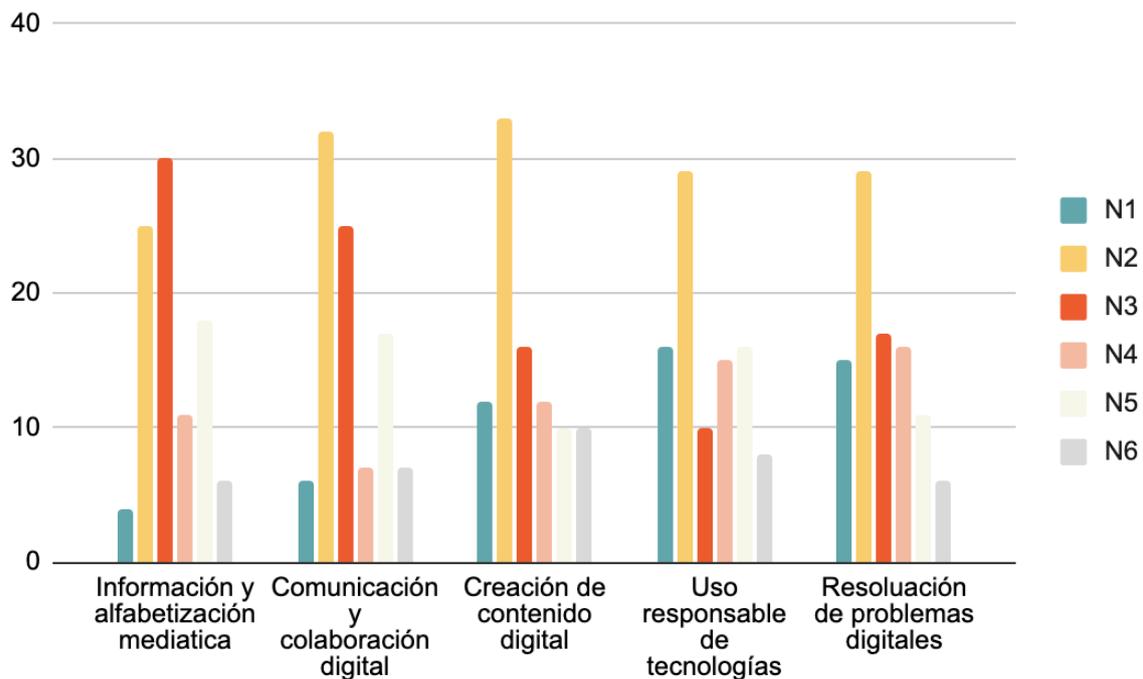


Figura 13. Niveles de CDD en el área competencial 5.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

A manera de resumen, es conveniente considerar que el 65% de las personas docentes tienen un rango de edad de 28-40 años, es decir, forman parte de la generación Millennials. Para Area et al. (2015) el uso de la tecnología, Internet, celulares o videojuegos constituye un referente irrenunciable para la vida cotidiana de esta generación, ya que sin tecnología quedan aislados de sus círculos de amistad y sin la posibilidad de desarrollar las actividades de ocio o comunicación interpersonal. En contraparte, Szabó (2019) detalla que la CD y la alfabetización digital no son consideradas como habilidades innatas ni es un atributo generacional, depende de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que la persona ha ido adquiriendo desde su experiencia. Por lo tanto, el hecho que un docente sea joven no significa que tiene mucha competencia digital, y que un docente por tener mayor edad tiene poca competencia digital, lo más importante es qué tanto las utiliza y qué manejo les da de manera individual y colectiva. Claro está que el interés de este estudio es conocer cómo estos millennials utilizan las tecnologías en la práctica educativa y no en sus actividades diarias, por lo que saltan otros factores como la personalidad y capacidades de autorreflexión y adaptación de las tecnologías en sus aulas.

Otro elemento a considerar, es el aislamiento social producto de la pandemia por la COVID-19 (2020-2021), que ha hecho que la conectividad sea un factor predominante para la formación

en línea, dichas formaciones han de contemplar otros factores como la calidad de la conexión, equipo disponible, flexibilidad de horarios y por supuesto, apropiación tecnológica de los docentes en todo el país. Continuando en esta línea, según datos de la CEPAL (2020) el uso de soluciones de educación en línea sólo es posible para quienes cuentan con conexión a Internet y dispositivos de acceso; por ejemplo, en Latinoamérica y el Caribe existe una clara desigualdad en la conectividad entre zonas urbanas y zonas rurales, cerca del 67% de los hogares urbanos está conectado a Internet, en tanto que en las zonas rurales solo lo está el 23% de ellos. Incluso en países en mejor situación, como Chile, Costa Rica y Uruguay, solo cerca de la mitad de los hogares rurales están conectados. En términos de edad, la población más conectada son los grupos de 21-25 años y de 26-65 años.

Lo anteriormente señalado permite denotar a la región del país como un factor influyente en el desarrollo de las competencias digitales de las personas encuestadas debido a las desigualdades digitales presentes entre una zona urbana y otra rural, que impiden a las personas docentes de zonas rurales tener acceso a formaciones en línea de calidad, comunicación y colaboración con otros educadores o administrativos.

#### ***4.1.2 Mediación pedagógico-tecnológica con TIC TAC TEP TIP***

Por otra parte, se consultó a las personas participantes sobre el nivel de apropiación tecnológica con el que contaban para manejar una serie de herramientas digitales y estrategias en su quehacer como docentes de ciencias. En este apartado se analizó los resultados obtenidos en tres vertientes: herramientas didácticas, estrategias didácticas y estrategias de evaluación.

En cuanto a las herramientas digitales más empleadas por los docentes en comunicación se encuentra el caso del correo electrónico, WhatsApp y Microsoft Teams, para el proceso enseñanza y aprendizaje fueron YouTube, WhatsApp y Microsoft Teams, en cuanto a herramientas para el empoderamiento y participación de las personas estudiantes se emplearon nuevamente Microsoft Teams, correo electrónico y la plataforma Zoom, en cuanto a la selección, análisis y orden de la información se mencionaron herramientas como YouTube, correo electrónico y Microsoft Teams (Figura 14)

# Herramientas más usadas para

## Comunicación



## Enseñanza y aprendizaje



## Participación estudiantil



## Selección, orden y análisis de información



Figura 14. Herramientas más usadas para la comunicación, la enseñanza-aprendizaje, la participación e interacción, la organización y análisis de información en las clases.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

Estos datos concuerdan con un estudio realizado por el MEP en el año 2021 sobre la incorporación de tecnologías por parte de la persona docente durante la pandemia; siendo el correo electrónico, Microsoft Teams y Whatsapp recursos muy utilizados por los docentes para fines de comunicación y el proceso de educación a distancia (MEP, 2021). Sin embargo, es importante cuestionarse si realmente solo con estas herramientas se hace un uso eficaz de las tecnologías digitales actuales y si realmente se promueve una formación estudiantil pertinente en esta materia; ya que, como se presentó en la secciones 2.1.1, son realmente inmensas sus

potencialidades, tal como plantea el DigCompEdu y la mediación pedagógica con TIC, TAC, TEP, TIP y ANNT en relación al perfil docente con competencias digitales desarrolladas.

Por su parte, sobre las estrategias didácticas, las personas docentes mencionaron no utilizar el Mobile Learning, gamificación, realidad aumentada, e-learning, aula invertida, realidad virtual como estrategias de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, entre los más utilizados se encontraron los simuladores, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje colaborativo (Figura 15). En relación a esto, continuando con el mismo estudio del MEP, entre los recursos digitales que menos emplearon los docentes durante la pandemia destaca el caso de los simuladores virtuales, cuadernos digitales, glosarios, foros, debates, laboratorios virtuales y juegos en línea, lo que puede demostrar que tanto la población estudiantil como el docente, no cuenta con el dominio ni las herramientas necesarias para su aplicación (MEP, 2021).

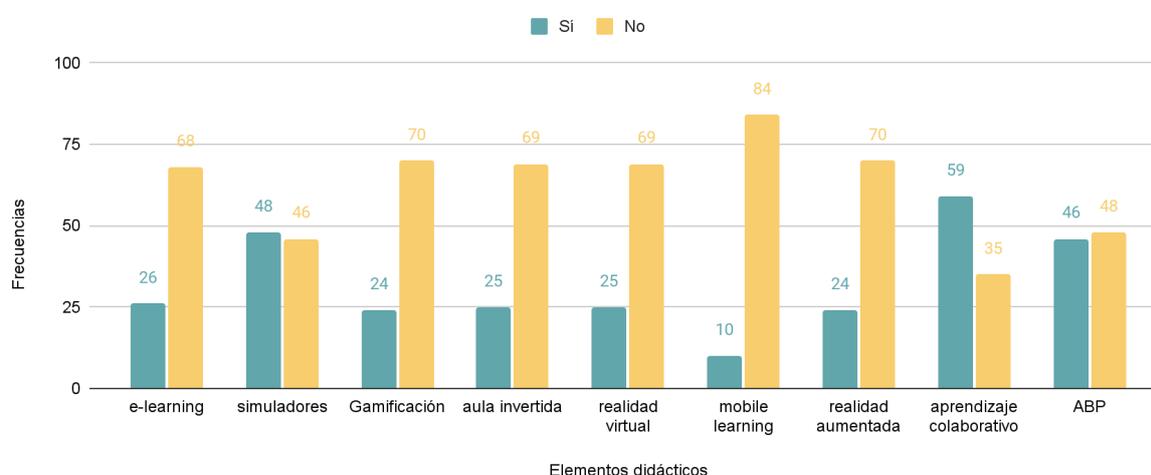


Figura 15. Estrategias didácticas más y menos empleadas en las clases.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

Y finalmente, en cuanto a estrategias evaluativas, las personas docentes afirmaron utilizar las rúbricas de evaluación, escalas de calificación, pruebas escritas, tareas, proyectos y registro de desempeño, por otro lado, no utilizan el portafolio de evidencias, el registro anecdótico y ve heurística (Figura 16)

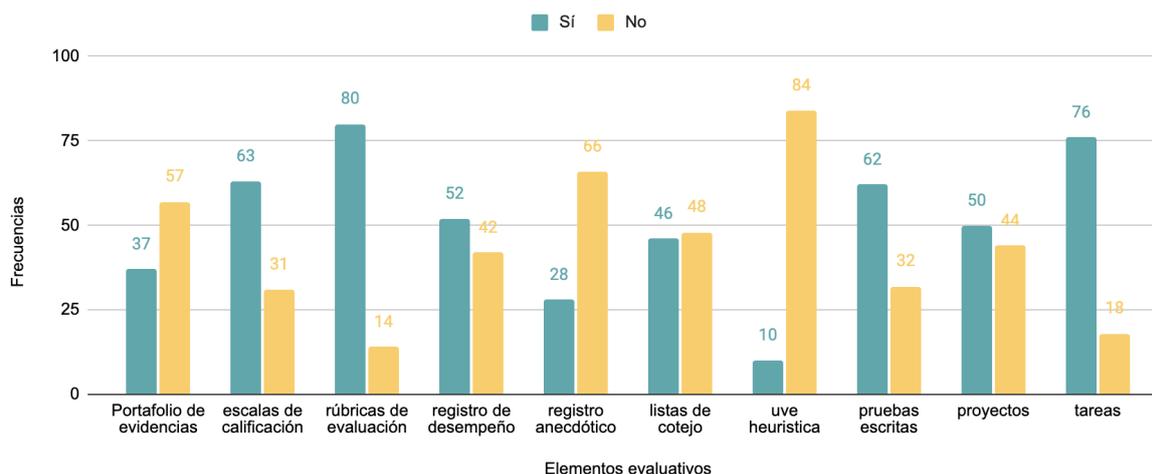


Figura 16. Estrategias evaluativas más y menos empleadas en las clases.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

#### 4.1.3 Elementos a considerar para capacitaciones virtuales

Las personas docentes afirmaron a través de preguntas abiertas sus experiencias en relación a su formación digital (Figura 17). Gran parte de la población mencionó recibir una formación inicial muy baja o nula en el uso y apropiación de las nuevas tecnologías, destacan comentarios como “En la universidad fue muy básico, sin embargo he ido pagando cursos para mejorar día a día”, por lo que los docentes debían explorar por cuenta propia cursos en línea u otras maneras de capacitarse; la etapa de la Pandemia por la Covid-19 también influyó a que muchos docentes pusieran en práctica varias herramientas digitales para procurar alcanzar los objetivos, destacan comentarios como “Durante la práctica docente tuve que implementar actividades creativas de manera que el estudiante aprendiera ya que por la pandemia tuvo que cambiar la educación” .

Una situación que se popularizó mucho durante la pandemia fue entrar a un curso en línea gratuito y recibir un título de una universidad de prestigio. En este punto, según un estudio realizado por el MEP en el año 2021, destaca que, un porcentaje significativo de docentes de diferentes modalidades y niveles tomaron parte para capacitarse en el uso de herramientas digitales antes o durante la pandemia, lo cual les brindó grandes insumos para mejorar su práctica pedagógica y ganar habilidades prácticas en el uso de dichas herramientas (MEP, 2021).

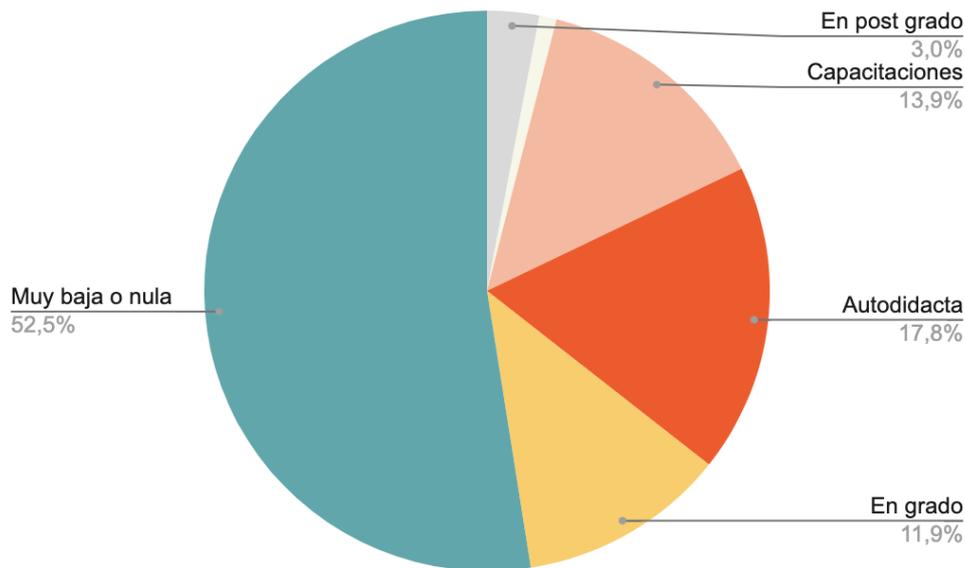


Figura 17. Frecuencias de respuestas en términos de capacitación recibida en tecnologías  
Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

Entre las necesidades de formación en materia digital que percibieron las personas docentes se mencionan aspectos como la apropiación tecnológica de recursos, plataformas LMS, pizarras tecnológicas, seguridad digital, programación entre otros. También, la elaboración de instrumentos evaluativos empleando las herramientas digitales, la atención a las adecuaciones curriculares y los distintos estilos de aprendizaje de las personas estudiantes, al igual, además afirmaron contar con necesidades para crear material didáctico propio tales como la creación de juegos, simuladores, laboratorios virtuales, realidad virtual y aumentada (Figura 18). Destacan frases de sus necesidades como en “Actividades con intencionalidad pedagógica. Laboratorios remotos, evaluación para actividades con recursos tecnológicos” o “Inicialmente en eliminar la barrera al uso de la tecnología en los docentes, luego la formación de comunidades de aprendizaje en grupo de docentes y luego a nivel administrativo una visión hacia el desarrollo tecnológico a nivel de infraestructura”

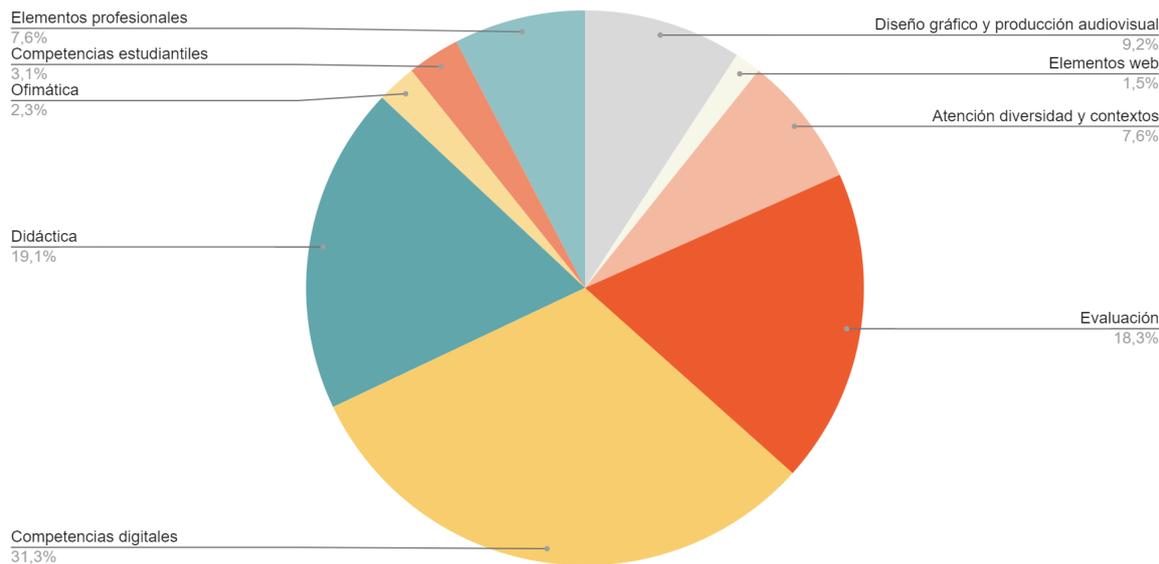


Figura 18. Frecuencias de respuestas en términos de necesidades de formación  
Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

Gran parte de las personas encuestadas afirman que las principales problemáticas que existen en torno al uso de las tecnologías es la poca conexión a internet tanto del docente como de los estudiantes, el acceso a recursos tecnológicos libres y de calidad, asimismo, la falta de una infraestructura tecnológica adecuada en la institución educativa. Otro aspecto, es el contexto socioeconómico de la persona estudiante, muchos no cuentan con los recursos económicos para adquirir algún dispositivo digital. Un dato importante que dieron a conocer las personas docentes es la falta de tiempo y lo denso y poco actualizados que son los programas educativos, generando en las personas docentes muchas dudas sobre el uso de las tecnologías y su aplicación en las aulas (Figura 19). Destacan comentarios en estas líneas como:

- “La saturación del programa no brinda espacio para poder capacitar a los docentes, los cambios constantes a nivel del Mep, la falta de apertura al cambio y aprender algo nuevo de parte de los docentes.”
- “Las políticas del MEP no permiten la evaluación a través de medios digitales. Desconocimiento y falta de tiempo para su conocimiento. Falta de recursos en las instituciones”
- “A) Requiere de mucho tiempo personal. B) Muchos de los programas requieren licencias o pagos mensuales por su uso. C) Muchos de mis estudiantes no cuentan con el equipo básico tecnológico para formar parte de las clases virtuales.”

- “Que las exigencias aumentan pero no ofrecen capacitaciones, castigan y demandan legalmente los alcances no logrados, pero hago milagros con las herramientas, estoy sobreviviendo a esta época digital.”
- “...el estudiante debe aprender a usar de "verdad" la tecnología, la mayoría solo saben ver videos o tocar botones.”

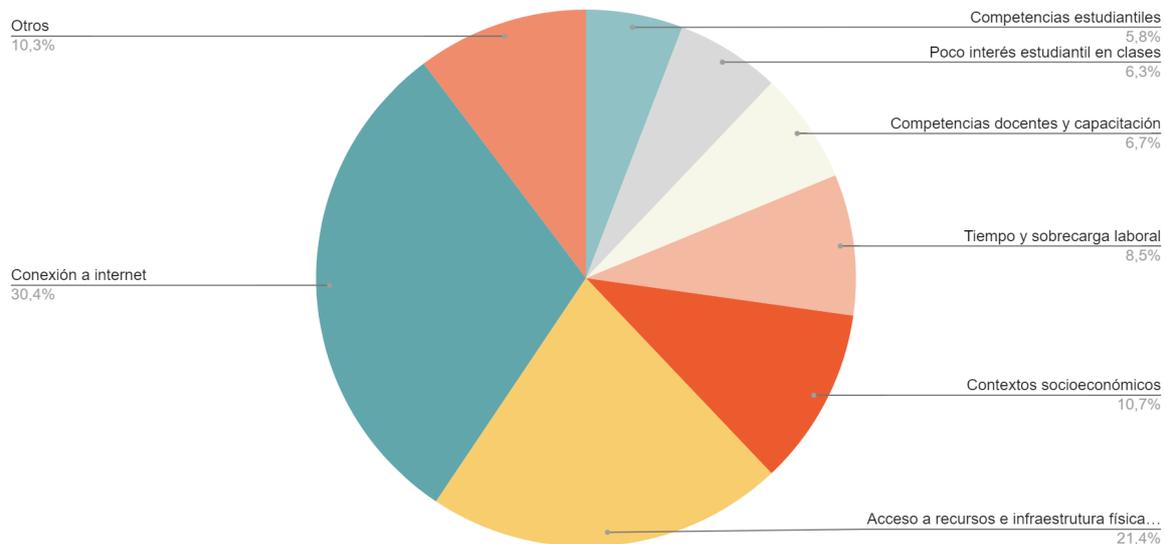


Figura 19. Frecuencias de respuestas en términos de problemáticas que enfrenta para emplear las tecnologías  
Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

Por otro lado, se evaluaron las opiniones de las personas docentes en cuanto a los aspectos que se deben considerar en una capacitación virtual, entre estos se encuentran la flexibilidad de horarios, que considere el contexto de las personas que participan, por ejemplo, cuál es el nivel de su competencia digital y la situación socioeconómica del lugar de trabajo. Asimismo, se hace hincapié en que las capacidades deben abordar temáticas de interés para los docentes, que estén relacionadas con lo establecido en los programas de estudio de ciencias y que sean temas actualizados. Continuando en esta línea, se menciona que el diseño del curso debe ser sencillo, funcional e inclusivo, que se brinde la posibilidad de que los participantes vayan cumpliendo los objetivos a su ritmo y tiempo (Figura 20). Destacan comentarios en estas líneas como:

- “La disponibilidad horaria, realización de actividades concretas, abordaje de contextos socioeconómicos bajos.”

- “1. Que sean capacitaciones realistas al ambiente laboral de las instituciones. 2- Se haga una selección de temas que sean de provecho en estos tiempos. Y No fantasear con cosas hermosas que no se pueden lograr.”
- “Que se facilite el TIEMPO necesario para poder realizar la capacitación y poder interiorizar de manera significativa los aprendizajes. ”
- “Que se comprenda que habrán personas que no poseen buen manejo de tecnologías y que requieren de apoyo y en especial paciencia.”
- “Que estos procesos sean lo más inclusivos posible, tomando en consideración que estamos en un proceso de transición y con múltiples funciones incluso administrativas dentro del quehacer educativo.”
- “Que los estudiantes tuviesen completo acceso a estas”

Ante esto, Gárate y Cordero (2019) enfatizan en los aspectos que caracterizan una formación en línea de calidad, por ejemplo, presenta una gran versatilidad, es decir, su diseño se puede adaptar a las distintas necesidades de acuerdo con el docente que lo requiera, se adapta a los diferentes horarios de los docentes, utilizan recursos valiosos que pocas veces están disponibles a nivel local, brinda a los participantes recibir un seguimiento profundo y constante de sus actividades por medio de colegas y expertos, amplía la comunidad de participantes de diferentes contextos, facilitan el acceso a diversos recursos y fuentes de información, así como también aportan al desarrollo de habilidades tecnológicas y didácticas de la persona docente.

Por otro lado, se sostiene una fuerte crítica a los programas tradicionales de formación continua, los cuales suelen no responder a situaciones o problemas que los docentes deban resolver en el aula, ya que se limitan a ser exposiciones de corte mayormente teórico, lo cual resulta en una ineficacia de cambios significativos en las prácticas docentes dentro del aula (Gárate y Cordero, 2019).

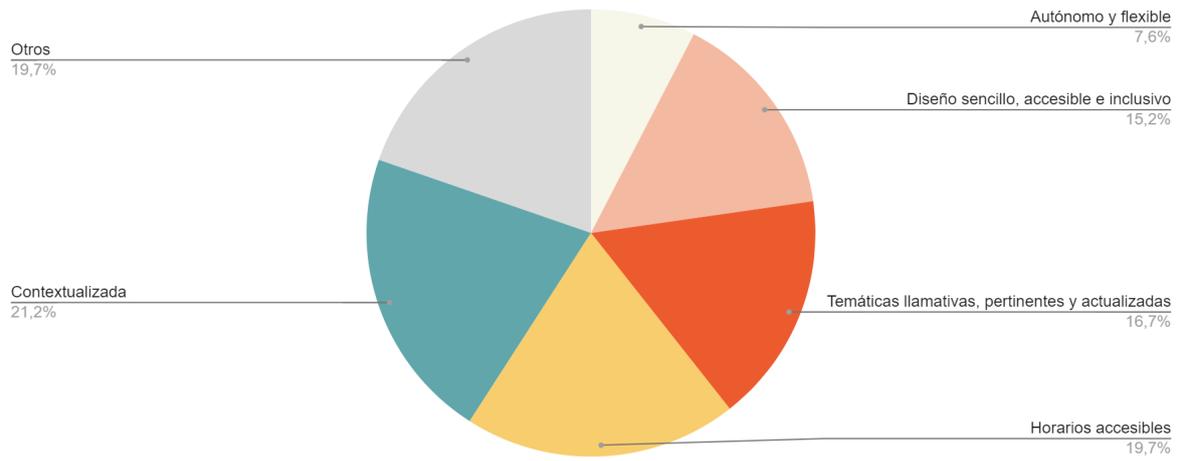


Figura 20. Frecuencias de respuestas en términos de consideraciones para capacitarse  
 Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario a personas docentes (n=94) (2021)

## **4.2 Lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo**

En esta sección se caracterizaron las principales lecciones aprendidas de las entrevistas realizadas a 10 personas expertas (Anexo 5.1), lo cual corresponde a la categoría de análisis lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo. Para ello, se abordaron estos resultados de acuerdo con los rasgos de análisis establecidos previamente y con los que se diseñó el instrumento de la entrevista: estructura del módulo, diseño de la plataforma a implementar, desarrollo de la CDD, estrategias de mediación pedagógico-tecnológica en Enseñanza de las Ciencias y certificación del módulo; asimismo, emergieron dos rasgos nuevos los cuales se relacionan con la formación docente y el aprendizaje autónomo (Anexo 5.2). Finalmente, es importante aclarar que en el Anexo 5.3 se encuentran los extractos de las entrevistas que se emplearon para este análisis.

### **4.2.1 Formación docente**

En este apartado se muestran los principales resultados que se obtuvieron de las entrevistas a personas expertas con respecto al diseño de capacitaciones virtuales para la formación docente; entre los principales hallazgos se encuentra la necesidad de tomar en cuenta las realidades socioeconómicas de las personas docentes, además, la formación inicial es un parámetro que permite visualizar las carencias con las que cuenta la persona participante en cuanto a la incorporación eficiente de tecnologías en su práctica profesional, además, el diseño instruccional debe apegarse al currículo establecido por el MEP, con esto se espera mayor éxito en la transformación de la práctica pedagógica y mayor integración de las tecnologías en la docencia.

Para Torres (2021) el concepto de desarrollo profesional presupone un enfoque en la formación del profesorado que valora su carácter contextual, organizativo y orientado al cambio, por lo que parte de las acciones que deben ser consideradas para el perfeccionamiento de la persona docente es la diversidad de necesidades educativas que viven estos en su ámbito laboral.

#### **4.2.1.1 Formación continua**

Para el aspecto de la formación continua de docentes entre las personas expertas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 y 10 (n=9) indicaron elementos importantes como la identificación de sus necesidades donde las capacitaciones sean planificadas según los participantes con diseño práctico de

manera que puedan llevar a la práctica el conocimiento didáctico del contenido a su praxis profesional (Figura 21). A continuación se desarrollan estos elementos de acuerdo con lo expuesto por las personas entrevistadas.



Figura 21. Principales resultados de la formación continua.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=9) (2021)

La persona experta nro. 2 asevera que las capacitaciones virtuales al profesorado en el uso de recursos digitales han venido a la alza, principalmente por el aislamiento social ocasionado por la presente pandemia por la COVID-19; igualmente, valora que las personas docentes han sido prácticamente obligadas a integrar las tecnologías en su mediación pedagógica, con el fin

de dar continuidad al proceso lectivo. Otro tema importante que indica la persona experta es el relacionado con capacitaciones virtuales poco compenetradas con necesidades socioeconómicas de la persona docente, principalmente, con respecto a una conectividad, Internet de calidad o salud mental. Con este mismo enfoque, las personas entrevistadas nro.5 y nro.6 hacen una acotación acerca del poco acompañamiento ofrecido por el MEP en el desarrollo continuo del profesional docente a través de capacitaciones dirigidas a la formación de competencias como la autonomía o integración eficiente de las tecnologías a la práctica pedagógica.

Lo anterior pudo evidenciarse con el Octavo Informe del Estado de la Educación (2021), donde una de las problemáticas más recurrentes en la educación remota fue lo poco preparados que estaban los docentes para llevar este tipo de escenarios educativos, ya que muchos no contaban con las competencias digitales requeridas para enriquecer y facilitar el proceso enseñanza y aprendizaje; al contrario, plantearon estrategias de educación a distancia con carencia de interacción docente-estudiante, con elaboración de recursos didácticos y evaluativos poco innovadores y creativos, además, señalaron que estos no fueron diseñados para enfrentar un contexto tan complejo como el que viven muchos hogares a los cuales pertenecen las personas estudiantes (PEN, 2021).

En cuanto a la instrucción para la formación continua, las personas expertas nro. 3, 7, 9 y 10 afirman que la evaluación a través de la transferencia de lo aprendido en la capacitación a su uso pedagógica es un proceso clave para el mejoramiento de la práctica profesional docente, por lo que añaden que el módulo debe brindar ambientes auténticos con la inclusión de herramientas y recursos variados que hagan al profesorado reconocer la valía de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con actividades que pongan a prueba lo aprendido en el módulo y que permitan un mayor acercamiento de la persona participante a compartir con otras personas usuarias sus avances, inquietudes o reflexiones, lo cual aumentará la motivación por aprender lo que se presente en el módulo. De la misma manera, la persona experta nro. 4 detalla “es muy importante dialogar con la práctica real, que no alcanza con ir y dar un curso de buenas ideas, sino que estas capacitaciones tienen que, por un lado, ser llevadas al aula donde tienen que proponer actividades y estrategias bien concretas, esto con el propósito que las personas docentes las puedan ensayar, probar, adaptar, documentar y que luego vuelvan al espacio de capacitación para discutir las con sus pares”.

Para Rodríguez *et al.* (2016) las plataformas virtuales son sitios que permiten la formación pedagógico-tecnológica del profesorado al establecer métodos de aprendizaje

colaborativos, participativos y motivantes; no obstante, es importante considerar las distintas necesidades formativas en material digital, además, añadir procesos de acompañamiento al docente a largo plazo para la implementación de los conocimientos a sus actividades de enseñanza, con tal de que se establezca un mayor uso de las TIC en la docencia. Por otro lado, la participación de la persona estudiante en la evaluación, como es el caso de la evaluación entre pares, trae varios beneficios al proceso de aprendizaje de este, que han sido constatados, tal es el ejemplo del desarrollo de competencias ligadas a las capacidades metacognitivas y al aprendizaje a lo largo de la vida, también a la mejora de la autocrítica, responsabilidad, autonomía y rendimiento académico (Romero *et al.*, 2017).

Asimismo, estos ambientes de aprendizaje son propicios para el desarrollo de competencias tanto individuales como grupales en las personas docentes, siempre y cuando se planeen objetivos de aprendizaje alcanzables por las personas estudiantes, al incluirse metodologías, estrategias y técnicas alineadas a un modelo pedagógico social-constructivista, en donde las metodologías involucren el trabajo colaborativo con propósitos claros y con roles de trabajo definidos, esto facilitará en gran medida la construcción de puentes entre la teoría y la práctica, al encontrar aplicación del conocimiento en los escenarios laborales o de desempeño de la persona docente (Ramírez, 2019).

Otro elemento a tener en cuenta es el mencionado por la persona experta nro. 9 acerca del conocimiento didáctico del contenido, es decir, en las capacitaciones es necesario enlazar aquel contenido que la persona docente debe enseñar de acuerdo con el currículo escolar, y optimizar dicho contenido con el diseño didáctico de estrategias tecnopedagógicas. Esto es precisamente lo que enfatiza el modelo TPACK, el cual se basa en el diseño de estrategias didácticas con tecnologías, así como el uso inteligente de esta en la pedagogía, pues no basta con solo conocer sobre ellas, sino saber cómo utilizarlas en la enseñanza (Ferreiro, 2018).

A partir de lo expuesto por las personas expertas se pueden establecer una serie de recomendaciones para que el diseño del módulo virtual alcance la actualización de la práctica docente en entornos virtuales, como es el caso de considerar las necesidades formativas con las que cuenta el profesorado, actividades planificadas con anticipación y adecuadas al tipo de participante, un diseño enfocado en el desarrollo de habilidades y actitudes y no solo moldear la parte teórica, brindar espacios interactivos entre participantes y participantes-tutor, la evaluación de los aprendizajes a partir de la transferencia a la práctica y trabajar el conocimiento didáctico del contenido.

#### 4.2.1.2 Formación inicial

En torno a la formación inicial de docentes entre las personas entrevistadas 2, 3 y 5 (n=3) mencionaron que existe una clara desactualización del currículo en la formación en términos del desarrollo de CDD, asimismo, las personas docentes que imparten estas carreras poseen deficiencias en estas competencias también (Figura 22). Estos elementos se desarrollan a continuación de acuerdo con lo expuesto por las personas expertas.

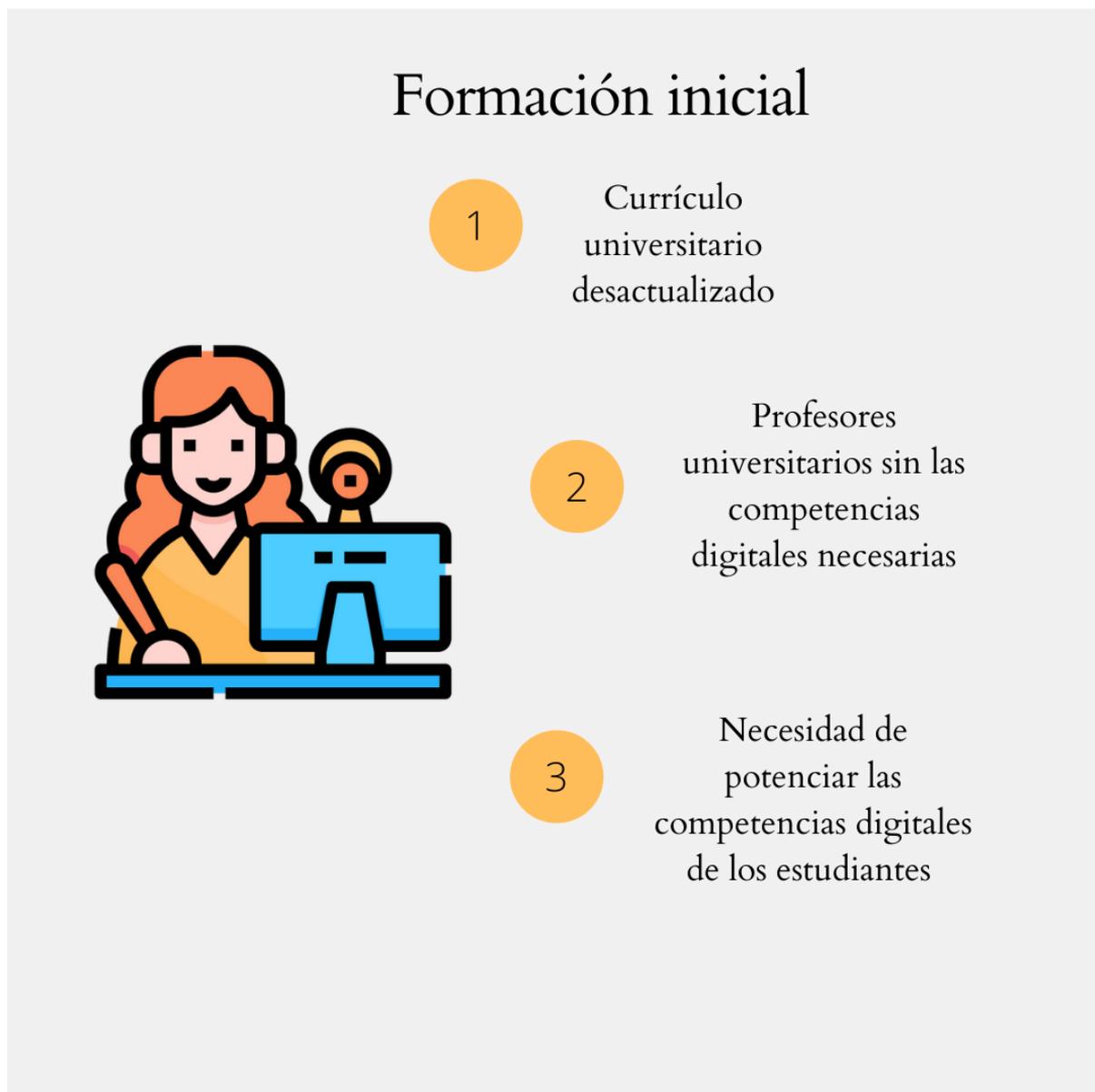


Figura 22. Principales resultados de la formación inicial.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=3) (2021).

Las personas expertas nro.3 y nro.5 aclaran que la necesidad del colectivo docente de integrar efectivamente las tecnologías en la educación es consecuencia de una formación inicial con poca interacción real de los estudiantes con las tecnologías, acá las universidades como principales instituciones formadoras de docentes cuentan con una gran responsabilidad; sin embargo, mencionan que las universidades en Costa Rica presentan falencias importantes debido a una malla curricular rígida y teórica, con cursos que brindan muy poca o nula interacción con las tecnologías y donde el futuro profesorado no puede medir ni conocer su competencia digital. Otro aspecto que mencionaron es la responsabilidad del académico universitario en cuanto a una mayor implementación de las tecnologías en las aulas, con tal de enriquecer y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, el experto nro. 2 afirma que el contexto actual generado por la pandemia hizo que muchos docentes universitarios tuvieran que adaptar rápidamente las tecnologías con tal de dar continuidad al ciclo lectivo, no obstante, el poco conocimiento y habilidades tecnológicas hicieron que los cursos fueran poco dinámicos y motivantes.

Para Alburquenque (2016) la formación inicial es clave para que las futuras personas docentes se inserten al sistema educativo con alguna experiencia en abordar modelos de empleo con las TIC; asimismo, aprovechar sus ventajas en la enseñanza para el desarrollo de capacidades superiores y para potenciar la inclusión de los estudiantes en la sociedad y cultura informática, por lo que se vuelve necesario que los futuros docentes adquieran las competencias idóneas para tal efecto, no obstante, aún se encuentra una separación marcada entre la malla curricular y la integración de las tecnologías, lo cual demuestra una desactualización de los programas de estudio en los cursos universitarios. Asimismo, uno de los desafíos más recurrentes que enfrentan las personas estudiantes en su formación inicial, es lidiar con profesores poco preparados para adaptar los recursos tecnológicos a sus clases y algunos definitivamente son apáticos a las tecnologías, incluso no las utilizan en su bagaje profesional y cotidiano; esto radica principalmente, en el desconocimiento que tienen sobre ellas y de las garantías que pueden ofrecer a su trabajo académico (Romero *et al.*, 2017).

Dadas las medidas de aislamiento social a raíz de la pandemia por la COVID-19, se realizaron varios estudios sobre el manejo que las universidades tuvieron en el mejoramiento profesional de los docentes universitarios en relación con el manejo eficiente de las tecnologías en las clases virtuales; y se obtuvo que la calidad de la educación universitaria se vio afectada en gran medida por la falta de habilidades de las personas docentes para trabajar en entornos virtuales, lo que demuestra que la rápida adaptación a la modalidad virtual también influyó de

forma significativa en la labor docente y muchos no contaron con el acompañamiento formativo idóneo por parte de las universidades (Vlazova *et al.*, 2020).

En Costa Rica, a pesar de la continuación del ciclo lectivo y de las buenas prácticas que presentaron las universidades públicas y algunas privadas para no afectar la educación superior durante el periodo de aislamiento social, los datos recientes del Octavo Informe del Estado de la Educación (2021), demuestran que persisten deficiencias detectadas en ediciones anteriores, y una de ellas es la desactualización de la oferta académica, con problemáticas que van desde una gestión universitaria poco articulada con sus sedes regionales e instituciones públicas o privadas, un perfil profesional sin un enfoque por competencias, escaso interés en la formación continua o permanente de la persona docente, y todo esto ha generado que los estudiantes no cuenten con un dominio de habilidades tecnológicas ni autorregulatorias, lo que también se ha observado con los cursos virtuales. Por otro lado, se obtuvo que más del 55 % de los docentes de universidades estatales y privadas mencionaron que les gustaría recibir capacitación y apoyo sobre cómo desarrollar metodologías y materiales pedagógicos para la docencia con componente virtual, por otra parte, más del 40 % le gustaría participar en grupos cooperativos de intercambio de experiencias (PEN, 2021), por lo que el profesorado universitario tampoco cuenta con las competencias digitales necesarias para el manejo eficiente de las tecnologías en sus clases.

De acuerdo con esto, se refleja una serie de vacíos administrativos, académicos, políticos y sociales que convergen en un currículo universitario sumamente desactualizado y rígido, esto hace pensar que la formación de muchas personas docentes pudo no estar enfocada en el desarrollo de competencias digitales y que en su labor docente sigan sin dar un sentido pedagógico a las tecnologías, en este aspecto, la formación inicial es un antecedente importante para conocer las carencias formativas del profesorado de Ciencias.

#### **4.2.1.3 Certificación**

Las personas expertas 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 (n=7) detallaron que la certificación es un importante elemento motivacional para la participación de las personas que realicen el módulo, además indicaron algunos aspectos a considerar para dicho trámite (Figura 23).

## Certificación



LA CERTIFICACIÓN ES UN ELEMENTO MOTIVACIONAL QUE DEPENDE DEL TIPO E INTERESES DE LAS PERSONAS PARTICIPANTES.

El certificado debe contener:

- Modalidad de la capacitación.
- Duración y fecha.
- Nombre del participante.
- Nombre de la actividad.
- Nombre de la persona o institución que lo brinda.
- Calificación final del participante.
- Firma o sello de la institución o persona que lo brinda.



Para términos de certificación del nivel de CDD es fundamental contar con un estándar validado y con otros recursos como los portafolios digitales.

Figura 23. Principales resultados de la certificación.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=7) (2021)

Las personas expertas nro.4 y nro.8 especifican que la certificación es un componente importante a tomar en cuenta, ya que corresponden a un elemento de interés que persigue a las personas para ampliar su currículum y obtener ciertas credenciales que mejoren su estatus profesional; asimismo, la idea de obtener un reconocimiento hace que las personas participantes se motiven a culminar con todas las etapas propuestas en el diseño y no desertar en el camino. Como se mencionó en el marco teórico, se tiene documentado que las tasas de éxito con respecto a la culminación de MOOC son relativamente bajas, por ende, la parte motivacional de la persona usuaria juega un papel preponderante y conocer cuáles son sus

intereses primordiales pueden ser aspectos influyentes en la toma de decisiones con respecto al diseño del módulo con tal de disminuir la deserción.

En esta línea, Kopp y Ebner (2017) establecen que los cursos en línea suelen tener dos grupos de participantes; el primero, solo busca el contenido que le interesa aprender, en este caso, las personas participantes quieren mejorar su aprendizaje en un área en específico y no perder el tiempo llevando todos los módulos; por otro lado, están quienes finalizan con todo el curso y obtienen créditos académicos en su formación, esto suele suceder cuando el módulo forma parte de los prerrequisitos para aprobar un curso académico, en este grupo la motivación por culminar todas las etapas del módulo es muy fuerte, ya que la certificación es un reconocimiento del grado de aprendizaje o logro de la persona, y pueden ser importantes para la actualización profesional. Por lo tanto, la certificación en esta clase de cursos va a depender del tipo de participante y sus intereses.

Por otro lado, el experto nro. 7 indica que se vuelve necesario contar con un estándar de aprendizaje con tecnologías previamente establecido, con parámetros medibles que permitan evaluar el desempeño de la persona participante y así poder certificar de acuerdo con dicho estándar. Para fines de esta investigación, se pretende evaluar los niveles de competencia digital de las personas que logren culminar con el módulo de acuerdo con el DigCompEdu; en este apartado Hernández *et al.* (2015) mencionan que los estándares de aprendizaje con tecnologías son herramientas útiles que permiten argumentar numéricamente los comportamientos, habilidades y actitudes de las personas participantes y con ello, tanto la persona facilitadora como la persona usuaria, podrán tener una visión general y confiable sobre las competencias digitales que se van desarrollando en estos ambientes de aprendizaje.

Por otra parte, las personas expertas nacionales (n=3) ahondan más en las especificaciones con las que debe contar un proceso de certificación, específicamente en el certificado de aprovechamiento, el cual es necesario para obtener puntos por Carrera Profesional, se menciona que este debe tener una duración mayor a 40 horas, debe de pagarse, en el certificado hay que colocar el nombre de la Institución o Programa que brinda la capacitación, el contenido del curso y la nota obtenida; además, la capacitación hay que tomarla fuera del horario laboral.

Ante esto, el Centro de Capacitación y Desarrollo (CECADES) perteneciente a la Dirección General de Servicio Civil (GDSC) establece los lineamientos para la validación de las actividades de capacitación docente, ya sean internas o externas a este órgano, es decir, toda actividad formativa debe basarse en esta normativa al momento de generar una

certificación; por lo tanto, el reconocimiento debe contener: nombre de la institución, organismo o persona física que brinda la capacitación, nombre específico de la actividad, nombre completo del participante, calificación final del participante, duración en horas de la actividad, fecha de emisión del certificado, nombre, sello y firma del representante de la institución, organismo o persona física que imparte la capacitación. En cuanto a condiciones de reconocimiento, si la actividad tiene una duración mayor a 30 horas o más y la nota mínima es de 80, el certificado es de aprovechamiento, y si la duración es de 12 horas o más, el certificado es de participación. Si fuera el caso que la capacitación o curso estuviesen divididos en módulos y se certifique cada uno de ellos, estos pueden ser reconocidos de forma independiente en la modalidad que corresponda y podrán sumarse las horas de dos o más certificados (Dirección General de Servicio Civil, 2018).

Siguiendo en esta línea, los puntos que se otorgan por Carrera Profesional Docente pueden clasificarse de acuerdo con las modalidades de capacitación de la siguiente manera: (a) Modalidad de Aprovechamiento: Un punto por cada cuarenta horas establecidas por los programas de capacitación aprobados por el servidor; (b) Modalidad de Participación: Un punto por cada 80 horas establecidas por los programas de capacitación aprobados por el servidor, además, la suma máxima de puntos por capacitación deberá ser de 5 (Dirección General de Servicio Civil, 2019).

Igualmente, los expertos de España (n=3) hacen mención de un portafolio digital docente a través del cual estos profesionales llevan su propio registro de experiencias de enseñanza, aprendizaje y formación. Como ya se ha comentado en el marco teórico, esta iniciativa es utilizada en España para procesos de capacitación continua, principalmente, en la certificación de actividades formativas relacionadas a la CDD.

Ante todo, los aspectos más relevantes por considerar para un proceso de certificación se basan en tener un conocimiento sobre el tipo de la persona participante y los intereses con los que cuenta, esto con la finalidad de tomar decisiones tempranas en cuanto a la modalidad del certificado que se brindará en la capacitación y sobretodo brindar insumos para que las personas usuarias se motiven a finalizar el módulo virtual. Además, un punto importante es emplear un estándar para certificar la CDD, ya que son parámetros que han pasado por múltiples procesos de validación, lo que les da una gran confiabilidad. Por otro lado, los lineamientos para un proceso de certificación están establecidos por el CECADES de la Dirección General de Servicio Civil, y los portafolios digitales docentes pueden ser recursos tomados en cuenta para la certificación de la CDD.

#### ***4.2.2 Aprendizaje autónomo***

Con el fin de desarrollar el aprendizaje autónomo de las personas participantes a través de una plataforma e-learning, las personas expertas nro.4 y nro.6 aportaron ideas importantes que se deben considerar para el diseño del curso virtual de capacitación, entre las que destacan la posibilidad de que este sea tutorado; es decir, la figura docente interviene en el proceso enseñanza y aprendizaje, guiando a la persona estudiante a cumplir los objetivos propuestos. Estos detallan que la instrucción del profesorado en estos ambientes virtuales es una parte importante para llevar a cabo un proceso más personalizado y de acompañamiento al estudiantado; con actividades lúdicas que refuercen la motivación, así como implementar espacios interactivos, autoevaluativos y críticos que verdaderamente generen un “enganche” con las personas estudiantes y que tanto la construcción como responsabilidad del aprendizaje recaiga en las personas usuarias.

Llama poderosamente la atención que las personas expertas de México y España tenían ideas contrarias respecto a la tutorización de un MOOC; por un lado, las de México establecen que los MOOC fueron diseñados para potenciar la autonomía, por lo que la figura del docente no interviene en el proceso; no obstante, las personas expertas de España, mencionan que la instrucción de la persona docente es primordial para que se formen vínculos entre docente-estudiante y estudiante-estudiante e ir formando una comunidad de aprendizaje; ante esto, se vuelve necesario indagar sobre la apuesta de los MOOC para desarrollar el aprendizaje autorregulado y qué tan importante es el acompañamiento del profesorado para que las personas usuarias culminen con éxito estos cursos en línea (Figura 24).



Figura 24. Cuadro comparativo entre cursos tutorados y no tutorados.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=5) (2021)

De esta manera, Bartolomé y Steffens (2015) consideran que los MOOC son cursos en línea que requieren de un análisis empírico notable debido a que aún se cuentan con pocos estudios acerca de su impacto en el aprendizaje; sin embargo, son un tipo de entornos virtuales apoyados en las tecnologías que valen la pena ser valorados para conocer mejor su funcionamiento y rentabilidad en el ámbito educativo

En cuanto al aprendizaje autorregulado en estas plataformas virtuales, lo esencial es tener en consideración que el aprendizaje individual es una compleja actividad que involucra procesos emocionales y cognitivos; por lo tanto, el contexto social también influye

sustancialmente en el desarrollo del aprendizaje (Bartolomé y Steffens, 2015). Otro aspecto es el aprendizaje en la era digital, el cual plantea un escenario educativo muy diferente a lo que ya se tenía presupuestado en las teorías de aprendizaje tradicionales, con un aprendizaje poco grupal y mucho más individual, hoy se evidencia que los procesos de aprendizaje son cada vez más sociales y para entenderlos hay que asumir un enfoque situado o contextualizado (Marcelo y Rijo, 2019).

Con el aprendizaje autorregulado sucede que la persona aprendiz realiza un control sobre sus pensamientos, emociones, acciones y motivación por medio de estrategias personales para alcanzar los objetivos que ha establecido; en este sentido, un curso en línea podría ser utilizado para apoyar el aprendizaje autorregulado o autónomo con módulos o bloques que tengan un tiempo establecido para concretarse y que la persona participante pueda organizarse y plantear lo que le interesa o no para su aprendizaje (Marcelo y Rijo, 2019).

En síntesis, los MOOC son medios digitales que si bien favorecen el aprendizaje independiente, actualmente, se tienen ideas firmes acerca de un aprendizaje con tecnologías más social y enfocado en la persona estudiante; por consiguiente, el acompañamiento docente podría ser un complemento que apoye los procesos de autorregulación de la persona estudiante en los ambientes virtuales.

#### **4.2.2.1 Metacognición**

Respecto a la metacognición, las personas entrevistadas 1 y 4 brindaron elementos potenciadores de esta como la importancia del valor instructivo, la autoeficacia y la adecuación de los espacios de interacción entre las personas participantes (Figura 25). Estos aspectos se desglosan a continuación.

## Metacognición en los entornos virtuales

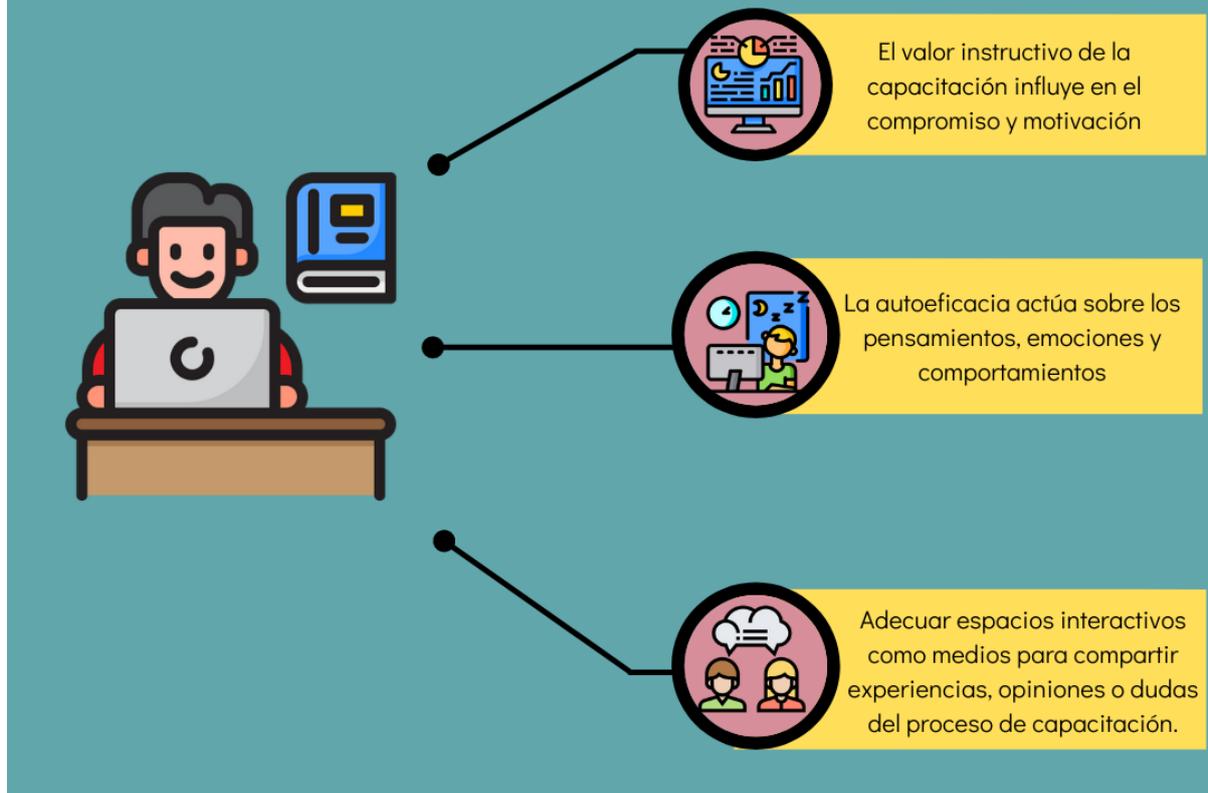


Figura 25. Principales resultados de la metacognición.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas(n=2) (2021).

El experto nro. 4 detalla que al hablar de procesos de autorregulación en el aprendizaje es vital considerar la metacognición; en ese sentido, el experto nro. 1 comenta que para hacer que las personas participantes alcancen un compromiso y se motiven por aprender lo propuesto en el módulo, primero estos deben comprender el valor instructivo que tiene este módulo de capacitación en su formación continua y esto involucra la metacognición. Tal y como lo indica Gutiérrez (2021) las actividades o materiales que se contemplen en un entorno virtual deben llamar la atención de las personas usuarias, ya que estas influyen de manera significativa en las estrategias de procesamiento cognitivo del estudiantado. Asimismo, el experto nro. 1 detalla

que es fundamental que el módulo contenga espacios interactivos donde las personas participantes puedan opinar sobre lo que van aprendiendo o lo que no llegan a comprender del todo, con tal de ir dosificando el diseño en el proceso y adaptándolo a las necesidades e intereses de las personas estudiantes.

La autoeficacia también es un componente que menciona el experto nro. 1, dado que el módulo virtual está pensado realizarse en un tiempo medianamente largo, mantener la motivación de la persona usuaria es sumamente relevante, principalmente, para suprimir el aburrimiento cuando se aprendan temas poco interesantes, o bien, al aumentar la esperanza de tener éxito cuando se enfrentan a un fracaso anterior; para Gutiérrez (2021) las creencias motivacionales de las personas estudiantes, sus percepciones de su entorno de aprendizaje, la calidad de su esfuerzo y otros factores ambientales influyen en el control de su valoración de las situaciones académicas.

A partir de lo anterior se puede afirmar que factores como la utilidad de la capacitación y las emociones son elementos que influyen en la toma de decisiones con respecto a planificar rutas de aprendizaje que lleven a la persona usuaria a cumplir con los objetivos de aprendizaje.

#### **4.2.2.2 Estrategias de enseñanza para el aprendizaje autónomo**

Finalmente, respecto a las estrategias para el aprendizaje autónomo las personas expertas 4, 7 y 10 indicaron que se pueden implementar la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos, así como las autoevaluaciones y coevaluaciones (Figura 26).

# Estrategias de enseñanza para el aprendizaje autónomo



## Gamificación

Fomenta el trabajo colaborativo y potencia habilidades como el razonamiento y autorreflexión en entornos virtuales. Ejemplos: Haboo, Escape Room, entre otros.



## Aprendizaje basado en Proyectos

Desarrollo de competencias para la colaboración y coordinación de equipos de trabajo. La persona docente tiene un rol activo en el desarrollo de alternativas concretas y viables en el contexto educativo.



## Coevaluaciones

Favorece una mayor participación de la persona estudiante en la evaluación del desempeño grupal, la persona evaluada reflexiona de acuerdo con los puntos de vista de sus compañeros de trabajo.



## Autoevaluaciones

Al juzgar su propio desempeño, la persona estudiante reflexiona sobre nuevas formas de mejorar su aprendizaje.

Figura 26. Principales resultados de las estrategias de aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=3) (2021).

Las personas expertas nro.4, 10 y 7 mencionan estrategias con fuerte componente grupal como es el caso de la gamificación, ABP, aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en retos que pueden ser utilizadas en capacitaciones virtuales para potenciar la autonomía y otras competencias de orden superior. Esto afirma lo establecido por Mayorga *et al.* (2020) sobre las interacciones sociales en plataformas e-learning, donde las personas estudiantes comparten un espacio en común y las condiciones específicas del espacio virtual permiten acceder a formas de relación que aseguran el intercambio de mensajes y el diálogo, desde el cual tiene lugar la elaboración del conocimiento de manera colaborativa.

Las ventajas que proyectan estrategias como la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje están ampliamente referenciadas y su implementación en medios digitales ha favorecido un aprendizaje social, situado e innovador para la persona estudiante mediante el uso del juego, su éxito radica en que potencia la motivación e interacción con pares, creando toda una comunidad de aprendizaje (Reyes y Quiñones, 2020). Como se ha detallado anteriormente, el aspecto social es un componente que permite desarrollar un diseño más flexible y significativo para la persona participante; en ese sentido, la gamificación sería una estrategia de suma valía para captar la atención y motivar a las personas docentes a continuar con su formación profesional.

Los expertos nro. 4 y 7 brindan un ejemplo de juego que puede ser empleado en la capacitación, como es el caso del Escape Room, el cual consiste en resolver retos tanto individuales como grupales para desbloquear capítulos y lograr escapar de una habitación donde hay otras personas compitiendo, estos juegos además de llamar la atención de la persona estudiante, también permiten desarrollar destrezas y habilidades con el uso de las tecnologías, ya que la persona compete por adquirir información adicional con tal de resolver los problemas que se le plantean en el menor tiempo posible (Reyes y Quiñones, 2020).

El experto nro. 4 añade el ABP y menciona que esta estrategia permite una organización y planificación muy sólida y enfocada en el rol activo de la persona usuaria; en donde primeramente se abordan conceptos teóricos y luego está la intervención de la persona participante mediante la elaboración de un proyecto que deberá ser aplicado por la persona docente en sus clases. En relación con lo anterior Navarro *et al.* (2019) comentan que el ABP trasciende más allá del aprendizaje individual o memorístico, en contraparte, facilita el desarrollo de competencias para la colaboración y coordinación de equipos de trabajo; por ende, las personas estudiantes pueden planificar, gestionar y evaluar soluciones a problemas concretos y viables; además, el trabajo es autónomo y la persona docente actúa como guía en el proceso de formación. El ABP ha sido una estrategia ampliamente utilizada en la formación en línea tanto inicial como continua de las personas docentes, con resultados favorables en cuanto al desarrollo de competencias colaborativas, investigativas y de un mayor compromiso con la innovación de la práctica docente (Ramírez, 2019).

En contraparte, los expertos nro. 4 y 10 especifican acerca de la evaluación del trabajo colaborativo en los entornos virtuales, asimismo mencionan que las actividades evaluativas deben velar no solo porque se alcancen los productos de aprendizaje sino también valorar el proceso, este último con un alto grado de trabajo colaborativo. Para Hernández *et al.* (2018) al

diseñar la evaluación del aprendizaje colaborativo, existe una complejidad asociada a evaluar el proceso del trabajo en grupo, lo cual es fundamental debido a que los aprendizajes ocurren por la interacción grupal, es acá donde sale a resurgir la evaluación formativa como herramienta evaluativa para el ABP; varios estudios han afirmado que la evaluación formativa trae una serie de ventajas al aprendizaje como promover la autorreflexión de los aprendizajes y el aprendizaje a lo largo de la vida.

Otro elemento inherente al proceso de aprendizaje en el trabajo grupal, es la importancia de valorar la autorregulación del aprendizaje de las personas participantes mediante procesos como la autoevaluación y la coevaluación; ante esto, Fraile *et al.* (2020) establecen que las prácticas evaluativas deben encaminarse al desarrollo de competencias transversales relacionadas con la autorregulación y consecución de los objetivos de aprendizaje y hacer que la persona estudiante juzgue su propio desempeño y reflexione sobre nuevas formas de mejorar su aprendizaje; en cambio, la coevaluación valora los puntos de vista de los miembros del grupo de trabajo en cuánto al desempeño de un integrante para llevar a cabo una tarea, esta clase de evaluación resulta interesante debido a que obliga a la persona estudiante que evalúa a contar con un parámetro evaluativo que muchas veces es su propio desempeño, por lo que la autoevaluación también es importante al momento de evaluar a los demás miembros de un grupo, al igual, la retroalimentación proveniente de otras personas estudiantes del grupo crea un óptimo clima de trabajo y mejoran la interacción social.

#### ***4.2.3 Estructura del módulo virtual de aprendizaje autónomo***

Ahora bien, respecto a los resultados obtenidos de las entrevistas referente al rasgo de la estructuración del módulo, estos se organizaron de acuerdo con los temas de: consideraciones generales, dosificación de contenidos, actividades y recursos didácticos y estrategias de evaluación de forma tal que se facilite el análisis de las principales pautas y recomendaciones brindadas por las personas expertas en este ámbito; a su vez estos presentaron una serie de subtemas como la organización, la tipología del curso, personalización, coevaluación y autoevaluación, entre otros (Figura 27).

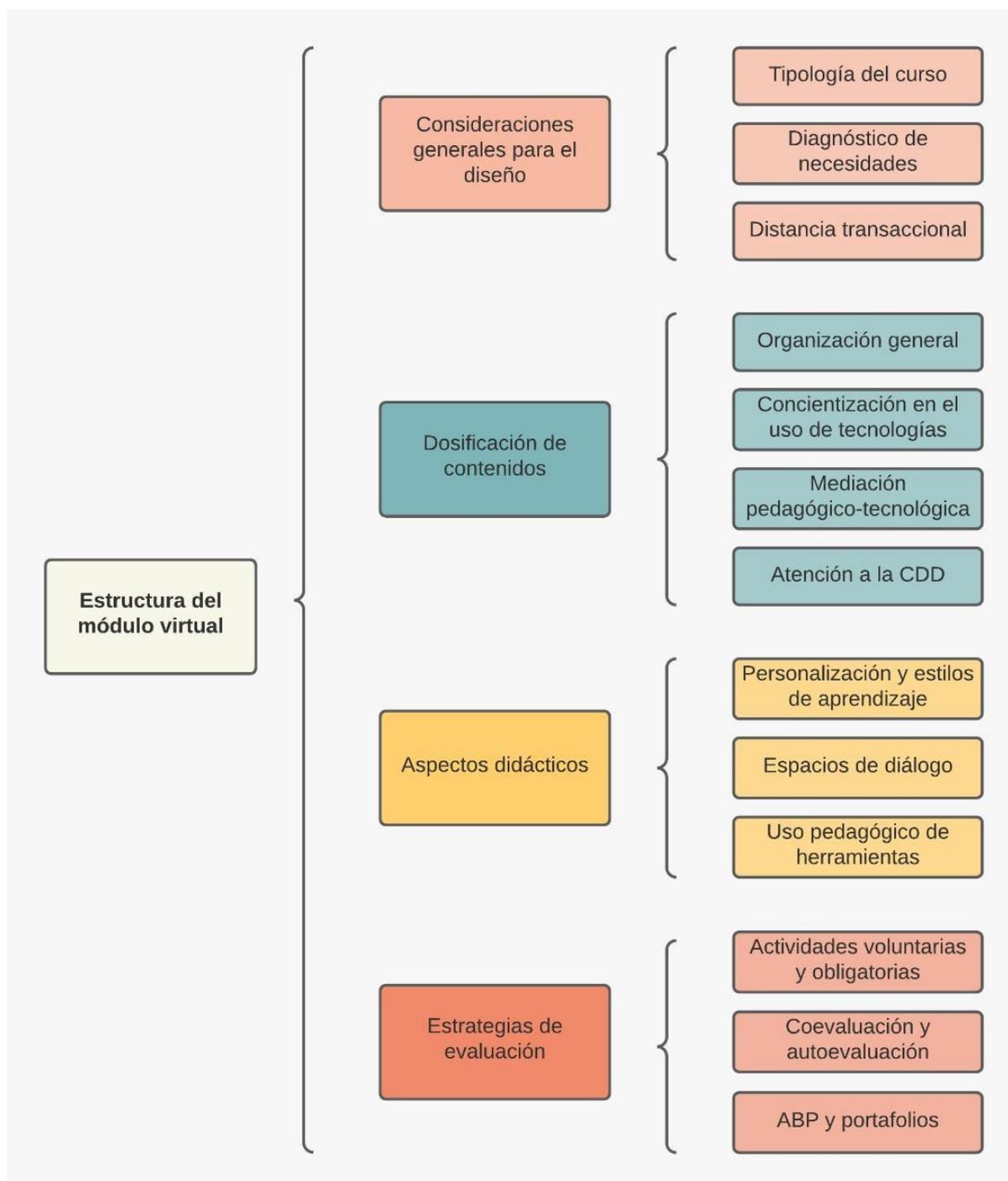


Figura 27. Esquema general de los temas desarrollados para el rasgo estructura del módulo  
 Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=10) (2021).

#### 4.2.3.1 Consideraciones iniciales

Los resultados para las consideraciones iniciales indicaron que para estructurar el módulo debe definirse: la tipología de este, el diagnóstico de necesidades de formación, los condicionantes contextuales que forman parte de las características de la población meta y cómo atender la distancia transaccional. Estos elementos fueron rescatados por las personas

expertas 1, 2, 4, 6, 7 y 8 (n=6) y se puede observar un esquema de las principales ideas mencionadas en esta temática en la Figura 28, asimismo, a continuación se desglosan estos.



Figura 28. Consideraciones generales para diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=6) (2021).

Para el primer aspecto, como ya se mencionó en la sección anterior, se presentó una ambivalencia entre las opiniones de las personas expertas ya que, por un lado, se sostenía que este no debía ser tutorado por ser de aprendizaje autónomo, mientras que, por otro lado, se remitió que aún así se puede realizar el respectivo módulo de manera tutorada; en esta segunda postura, las personas expertas nro. 4, 6 y 7 reforzaron que los MOOCs tienen alta deserción

por sus visiones masivas y generalizadas, asimismo solo funcionan con contenidos puntuales; sin embargo, se puede trabajar empleando xMOOC (conductistas) junto con cMOOC (constructivistas) o NOOC que sí permiten ese acompañamiento docente que es necesario para poder desarrollar una competencia.

Para Fidalgo-Blanco *et al.* (2016) un módulo híbrido entre xMOOCs y cMOOCs permite emplear una plataforma para e-Learning y una plataforma para interacción social lo que a su vez da espacio para medir el alcance de objetivos de aprendizaje, generar espacios de intercambio y socialización, tutorización docente, aumento de las personas estudiantes que finalizan el MOOC y una mejora en la percepción de aprendizaje de las personas participantes. Por otro lado, en el caso de los NOOC, de acuerdo con INTEF (2016), estos corresponden a capacitaciones de tipo Nano-learning (duración máxima 20h), de acceso abierto, virtuales, gratuitos y en busca de desarrollar una destreza o competencia de forma puntual.

En el caso del módulo virtual de aprendizaje autónomo, el objeto de esta investigación, es fundamental considerar la complejidad que involucra una capacitación en la CDD, ya que, según el DigCompEdu, esta cuenta con seis áreas competenciales, que a su vez, presentan competencias dando así un total de 22, además, cada una de estas se encuentran organizadas en seis niveles diferentes. Por tanto, los cursos tutorados se muestran como la mejor alternativa para atender la capacitación en competencias y se pueden emplear los NOOCs o los híbridos entre xMOOCs y cMOOCs

Otro elemento es la consideración de diagnósticos de necesidades de formación, las personas expertas nro. 6, 7 y 8 indicaron que estos permiten identificar los aspectos en los que los participantes del módulo necesitan capacitación, los recursos con los que cuentan, la disposición que poseen y demás, de esta forma se podrá seleccionar las metodologías apropiadas. De hecho, en este mismo sentido, se toma en cuenta las condicionantes que enfrentan las personas de acuerdo con sus contextos, los expertos nro. 2 y 8 sustentan que problemas como conectividad a Internet, acceso a tecnologías, las condiciones socioeconómicas y otros aspectos influyen considerablemente en el proceso de capacitación docente (Figura 29).

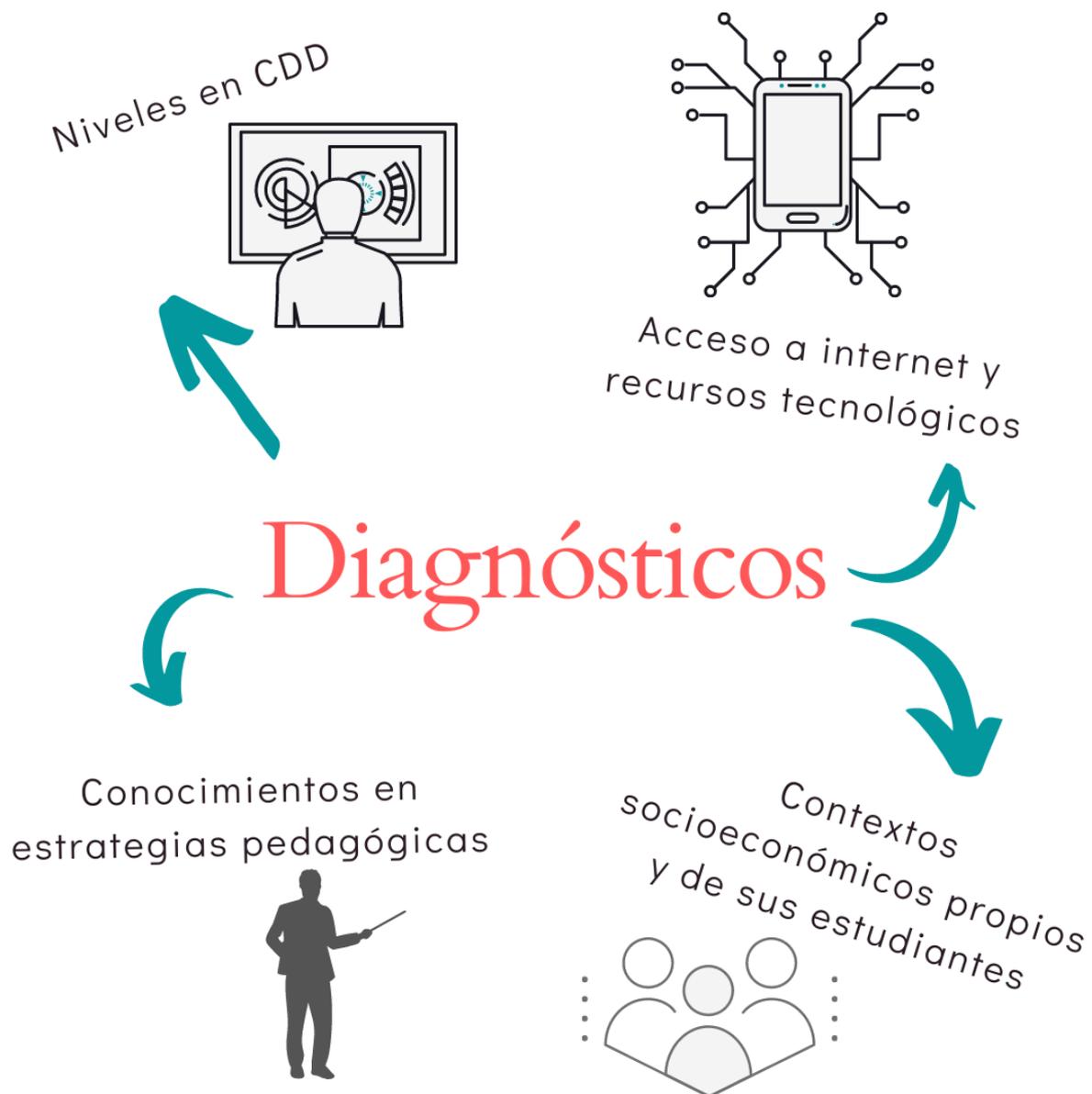


Figura 29. Elementos para diagnosticar la población meta de una capacitación.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=4) (2021).

Tal como plantea Padilla (2020) los elementos críticos que influyen en la evolución de la CDD en el profesorado son el ámbito familiar al ser el primer sitio en tener una aproximación a recursos digitales, el ámbito social por el uso de herramientas de ocio y para acercamiento a otro, el ámbito educativo al facilitar el desarrollo de habilidades y competencia digitales y, finalmente, el ámbito laboral por ser un espacio para llevar a la práctica estos conocimientos y aprender nuevos conocimientos; siendo los principales el educativo, laboral y familiar. Ante esto, se puede concluir que la CDD se ve influida por una gran diversidad de elementos, más allá de solo la educación formal de las personas docentes, por ello, la identificación de esas

necesidades de formación mediante diagnósticos son imprescindibles para afrontar la inmensa divergencia entre las habilidades y capacidades de cada uno de los futuros participantes en el módulo virtual de aprendizaje autónomo.

Finalmente, la última consideración inicial fue expuesta por el experto nro. 1 quien introdujo el concepto de la Teoría de la Distancia Transaccional, esta se enfoca en estudiar tres aspectos de suma relevancia para que ocurra el aprendizaje mediante plataformas digitales, las cuales son: (1) la estructura del curso o módulo, que sigue una propuesta curricular; (2) el diálogo, que forma parte de la interacción entre docente y estudiante a través de medios digitales; (3) y la autonomía, que es una variable dependiente de los dos elementos mencionados con anterioridad. Por ello, como plantea la Universidad Estatal a Distancia (2019), si la estructura es poco flexible o compleja y además no hay espacios de diálogo tanto la motivación como el compromiso y la autonomía de las personas estudiantes se verán mermados, en caso contrario, estos aumentan su autonomía, ya que el profesorado ajusta dicha estructura a los estilos de aprendizaje, conocimientos, habilidades y emociones de los discentes.

En función de lo anterior es imperante considerar que elementos para la comunicación se deben emplear para el diseño de un módulo virtual para poder atender esta distancia transaccional, asimismo, tomar en cuenta qué recursos emplear y cuándo puede emplearse de forma asincrónica y/o sincrónica según el caso. Una capacitación virtual puede ser compleja tanto de desarrollar para la persona docente como para las personas participantes, por ello, elementos como ser consciente de esa distancia transaccional que viene implícita en esta modalidad, son imprescindibles para el oportuno diseño.

#### **4.2.3.2 Dosificación de contenidos**

Para el caso de la dosificación de contenidos, las entrevistas mostraron resultados referentes a la organización general del módulo, la sensibilización hacia las tecnologías en educación, la atención a la CDD y la mediación pedagógica-tecnológica en Ciencias Naturales. Estos elementos fueron rescatados por las personas expertas 1, 2, 3 4, 5, 6, 8 y 9 (n=8) y se puede observar un esquema de las principales ideas rescatadas en esta temática en la Figura 30, asimismo, a continuación se desglosan estos.

# Dosificación de contenidos



Organización: introducción clara, no saturar, instrucciones claras

Concientización del uso de tecnologías en la educación



Abordaje de la CDD

Mediación pedagógica en Ciencias según el contexto nacional



Figura 30. Dosificación de contenidos para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=8) (2021).

Para el primer aspecto las personas entrevistadas nro. 1, 4, 5 y 6 plantearon elementos como la importancia de contar con una apropiada introducción en el curso (con datos fundamentales como duración, población meta, lista de temas, evaluaciones y certificación); también, distribuir tanto los contenidos como las actividades de manera equilibrada y no saturada, proveer instrucciones claras y precisas de forma que las personas estudiantes puedan entender con facilidad, ejecutar pruebas piloto antes de implementar el módulo, emplear nanolearning (máximo 20 horas) o microlearning (de 20 a 40 horas) para la capacitación, fomentar la

creatividad y desarrollo de ideas por parte de las personas discentes e iniciar el contenido desde una situación problema que fomente en estos la necesidad de una base conceptual para dar solución a dicha problemática.

Por otro lado, la persona experta nro. 2 argumenta sobre las actitudes de los posibles participantes del módulo hacia las tecnologías ya que estas se ven influenciadas por aspectos como edad, género, condiciones socioeconómicas, proyectos formativos, acceso, entre otros. Por ello, la persona experta nro. 1 recomienda que dentro de los contenidos iniciales en el módulo se debe iniciar con una sensibilización hacia la implementación de las tecnologías para que “la persona docente entienda la importancia de formarse en estas competencias digitales que hoy no son una opción sino una necesidad.”

Luego, para el tema de contenidos concernientes a la CDD las personas entrevistadas nro. 2, 4, 6, 7 y 9 aludieron que esto puede abordarse de dos formas principalmente, la primera corresponde a enfrentar directamente los temas de cada área competencial, es decir, el contenido del módulo serían las competencias de la CDD propiamente, este método es factible para personas con niveles más básicos y que necesitan iniciar por introducirse en el tema; por otro lado, la segunda forma corresponde a una transversal, aquí pueden abordarse diferentes contenidos y emplear las competencias digitales para darles desarrollo a estos, este método es mejor para personas con competencias digitales más avanzadas, ya que esto les permitirá profundizar y ampliar sus conocimientos actuales. También, las personas expertas indicaron la posibilidad de diseñar pequeños módulos cortos con diferentes características y niveles de manera que las personas participantes puedan elegir de acuerdo a sus necesidades y contextos.

Finalmente, para la mediación pedagógico-tecnológica en Ciencias Naturales, las personas entrevistadas nro. 2, 3 y 9 dieron énfasis a la vinculación del desarrollo de la CDD bajo el marco de las competencias y conocimientos científicos; el currículo nacional por habilidades e indagación para Enseñanza de las Ciencias de acuerdo con el MEP y la contextualización de la realidad de aula que enfrentan las personas docentes; es decir, las necesidades de la competencia digital varían de una disciplina a otra porque los requerimientos serán distintos, en esta línea, la persona experta nro. 8 destaca que es diferente lo que pueda requerir de las áreas de la CDD un profesional de ciencias sociales a uno de ciencias naturales.

Como expresa Moreno (2012) es necesario un pertinente modelo de diseño instruccional y estilos de autorregulación que permitan una adecuada dosificación de contenidos, distribución del tiempo, adecuación de estrategias y la tutorización como elemento de apoyo en el proceso de aprendizaje autorregulado con actividades como autoevaluación, actividades

introductorias, recursos específicos, proponerse metas y monitorear el aprendizaje; estos son elementos claves para potenciar el desempeño de las personas estudiantes en espacios de aprendizaje virtuales; asimismo el autor señala que la inclusión de elementos tecnológicos no implica que se cumplan todos los elementos anteriormente mencionados, ya que, sostiene, que es un error común suponer que las innovaciones tecnológicas por sí mismas enseñan cuando en realidad es una cuestión de diseño y uso pertinente de los recursos y estrategias

#### **4.2.3.3 Actividades y recursos didácticos**

Los resultados referidos al tema de actividades y recursos didácticos mostraron que las personas entrevistadas nro. 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 9 (n=7) reforzaron la importancia de considerar los diversos estilos de aprendizaje y la opción de personalización de espacios, generar espacios de diálogo entre las personas participantes del módulo tanto entre ellos como con las personas docentes y utilizar herramientas con intencionalidad pedagógica.

En torno a la personalización, las personas expertas nro. 1, 4, 5 y 6, atribuyeron el valioso aporte de considerar los estilos de aprendizaje, por ejemplo, se pueden poner en práctica diferentes tipos de recursos según estilos visuales, auditivos o kinestésicos; además, la ya mencionada, variedad de módulos cortos para elegir y ejecutar las pautas del DUA. Por otro lado, un elemento notable que también surgió dentro de los resultados correspondió a la necesidad de abrir espacios de participación y comunicación, aquí las personas expertas nro. 3, 4 y 9 indicaron que se puede generar un banco de recursos para compartir materiales, así como generar espacios de conversación para el intercambio de experiencias, buenas prácticas, elementos que diseñen los participantes, avances en CDD, preguntas, entre otros.

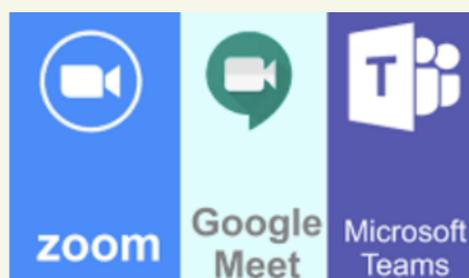
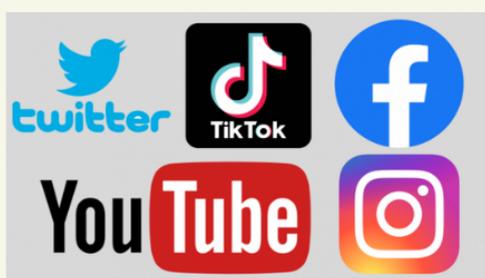
Algunas herramientas que fueron recomendadas por las personas entrevistadas nro. 2, 7 y 9 para realidad virtual son Second Life, Virbela y Oculus; mientras que para crear comunidad se pueden usar redes sociales y plataformas de streamings; por otro lado, para actividades de clase se encuentra Edpuzzle, Kahoot, Menti y Padlet; luego, para videollamadas Microsoft Team y Zoom y, finalmente, como recurso de aprendizaje el uso de simulaciones (Figura 31) . Ahora bien, es importante aclarar que las personas expertas nro. 4 y 9 acentuaron que estas van más allá del uso instrumental, es decir, se trata de la intencionalidad pedagógica con la que se emplee para promover el aprendizaje de las personas participantes.

# Herramientas y estrategias

## Realidad virtual



## Contacto



## Didácticas



Figura 31. Actividades y recursos didácticos para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=7) (2021).

De acuerdo con la Universidad Estatal a Distancia (2019), algunas actividades que se pueden realizar son actividades previas (diagnósticas), de búsqueda de información (orientadoras), de socialización, de sistematización (interrelación de conocimientos) o actividades de apoyo (en caso de que el alumno requiere más para generar el aprendizaje), además, señalan estrategias de aprendizaje específicas para entornos virtuales como estudio de caso, observación, videos, ensayos, poemas, wikis, foros, proyectos de investigación, creación de historias, entre otros.

Por todo lo anterior, se puede concluir que también es clave dosificar las actividades de modo que estas sean una experiencia de profundización y aplicación del aprendizaje, que permitan cuestionar los conocimientos y permitan reforzar los aspectos más relevantes para las personas participantes del módulos. También, es imperante considerar los mejores elementos para transmitir estos conocimientos, aquí la variedad de elementos y la estilización en la presentación de las información, así como la oportuna síntesis de esta, sin claves para facilitar la comprensión de lo aprendido.

#### **4.2.3.4 Estrategias de evaluación**

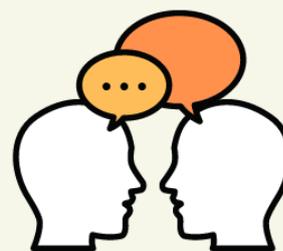
Respecto con lo obtenido para las estrategias de evaluación (Figura 32), las personas entrevistadas nro. 1, 4 y 9 brindaron recomendaciones generales como tener actividades voluntarias y obligatorias donde las segundas permitirían profundizar los aprendizajes, establecer una concatenación de actividades; es decir, que una actividad dependa de otra, facilitar la auto y coevaluación e ir reafirmando los logros de las personas participantes a lo largo del módulo de capacitación virtual. Asimismo, los principales elementos de evaluación que se recomendaron fueron proyectos y portafolios de aprendizaje, en este aspecto las personas entrevistadas del nro. 1 al 9, sostuvieron que permite que se pueda resolver problemáticas de su realidad de aula, producir material para sus clases y llevar a la práctica la teoría; además, recomendaron brindar ejemplos claros que las personas participantes puedan replicar, dar variabilidad metodológica para desarrollar los proyectos, presentar avances y una versión final para ampliar la retroalimentación, entre otros.

# Evaluación en entornos virtuales

Actividades voluntarias y obligatorias



Coevaluación y autoevaluación



ABP y portafolios



Figura 32. Estrategias de evaluación para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.  
Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=3) (2021).

Según Bennisar-García y Mercedes (2021) la evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales se ha complejizado al mantener la valoración de conocimiento teóricas y prácticas, así como de habilidades junto con las nuevas herramientas y retos que implica la inclusión de las tecnologías en la enseñanza virtual y la distancia entre las personas estudiantes y docentes; ante esto, los autores acuñan respecto a la importancia de que las personas que medien los procesos de aprendizaje empleen un diseño instruccional y estrategias evaluativas acordes a estos requerimientos.

Es por esto, que en este módulo virtual de aprendizaje autónomo se pretende utilizar los portafolios y aprendizaje basado en proyecto para que las personas participantes puedan llevar a la práctica y registrar sus aprendizajes todos los conocimientos adquiridos, de esta forma las personas docentes podrán generar material que en verdad les ayude en sus aulas de acuerdo a las realidades que estos enfrentan como condiciones socioeconómicas, acceso a internet, necesidades de las personas estudiantes, contenidos que estén impartiendo, entre otros.

#### ***4.2.4 Diseño de la plataforma***

Para el diseño de la plataforma, las personas expertas nro. 5, 6 y 8 mencionaron que los Learning Management System (LMS), en otras palabras, la plataforma para el entorno de aprendizaje, son fundamentales para los cursos virtuales; sin embargo, es importante para la selección y diseño de estos considerar aspectos como la experiencia del usuario (UX) y la interfaz del usuario (UI), donde el primero evoca a aspectos como la navegación, complejidad y facilidad de uso de las personas participantes, mientras que el segundo tiende a los aspectos estéticos como imágenes, tipografía y colores (Figura 33). También, de acuerdo con el experto 1, estos elementos de diseño son las bases para la permanencia y motivación de las personas participantes en el módulo.

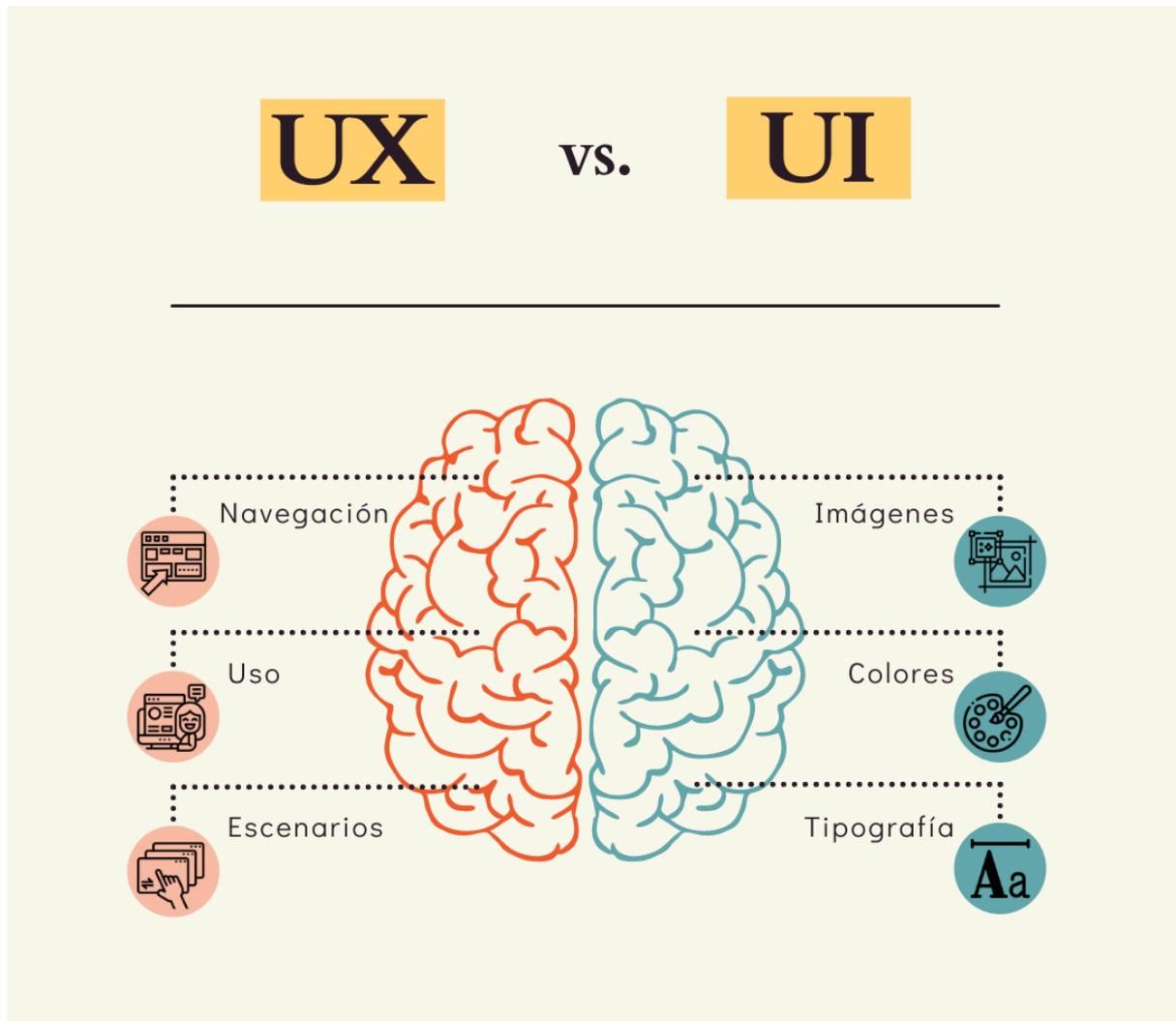


Figura 33. Experiencia de usuario (UX) e interfaz de usuario (UI) para el diseño de la plataforma de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=4) (2021).

Algunas plataformas mencionadas por todas las personas expertas corresponden a Moodle, Google Classroom, Edmodo, Class Work, Wix, EMX, México X, Blackboard, Canvas LMS y Wordpress, mientras que algunas herramientas de apoyo para diseñar pueden ser complementos como Miro, Genial.ly, Canva y Adobe XD (Figura 34). Ahora bien, los expertos nro. 7, 8 y 9 reforzaron que las plataformas han sido creadas para acompañar a la docencia y no para sustituirla, así como seleccionar cada elemento del diseño según el público meta; por ejemplo, emplear recursos más sencillos si la población posee niveles básicos de competencias digitales.

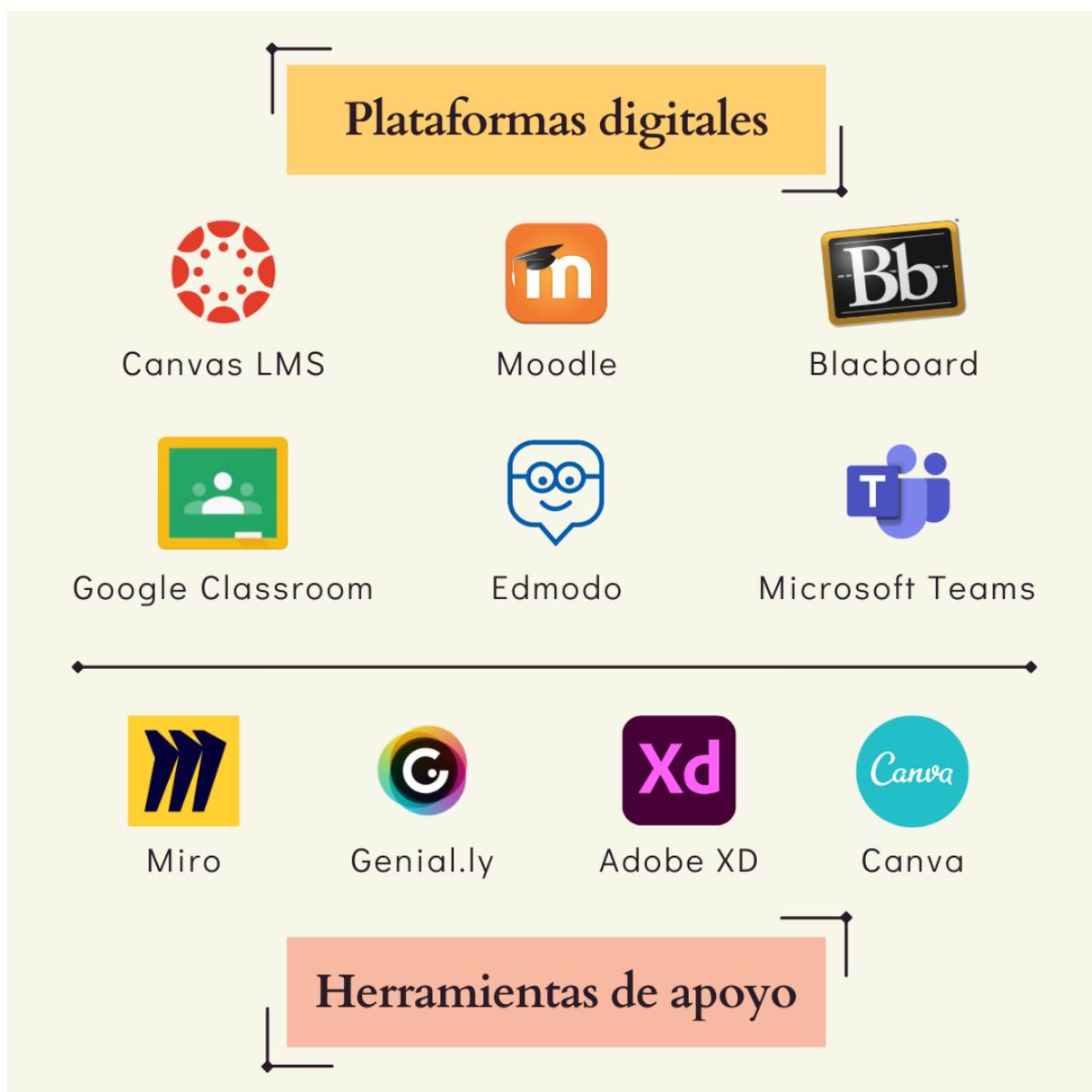


Figura 34. Plataformas y herramientas de diseño para espacios virtuales de capacitación.  
Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=10) (2021).

De acuerdo con la Universidad Técnica Nacional de Costa Rica (UTN) (s.f) el diseño gráfico de un entorno virtual de aprendizaje debe incluir elementos como (1) un encabezado o banner con un título, una imagen asociada al tema y a la institución educativa, y un fondo atractivo visualmente; también, (2) encabezados secundarios destinados a temáticas específicas o secciones y (3) las etiquetas que brinden un orden dentro de las secciones u en el entorno de aprendizaje en general. Por otro lado, algunos elementos gráficos importantes son (a) combinar el uso de puntos, lineal, texturas, espacios en blanco, tonalidades, tamaños y colores según la Teoría del Color para crear o seleccionar elementos en el entorno virtual, así mismo, (b)

seleccionar entre las imágenes y los tipos de tipografía (clásicas, transicionales, egipcias, modernas y sans serifs). Una vez seleccionados todos estos elementos, al ponerse juntos en la página, se está realizando la maquetación o diagramación del entorno, por ello, deben tomarse todos estos elementos con el cuidado de que haya armonía entre sí.

Un entorno virtual de aprendizaje que posea una buena dosificación de contenidos y actividades junto con un diseño gráfico agradable tanto en la experiencia del usuario como en la experiencia del interfaz permitirá un espacio ameno para que las personas docentes puedan participar en el módulo virtual de aprendizaje autónomo para capacitarse en las CDD para el caso de esta investigación.

#### ***4.2.5 Desarrollo de la Competencia Digital Docente***

Con el propósito de dar a conocer los aspectos que se vinculan con el desarrollo de la competencia digital del profesorado en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, las personas expertas caracterizaron dos puntos claves que son pertinentes contemplar para el diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la CDD; estos corresponden a las brechas digitales y los estándares o marcos de la CDD.

##### ***4.2.5.1. Brechas digitales***

Inicialmente, se destacó el contraste entre el acceso y los conocimientos en la integración de tecnologías por parte de las personas docentes a causa de posibles barreras, como la edad; la persona experta nro. 1 hizo hincapié en que el desarrollo de la competencia digital se convierte en un proceso cada vez más complejo conforme se retrocede en las generaciones, ya sean Baby Boomers (1949-1968), Generación X (1969-1980), Millennials (1981-1993) o Generación Z (1994-2010). Por ello, suele considerarse nativas digitales a las personas jóvenes ya que pueden estar más familiarizadas con el uso de tecnologías en sus ambientes del día a día que las personas adultas, denominados inmigrantes digitales (Prensky, 2010).

Sin embargo, según Cabero-Almenara *et al* (2023), es un mito que exista una brecha generacional en el desarrollo de las competencias digitales; esto lo demostraron realizando una exhaustiva revisión bibliográfica donde los mismos datos recopilados derriban ideas hacia los nativos como que son mejores en el uso de dispositivos digitales y de habilidades multitarea ya que, aunque son posibles, no son recomendables para el apropiado trabajo cognitivo natural, así también, desmintió la existencia de brechas entre estudiantes y profesores. Los autores alegan que esta creencia de brechas generacionales son reduccionistas, ya que en realidad hay

muchísimos más factores que permean en el apropiado desenvolvimiento en el uso de tecnologías digitales, además, que sostienen que: “No podemos confundir la mera exposición a la tecnología con tener una alta capacidad para utilizarla. La alfabetización digital no implica solo manejar las herramientas tecnológicas, sino pensar digitalmente.”

Por otra parte, las personas expertas nro. 1 y nro. 8 indicaron la existencia de otras formas de brechas digitales que se deben tomar en cuenta al momento de planificar un módulo de capacitación virtual: la primera hace referencia a la accesibilidad que tienen los individuos a los recursos y herramientas tecnológicos; la segunda, al uso que se les brinda a estos; y la tercera, a su usabilidad (es decir, qué tanto van a lograr integrarlos en su práctica profesional).

Este precedente ha llevado a autores como Ragnedda (2017) a establecer que el surgimiento de la sociedad de la información ha generado nuevos procesos de estratificación social; en vista de que las tecnologías se vuelven cada día más relevantes en la articulación de las dinámicas globales, simultáneamente se promueven nuevas formas de exclusión social (desigualdades digitales) que se ven determinadas por tres brechas: la de acceso, cuyo enfoque radica en la conexión y calidad del Internet, además de las características de los dispositivos tecnológicos y su respectivo mantenimiento; la de uso, que se encuentra delimitada por barreras motivacionales, emocionales y de destrezas digitales que presenta la persona usuaria; y la de usabilidad, que refiere a los resultados y beneficios que las personas obtienen al usar tecnologías digitales (Figura 35).

Al seguir en esta misma línea, las personas expertas acentuaron la importancia de tener franqueza consigo mismo a la hora de enlazar el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo con la realidad educativa del país, puesto que existe una alta probabilidad de que algunas personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales no puedan superar ciertas brechas digitales, como la del acceso. Esta afirmación engloba un dilema inmenso debido a que una parte de la competencia digital requiere de conexión a Internet a través de dispositivos tecnológicos (celulares, tabletas, computadoras), por lo que si se desestiman las dinámicas e interacciones en un entorno conectado, no se trabajará a cabalidad la CDD. Así pues, se deben identificar cuáles son aquellas áreas en las que, desafortunadamente, las personas educadoras no van a poder capacitarse y que precisará que archiven en su mochila de posibles futuras experiencias formativas, habidas cuentas de que en esa preparación integral y holística de la CDD es esencial la accesibilidad.

Con base en la información anterior, un panorama en el que se disponga de una integración completa de las tecnologías digitales y, por consiguiente, un pertinente desarrollo de la CDD

en las personas educadoras discrepa de la situación actual en Costa Rica. Un claro efecto de la pandemia por la COVID-19 fue el ensanchamiento de las brechas en cuanto al acceso; de acuerdo con el PEN (2021), el Octavo Informe del Estado de la Educación describe que un 71 % del cuerpo docente del país cuenta con conexión a Internet mediante fibra óptica o cable coaxial, mientras que un 23 % a través del teléfono celular; por su parte, un 4 % utiliza otro tipo de conexión a los ya mencionados y un 2 % no goza del servicio (este último porcentaje lo comprenden 751 docentes de DRE fuera del GAM como Sulá, Nicoya, Turrialba, Puriscal, entre otras), por lo que “El acceso a Internet no se traduce en competencias digitales robustas” (p. 193).



Figura 35. Tipos de brechas digitales

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=2) (2021).

#### 4.2.5.2. Estándares de la CDD

Con el ánimo de tomar como referencia un marco de CDD que pueda ser utilizado en el diseño de un módulo de capacitación virtual, las personas expertas nro. 6 y nro. 8 manifestaron que el punto clave es que cada nación se base en sus propios estándares de aprendizaje o, en su defecto, decida cuál de los marcos internacionales desea adoptar y contextualizar a la zona geográfica en que se encuentra y a la población con que trabaje. El escenario más habitual es que la mayoría de los países se adscriben al marco más popular en la región; de esta forma, se

garantizan la formación, la certificación y las alianzas entre países vinculados a un mismo esquema.

En cuanto a la capacitación docente, tres expertos del Reino de España comentaron su labor con el marco DigCompEdu propuesto por la Unión Europea, cuyas seis áreas competenciales debidamente definidas abordan de forma integrada las competencias pedagógicas que las personas educadoras deben poseer para fomentar estrategias de enseñanza y aprendizaje efectivas con el uso de herramientas digitales. Análogamente, aludieron a que en España se creó el MCCDD con el fin de precisar una malla de contenidos digitales con los estándares de aprendizaje de su país; no obstante, después de un tiempo se volvió a acoger el marco DigCompEdu.

Según la UNESCO (2019), la construcción de los estándares de CDD demandan un fuerte liderazgo por parte de las instancias gubernamentales de cada país, así como de quienes tienen a su cargo la formación docente y la elaboración de políticas o programas para el mejoramiento profesional de las personas educadoras. Dado que Costa Rica aún no cuenta con un marco para evaluar la competencia digital, para efectos de este proceso de investigación, se ha optado por utilizar los estándares del DigCompEdu y contextualizarlos con la mediación pedagógico-tecnológica de las asignaturas de Ciencias Naturales.

Desde la posición de Cabero-Almenara *et al.* (2020), al comparar siete estándares de CDD para la creación de un entorno virtual (estilo t-MOOC) que capacite al profesorado en el desarrollo de las competencias digitales, el marco más valorado y pertinente es el DigCompEdu, seguido del MCCDD; sin embargo, los resultados de su investigación no cuestionan la validez de los otros marcos estudiados (Estándares ISTE para Educadores, Marco UNESCO de Competencia TIC para Docentes, Marco Británico de Enseñanza Digital, Competencias TIC para el desarrollo profesional docente de Colombia, y Competencias y Estándares TIC para la profesión docente de Chile).

#### ***4.2.6 Mediación pedagógico-tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales***

En lo que respecta a la mediación pedagógico-tecnológica en las asignaturas de Ciencias Naturales (Figura 36), la persona experta nro. 9 hizo hincapié en que el primer paso que el personal docente debe dar al momento de proponer una estrategia de enseñanza y aprendizaje, implementar una técnica didáctica y utilizar un recurso digital en sus lecciones, radica en comprender que estos tienen que estar al servicio de los objetivos de la enseñanza; en otras palabras, las personas profesionales de la educación necesitan dilucidar su panorama de cara a

qué es lo que se va a enseñar y qué se procura que el estudiantado aprenda, según la medida en que las nuevas tecnologías puedan hacer que estas tareas se pongan en marcha.

Con lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que en ciertas ocasiones las personas docentes incorporan recursos, técnicas o estrategias en sus clases y les brindan un valor primordial a estos, a tal punto que se convierten el centro del proceso de aprendizaje, por lo que no se tiene claridad en cómo mediar pedagógicamente a través del uso de tecnologías digitales. Adicionalmente, la persona experta nro. 2 señaló que el profesorado debe fortalecer su capacidad para discriminar y seleccionar cuáles herramientas le son más adecuadas utilizar en su quehacer profesional para llevar a cabo una labor específica y, además, en el área de enseñanza de las Ciencias Naturales, contemplar los propósitos del aprendizaje de contenido de tipo conceptual y las habilidades de pensamiento científico.

Como lo hacen notar León-León y Zúñiga-Meléndez (2019), el colectivo docente necesita ser dueño de un robusto conocimiento científico que le facilite el acceso a la terminología, los conceptos y la metodología propios de la ciencia, los cuales, de la mano de una adecuada mediación pedagógica, forman los elementos claves para potenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, crítico y reflexivo en las personas discentes que respondan a las demandas científicas de la sociedad actual; no obstante, dado que la ciencia y la tecnología crecen de modo acelerado, en primera instancia se requiere efectuar cambios en la formación científica para que las y los docentes ostenten un “Profundo conocimiento en los avances científicos y tecnológicos [...] de manera que se pueda garantizar mayores oportunidades de progreso, y bienestar personal y social” (p. 8). He ahí la importancia de planificar experiencias de capacitación continua para que el profesorado de enseñanza de las Ciencias Naturales haga frente a las exigencias pedagógicas y tecnocientíficas del mundo globalizado del siglo XXI.

En este sentido, las personas expertas nro. 2 y nro. 3 comentaron que es esencial conocer cuáles son los intereses de las personas docentes antes de elaborar el módulo virtual de aprendizaje autónomo y, de ser posible, vincular los contenidos de estas capacitaciones con los programas de estudio de Ciencias, Biología, Física y Química. Por fortuna, en un inicio las personas investigadoras difundieron un cuestionario al profesorado con el objetivo de identificar sus necesidades de formación continua con respecto a la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica, cuyos resultados, sistematización y análisis se muestran en la sección 4.1 del presente documento.

Finalmente, la persona experta nro. 3 exclamó que en la enseñanza de las Ciencias Naturales existe una carencia importante de recursos digitales y que, si bien en la Web se pueden

encontrar laboratorios remotos y simulaciones interactivas como las PHET de la Universidad de Colorado, estos ya están “pasados de moda” y la oferta que se le brinda a la persona usuaria es limitada, puesto que los recursos no están contextualizados a la realidad educativa costarricense y con ellos se pueden realizar actividades que no logren trascender o desarrollar una habilidad determinada. Asimismo, destacó que el MEP ha estado trabajando en una política para el aprovechamiento de las tecnologías digitales en la que se plasman los principales lineamientos para orientar al cuerpo docente a una inclusión más clara de las tecnologías en las aulas.

Desde el punto de vista de las personas investigadoras, se discrepa de la opinión dada por la persona experta debido a que las simulaciones interactivas PHET tienen un gran potencial a la hora de estudiar conceptos que suelen ser abstractos para el estudiantado (como los de átomo, molécula, cinemática, dinámica, entre otros), por lo que pueden facilitar la comprensión de estos siempre y cuando la persona mediadora conozca cómo utilizarlas correctamente y les otorgue un uso pedagógico. Además, en el marco de la educación costarricense, Baltodano *et al.* (2017) realizaron una lista de recursos digitales enfocados en las posibilidades de colaboración e intercambio de información en la NUBE, las herramientas para la gamificación de la clase, las herramientas de comprobación móvil y en línea, las tendencias tecnológicas actuales y el uso de las redes sociales como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Se destacan los siguientes aspectos relacionados con la mediación pedagógico-tecnológica en la enseñanza de las Ciencias:



No se tiene claridad en cómo mediar pedagógicamente a través del uso de tecnologías digitales.

Se debe potenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, crítico y reflexivo en las personas discentes



Es menester vincular los contenidos de estas capacitaciones con los programas de estudio de Ciencias.

Figura 36. Elementos de la mediación pedagógica y tecnológica en Ciencias

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a las personas expertas (n=3) (2021)

### **4.3 Módulo virtual de aprendizaje autónomo**

En esta sección se presenta y discute los resultados obtenidos tanto del diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo como en su respectiva implementación. Para este primer elemento se aborda la revisión de antecedentes (es decir, cursos similares a este), la caracterización del público meta, los aprendizajes esperados del módulo, la selección de recursos y estrategias de mediación, la metodología de trabajo y el diseño del entorno virtual de aprendizaje. Por su parte, para el segundo se expone sobre el procesos de divulgación y matrícula, el desglose por niveles de la implementación, resultados de algunas análíticas de aprendizaje, seguimiento y comunicación con los participantes y causas de abandono del curso.

Además, es importante aclarar que en este apartado no se analiza si las decisiones tomadas de diseño e implementación fueron acertadas o si hay posibles mejoras, esto se realiza en la sección 4.4. Por ello, en este espacio solo se desglosa con detalle los resultados del diseño del módulo virtual de aprendizaje y su aplicación con los participantes.

#### ***4.3.1 Planificación y diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo***

Con base en los resultados obtenidos en el cuestionario para el diagnóstico de necesidades de formación continua en la enseñanza de las Ciencias Naturales y las entrevistas realizadas a las personas expertas para la caracterización de lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la CDD, se han derivado los insumos necesarios para la planificación de dicha capacitación virtual, los cuales se sintetizan en el presente apartado.

##### **4.3.1.1 Antecedentes: cursos con modalidades y fines similares**

Ramírez y Campos (2017) implementaron el curso de capacitación dirigido a profesores de Ciencias Naturales denominado “Estrategias didácticas con el uso de Apps para la promoción de Habilidades en Biología: resolución de problemas, responsabilidad individual-social y manejo de las tecnologías digitales”. Este formaba parte de un Trabajo Final de Graduación de las autoras, además, fue apadrinado por el área encargada de las Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas que se encuentra en la Universidad Nacional de Costa Rica.

El curso se implementó en modalidad virtual autogestionada, tenía una duración de 40 horas distribuido durante cuatro semanas y se desarrolló a través del entorno virtual de aprendizaje de Moodle con un Aula Virtual propia de la UNA. En cada semana que se encontraba en el Aula Virtual había espacios con:

- Información: indicaciones generales para la semana y espacio para las consultas o dudas que surjan.
- Recursos: se encontraba las lecturas asignadas, así como tutoriales de cada una de las Apps que se sugieren en cada semana.
- Tareas: lugar donde se adjuntaba la tarea correspondiente de la semana, de acuerdo con las indicaciones establecidas para cada actividad y sus criterios de evaluación.
- Foros: espacios para debate donde la persona docente y/o participante puede aportar sus propias ideas e intercambiar información y experiencias.
- Evaluación final: Espacio donde los docentes darán respuesta a una serie de preguntas planteadas.

Por otra parte, en España, el INTEF (2023) ha desarrollado MOOCs tutorados para capacitaciones docentes, uno de ello corresponde al curso GamificaMOOC que ya ha tenido varias ediciones y está enteramente diseñado mediante gamificación. Este está organizado por niveles, donde cada uno de ellos posee:

- Objetivos o metas de aprendizaje: en este se presenta un video introductorio del nivel resumiendo los temas a ver y los retos a enfrentar junto con una lista de objetivos de aprendizaje.
- Ideas clave: aquí se abordan los contenidos del nivel, se presenta material de diversa índole, pero principalmente en formato escrito.
- Reto: actividad o tarea a realizar donde poco a poco se va construyendo una propuesta gamificada, estos avances se van acumulando en un portafolio.

Además, al igual que el curso de antecedentes anterior, este se desarrolla en un entorno virtual de aprendizaje, aunque -al tener una naturaleza masiva- la revisión se hace mediante autoevaluación de los retos finales. También, es importante denotar que se potencia la interacción entre estudiantes mediante redes sociales, por ello, cada reto logrado puede ser publicado en una comunidad en Facebook o en Twitter con el tag de #GamificaMooc.

Finalmente, otro ejemplo de este tipo de formaciones corresponde al Programa Oracle Next Education (2023), realizado por Oracle y Alura Latam, el cual busca becar a decenas de miles de personas en condiciones desventajosas socioeconómicamente de toda Latinoamérica para aprender de tecnología, así como dar certificaciones y facilitar oportunidades laborales con de empresas aliadas también. Esta formación está organizadas por etapas, en la primera se aprende de lógica de programación (dos semanas); en la segunda, sobre HTML5 y CSS3 (mes y medio), en la tercera, las personas eligen si especializarse en desarrollo web de tipo Front End o Back

End (dos partes de dos meses cada uno) y en la cuarta las personas se convierten en Alumni ONE (tres meses) donde tienen una formación adicional orientada a tecnologías de Oracle en Oracle Cloud Infrastructure, Data Science y MySQL. Además, hay formaciones adicionales en soft skills para temas de desenvolvimiento personal, empresas ágiles y emprendimiento, que se llevan a cabo antes de ser Alumni One.

La metodología de este programa es la siguiente: 1) los cursos son totalmente gratuitos y no se necesita más que una computadora y conexión a internet para ingresar a la plataforma, se recomienda dedicar 4h por día de trabajo; 2) cada una de las etapas es eliminatoria, es decir, las personas que no completen las formaciones de una etapa no podrán continuar a las siguientes; 3) cada etapa posee challenges, es decir, retos o proyectos de trabajo que los estudiantes realizan simultáneo a las formaciones, la idea de estos es que los participantes pongan en práctica los aprendizajes adquiridos y serán acompañados por tutores que mediante transmisiones en vivo atenderán dudas y explicarán las soluciones; 4) la comunicación se da mediante correos electrónicos, fomentando la participación en redes sociales, actividades sincrónicas complementarias mediante transmisiones en vivo (como webinars, demostración de algunos challenges resueltos, tutorías, explicaciones metodológicas para cambios de fases, etc) y una comunidad de Discord donde se atiende dudas, se realizan grupos de estudio, se envían recordatorios y se facilita material.

#### **4.3.1.2 Caracterización del público meta**

De acuerdo con los resultados de la sección 4.1, los profesores poseen niveles entre bajos e intermedios de competencias digitales docentes. Entre las competencias con los niveles más bajos (entre A1 y A2) se encuentran: colaboración profesional digital; protección, gestión e intercambio de contenidos; fomentar el aprendizaje autorregulado, personalización del aprendizaje, compromiso activo del estudiantado y casi todas las de área competencias 6, es decir, las de fomentar la competencia digital en los estudiantes.

Así mismo, los profesores usan principalmente las estrategias didácticas de ABP, aprendizaje colaborativo y simuladores, dejando de lado otros como gamificación, mobile learning, realidad virtual o aumentada, entre otras. Caso similar con las estrategias de evaluación, donde se emplea principalmente pruebas, tareas y exámenes revisados mediante escalas y rúbricas, mientras se deja de lado elementos como portafolios, registro de desempeño y registro anecdótico.

Ahora bien, otro elemento importante es que gran parte de los docentes indican que su formación en tecnologías es muy baja o nula y que enfrentan problemáticas como ineficiente conexión a internet, limitado acceso a recursos e infraestructura de calidad, insuficiente tiempo de clase, alta carga laboral, contextos socioeconómicos adversos, debilidades generalizadas en competencias digitales en toda la comunidad educativa (MEP, profesores, estudiantes, administrativos), baja motivación de los discentes e inflexibilidad del MEP. Por otro lado, indican que consideran que las capacitaciones deberían tener horarios accesibles, ser genuinamente contextualizadas a la realidad, con temáticas útiles y con un diseño sencillo e inclusivo para que todos puedan accederlo.

#### **4.3.1.3 Aprendizajes esperados**

Una vez que se analizó las características del público meta, los consejos de los expertos y cursos de antecedentes, entonces llegó el momento de iniciar con el diseño del entorno virtual de aprendizaje autónomo objeto de este TFG, de aquí en adelante denominado GamificaCiencias22. Por ello, una de las primeras decisiones a tomar correspondió a los aprendizajes esperados o contenidos a desarrollar; en este sentido, se debe recordar que las personas expertas recomendaron que se aborde propiamente las competencias digitales como contenidos directos si los docentes meta poseían niveles de CDD muy bajos y, sino, abordarlas de forma transversal.

Es por esto que se decidió abordar de forma transversal las competencias digitales y como contenido la estrategia didáctica de gamificación, debido a que esta no era una muy usada por los docentes de Ciencias, aun cuando ha cobrado mucha importancia a nivel mundial; según Cordero y Núñez (2017) “este recurso puede ser utilizado también en diferentes contextos no solo para mejorar el aprendizaje y la retención, sino también la aplicación del conocimiento”. Cabe destacar que esta se abordó basándose en el modelo MDA, que significa mecánicas, dinámicas y estéticas por sus siglas en inglés; según Hunicke et al (2004), el primero describe los componentes particulares del juego y las reglas; por su parte, el segundo, implica elementos más intrínsecos de los jugadores, por ejemplo, la motivación o la sensación de progresos, aspectos que deben alimentarse por la gamificación; y, finalmente, el tercero describe las reacciones emocionales que se desean evocar en el jugador, los elementos gráficos y las interacciones.

Dicho lo anterior, a continuación se observa puntualmente los objetivos del curso, los ejes temáticos a desarrollar y las competencias a potenciar:

## **Objetivos:**

### Objetivo General

- Valorar las lecciones aprendidas de una propuesta de gamificación con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### Objetivos Específicos

- Explicar el concepto, usos e importancia de la gamificación en los procesos de mediación pedagógica y tecnológica.
- Examinar los elementos básicos, acorde al modelo MDA, para el diseño de experiencias de aprendizaje basadas en la gamificación con el uso de tecnologías en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Proponer un prototipo gamificado con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Desarrollar a nivel introductorio las competencias digitales docentes de práctica reflexiva, colaboración profesional, aprendizaje autorregulado, creación y modificación de recursos digitales y compromiso activo del estudiantado.

## **Ejes temáticos:**

### Eje I: conceptualización e importancia de la estrategia de gamificación

- Concepto de gamificación.
- Diferencia entre gamificación, ABJ y juegos serios.
- Potencialidades que tiene la gamificación en los procesos educativos (qué permite desarrollar, fortalezas y debilidades)

### Eje II: desarrollo de un entorno gamificado

- Componentes de la gamificación acorde al modelo MDA (dinámicas, estética y mecánica)
  - Dinámicas (público meta, motivación, actitudes, aspiraciones, sensación de progreso)
  - Estética (narrativa e inmersión, fantasía, descubrimiento, estímulos sensoriales, interacción social, retos)
  - Mecánica (reglas, avatares, sistema PBL, uso de componentes)

- Apps o recursos digitales para diseñar experiencias gamificadas

Eje III: Competencias digitales docentes [esto se desarrollará transversal a los otros dos ejes]

- Competencias para los procesos profesionales:
  - Práctica reflexiva, nivel B2: Experimentar de forma creativa y reflexionar sobre los nuevos enfoques pedagógicos que posibilitan las tecnologías digitales.
  - Colaboración profesional, nivel B1: Utilizar las tecnologías digitales para compartir e intercambiar recursos digitales, conocimiento y opinión con personas docentes dentro y fuera de la institución educativa
  - Aprendizaje autorregulado, nivel B1: Emplear las tecnologías digitales para reunir pruebas y documentar el progreso del estudiantado, así como para la autoevaluación del alumnado.
- Competencias pedagógicas para la labor docente:
  - Creación y modificación de recursos digitales, nivel B2: Integrar diferentes elementos interactivos al elaborar recursos digitales por cuenta propia, además de modificar y combinar los recursos existentes para otros fines.
  - Compromiso activo del estudiantado, nivel B1: Escoger la herramienta más adecuada para fomentar la participación activa del alumnado en un contexto de aprendizaje determinado o para un objetivo de aprendizaje específico.

#### **4.3.1.4 Metodología de trabajo en el curso**

El curso se propuso para desarrollarse desde una modalidad virtual autónoma con baja tutorización, por ello, las personas participantes llevaban a cabo las actividades propuestas de manera autónoma y a su propio ritmo, de acuerdo con la secuencia de aprendizaje de cada semana. Tuvo una duración de cinco semanas con un total de veinte horas de trabajo distribuidas de forma equitativa para cada una de ellas (es decir, cuatro horas de trabajo por semana) y se realizó en las fechas del 01 de noviembre al 06 de diciembre del 2022.

Ahora bien, se decidió que esta capacitación se organizaría por niveles; cada siete días se abría el espacio para un nuevo nivel y, progresivamente, estos incrementaban su complejidad. Entonces, para superarlos, las personas participantes debían revisar el material de la clase y realizar un reto final en el cual se iba construyendo paulatinamente una propuesta de una experiencia de aprendizaje gamificada empleando tecnologías digitales. Dichas actividades que se desarrollaban en cada lección se reflejaban en la elaboración de infografías, podcasts,

videos, entre otros, y estas se socializaban con la otredad a través de diversos recursos; además, para poderlas ejecutar, se facilitaba guías de trabajo con tutoriales y ejemplos que facilitaban la realización.

Todo esto se implementó mediante el entorno del Aula Virtual para Investigación y Desarrollo de la Universidad Nacional (PPAA) en la plataforma Moodle; por consiguiente, cada participante debía acceder a ella cada semana, seguir las indicaciones, consultar y leer los materiales propuestos, así como realizar las actividades planteadas. Estas últimas debían adjuntarse en el espacio destinado dentro del aula virtual y, en caso de que una persona participante necesitara comunicarse con las personas mediadoras del curso, lo haría por medio del espacio “Dudas y consultas”, en donde incluso compañeros y compañeras de capacitación podrían contribuir con sus respuestas.

También, es importante aclarar que se separó las actividades en dos tipos: actividades formativas y actividades evaluadas; las primeras permitían apoyar los aprendizajes de los estudiantes al valorar el material o temas a abordar en la clase y serían dialogadas con la otredad en espacios colaborativos -como ya se mencionó-; cabe aclarar que, aunque no tendrán ningún tipo de nota, era fundamental realizar estas actividades ya que durante el progreso de las mismas, se iban recolectando diferentes “stash” o evidencias que serán requeridas para acceder a los retos finales. Por su parte, este segundo tipo de actividades, corresponden a dichos retos finales de cada semana y se revisaban mediante coevaluación y autoevaluación.

Dado que se cuenta con una semana por nivel, se designó el espacio temporal para revisión del material y realización de actividades de martes a sábado y el espacio de autoevaluación o coevaluación de domingo a lunes; esto para facilitar plazos intercalados entre semana y fin de semana. Por ello, cada persona, dentro de estas estipulaciones, podía realizar estos elementos de manera autónoma, es decir, dentro de su propio ritmo y agenda.

En síntesis, al completar el curso, las personas participantes habían aprendido sobre la estrategia de gamificación y habían potenciado algunas competencias digitales docentes, esto se veía plasmado en la propuesta de la experiencia de aprendizaje gamificada empleando tecnologías digitales que diseñaron y que, posteriormente, fueron autoevaluadas y coevaluadas, permitiendo así adquirir lecciones aprendidas de este proceso. Finalmente, el requisito para obtener la certificación era que las personas participantes concluyeran todos los retos finales de las semanas; este sería dado por el Proyecto Aprender y Enseñar con Tecnologías Emergentes: Visión Prospectiva que es el que tutores este TFG.

#### 4.3.1.5 Selección de herramientas y estrategias

Primeramente, para fomentar los aprendizajes autónomos, se revisó la propuesta generada por Hernández (2021) en su tesis “Creating autonomous learning environments in an online learning experience”, donde se propuso mejorar la autonomía estudiantil dentro de un curso de pregrado que se realizaba en modalidad remota, para ello, una de las estrategias implementadas correspondió al análisis metacognitivo de los estudiantes en sus propios aprendizajes empleando un plan personal (Tabla 3), de esta manera se promueve que el discente continuamente medite en sus procesos conforme avanzaba el curso.

Tabla 3. Plan de aprendizaje personal.

Nombre del estudiante	Objetivos de aprendizaje	Estrategia de aprendizaje	Reflexiones de aprendizaje	Evidencias de los aprendizajes
	Aquí los estudiantes indican qué es lo que desean aprender del tema	En esta sección se anota el cómo se espera lograr esos aprendizajes, es decir, qué tendría que hacerse para lograr las metas planteadas.	En este apartado las personas reflexionan profundamente en los aprendizajes adquiridos, por ejemplo, en el alcance de los objetivos, la eficacia de las estrategias o cómo se relaciona lo nuevo con otros aprendizajes viejos que tienen.	En este espacio se añade todos los recursos que respaldan los aprendizajes, ya sean algunos dados por los docentes o hechos / buscados por sí mismos.

Fuente: Hernández, D. (2021)

Por otra parte, se decidió diseñar el curso mediante la estrategia de gamificación, lo cual pretende darle a las personas participantes una modelización de la estrategia y que tengan la oportunidad de experimentar por sí mismos, desde la perspectiva del estudiante, el aprender en estos entornos gamificados. En la Tabla 4 se puede observar la planificación, acorde al modelo MDA, de la propuesta del curso.

Tabla 4. Propuesta de gamificación para el curso GamificaCiencias22

Área del modelo MDA	Consideración	Propuesta para el curso
Dinámicas	Público meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesores de secundaria de Enseñanza de las Ciencias</li> </ul>
	Dar sensación de progreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La capacitación estará organizada por niveles, cada semana se verá una nuevo nivel e irán aumentando en complejidad</li> <li>- Para superar los niveles las personas participantes deben revisar el material de la clase y realizar un reto; durante este proceso irán construyendo su propio prototipo gamificado (este aspecto se desglosa mejor abajo, en el Sistema PBL).</li> <li>- Las actividades que se desarrollen cada clase serán socializadas entre los participantes y las que estén relacionadas al trabajo final tendrán feedbacks mediante coevaluación</li> </ul>
	Elementos emocionales que se esperan generar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexión y discusión mediante el diálogo</li> <li>- Lograr esa sensación de progreso y aprendizaje conforme avancen en el curso</li> <li>- Narrativa inmersiva</li> </ul>
	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencias atractiva al proponer que todo el curso se desarrolle bajo la estrategia de gamificación</li> <li>- Dar un certificado final de participación</li> </ul>
Estética	Narrativa	<p>Idea central de la narrativa: “Descubrir la fórmula contra el aburrimiento”</p> <p>Introducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ariel es un docente de ciencias naturales que está sumamente entusiasmado en hacer de sus clases un espacio para el aprendizaje activo y atractivo para mis estudiantes, así como de poder implementar tecnologías, además</li> </ul>

Área del modelo MDA	Consideración	Propuesta para el curso
		<p>de poder colaborar con otros docentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin embargo, ha visto que hay nuevas necesidades educativas en estos nuevos contextos mundiales que no sabe cómo enfrentar; también, ha notado que sus estudiantes a veces se muestran poco motivados y hay temas que les cuesta mucho. Por ello, decide encerrarse en su laboratorio a descubrir la fórmula contra el aburrimiento</li> </ul> <p>Personaje Ariel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para asentar aún más los pilares claves del curso, se describió un personaje ficticio que cumpliera con el perfil de participación del módulo virtual: el nombre que le fue otorgado es Ariel Guzmán quien es un joven de 28 años, oriundo de la zona de Limón centro, labora en el GAM y es docente de Ciencias en una institución pública. Él está en busca de una capacitación para hacer de sus lecciones un ambiente de aprendizaje activo y atractivo para el alumnado; además, anhela ayudar a sus colegas docentes a potenciar sus competencias digitales, conocer cómo mediar con tecnologías sus clases y promover el aprendizaje científico de sus discentes.</li> </ul>
	Estimulación sensorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ariel narra, mediante videos generados con IA de la herramienta Elai IO y su avatar de Bitmoji, cada una de las actividades y reflexiones conforme la persona participantes avanza en módulo</li> <li>- Se emplean diversos recurso audiovisuales y escritos para transmitir la información</li> <li>- Se cuida el UI/UX para el diseño</li> </ul>
	Sensación de descubrimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los niveles estarán organizados de manera que la persona sienta que va progresando conforme avanza, en cada uno de ellos aprenderá cosas nuevas e irá diseñando su prototipo de gamificación</li> </ul>
	Interacción social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar espacios de interacción en las actividades formativas</li> <li>- Los avances del proyecto gamificado serán evaluados mediante coevaluación y autoevaluación</li> </ul>

Área del modelo MDA	Consideración	Propuesta para el curso
Mecánicas	Sistema PBL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenemos cinco niveles de una duración de una semana cada una, para acceder al nivel superior se tiene que pasar el anterior</li> <li>- Cada nivel tiene actividades formativas en las clases que se verán y, a través de la resolución de estas, las personas participantes ganan stash que posteriormente les servirán para ingresar al reto final (el cual se revisa mediante coevaluación o autoevaluación)</li> <li>- Al final del curso las personas participantes reciben su certificado solo si lograron completar los retos finales de cada nivel</li> <li>- Se puede tener una actividad <u>extra</u> de cuestionarios por si los estudiantes quieren evaluar los aprendizajes adquiridos en la lección</li> </ul>
	Reglas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo lo relacionado al sistema PBL de arriba</li> <li>- Términos del juego y lo que comprenden a nivel pedagógico: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Niveles: temas del curso organizados progresivamente y que son abordados cada semana</li> <li>● Metas de aprendizaje: las clases con actividades formativas</li> <li>● Reto de nivel: trabajo de cierre de la semana, se revisan mediante coevaluación y autoevaluación</li> <li>● Prototipo gamificado: producto final del curso diseñado por las personas participantes que se irán construyendo conforme se supera los retos semanales</li> <li>● Stash: componentes recolectados durante las metas y que les permiten ingresar al reto del nivel, su función es comprobar que las personas participantes sí revisen el material de clase, además, estos están ligados con las competencias a promover en el módulo.</li> </ul> </li> </ul>
	Componentes del juego y su uso	<p>Stash o evidencias de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Práctica reflexiva</li> </ul>

Área del modelo MDA	Consideración	Propuesta para el curso
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración profesional</li> <li>- Aprendizaje autorregulado</li> <li>- Creación y modificación de recursos digitales</li> <li>- Compromiso activo del estudiantado</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

Luego, referente a las estrategias de evaluación, se decantó por implementar la autoevaluación y la coevaluación, de manera que los estudiantes pudieran revisar sus trabajos y los de sus compañeros -según fuera asignado- empleando instrumentos de rúbricas dados por las personas facilitadoras del curso. Esto además, tiene la intención de que los estudiantes puedan ver propuestas gamificadas ajenas a las propias y reflexionar sobre esto.

Finalmente, sobre la comunicación, se decidió implementar 1) foros de dudas y consultas para atender cualquier pregunta que los estudiantes pudieran tener, 2) correos electrónicos para informar y recordar actividades y 3) un canal de Telegram para enviar recordatorios y atender preguntas más rápido que con los medios anteriores.

Cabe destacar que todos estos elementos, más los mencionados anteriormente en otras secciones del punto 4.3.1, dieron origen a la secuencia de aprendizaje del curso (Tabla 5). Además, con ello, se realizó el programa del curso facilitado a los estudiantes, este puede verse en el Anexo 6.

Tabla 5. Secuencia de aprendizaje del curso GamificaCiencias22

Sección	Objetivos	Contenidos	Secuencia de aprendizaje y estrategias	Tiempo	Recursos	CDD a ver	
Bienvenida	-	-	Presentación de bienvenida	5min	- Programa del curso - Presentación de bienvenida	● Aprendizaje autorregulado	
			- Saludos y presentación - Metodología del curso (no tutorado, es por semanas, duración, certificación, evaluación)				
			Recursos extra de apoyo por si requieren: - Video de cómo usar el Moodle - Consejos de aprendizaje autónomo para llevar a cabo un curso virtual no tutorado.	10min	- Tutoriales Moodle - Blog de aprendizaje autónomo		
			Actividad: Crear su avatar y ponerlo de perfil, así mismo foro de presentación con los avatares	30min	- Tutorial de Bitmoji - Padlet		
Semana 1	Explicar el concepto, usos e importancia de la gamificación en los procesos de mediación pedagógica y tecnológica.	Eje I: Conceptualización e importancia de la estrategia de gamificación. - Concepto de gamificación. - Diferencia entre	1. Ariel se presenta (cuenta su historia y la narrativa del curso). También se habilita un espacio para preguntas	1min	- Video hecho con IA - Foro de dudas	● Aprendizaje autorregulado  ● Práctica	
			2. Diarios de aprendizaje	45min	- Wiki colaborativa		
			3. Metas de aprendizaje	45min	- Avatar de Ariel		

Sección	Objetivos	Contenidos	Secuencia de aprendizaje y estrategias	Tiempo	Recursos	CDD a ver
	Examinar los elementos básicos acorde al modelo MDA para el diseño de experiencias de aprendizaje basadas en la gamificación con el uso de tecnologías en la enseñanza de las Ciencias Naturales.	gamificación, ABJ y juegos serios. - Potencialidades que tiene la gamificación en los procesos educativos  Eje II: Desarrollo de un entorno gamificado. - Componentes de la gamificación con el marco MDA (dinámicas, estética y mecánicas).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio para indagación: brindar links o información de la gamificación (concepto, diferentes términos, etc)</li> <li>- Ariel encuentra pistas sobre cómo vencer el aburrimiento del estudiantado: Caso Class Craft.</li> <li>- Actividad formativa: foro donde la persona participante exprese la importancia de la gamificación y cómo podría aplicarla en su clase.</li> </ul> <p>4. Reto de cierre (autoevaluación):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leer el artículo del modelo MDA</li> <li>- Realizar un infografía donde se extraiga de ejemplos de gamificación dados los componentes del marco MDA que se observan.</li> </ul>	1h 45min	<p>con Bitmoji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de gamificación</li> <li>- Ejemplos con ClassCraft</li> <li>- Foro</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones de trabajo y tutoriales</li> <li>- Ejemplos de gamificación</li> <li>- Espacio de comentarios</li> <li>- Instrumentos de autoevaluación</li> </ul>	<p>reflexiva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> <li>● Creación y modificación de recursos</li> </ul>
Semana 2	Examinar los elementos básicos acorde al modelo MDA para el diseño	Eje II: Desarrollo de un entorno gamificado. - Dinámicas	1. Ariel felicita a las personas participantes por continuar el proceso e introduce el tema de esta semana al retomar aspectos de la clase anterior. También se habilita un espacio para preguntas	1min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video hecho con IA</li> <li>- Foro de dudas</li> </ul>	

Sección	Objetivos	Contenidos	Secuencia de aprendizaje y estrategias	Tiempo	Recursos	CDD a ver
	de experiencias de aprendizaje basadas en la gamificación con el uso de tecnologías en la enseñanza de las Ciencias Naturales.	(público meta, motivación, actitudes, aspiraciones, sensación de progreso) - Estética (narrativa e inmersión, fantasía, descubrimiento, estímulos sensoriales, interacción social, retos)	<p>2. Diarios de aprendizaje</p> <p>3. Metas de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ariel luego explica que ha empezado a consultar a sus compañeros de trabajo de ciencias si han empleado gamificación y si sí lo han hecho entonces les consulta sobre qué aspectos tienen en cuenta para diseñar esto. De esto Ariel concluye qué necesita considerar de la estética y la dinámica. Primeramente decide abordar el tema de dinámicas (interacción, retos, público meta)</li> <li>- Actividad formativa: las personas participantes completarán un paisaje de aprendizaje donde cada espacio del paisaje es uno de los elementos de las dinámicas.</li> <li>- Posteriormente, Ariel analiza otros elementos que escuchó de los podcast de sus compañeros, pero ahora sobre las estéticas (narrativa y estimulación sensorial), así que decide investigar al respecto. Por ello, Ariel medita en los aspectos de diseño digitales para la estimulación sensorial de las personas al realizar la gamificación.</li> </ul>	<p>45min</p> <p>1h 20min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiki colaborativa</li> <li>- Avatar de Ariel con Bitmoji</li> <li>- Podcast de testimonios cortos</li> <li>- Material de dinámicas</li> <li>- Paisaje de aprendizaje</li> <li>- Video con EdPuzzle sobre UI/UX</li> <li>- Material de narrativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> </ul>

Sección	Objetivos	Contenidos	Secuencia de aprendizaje y estrategias	Tiempo	Recursos	CDD a ver
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad formativa: video sobre elementos de UI/UX con mini actividades</li> <li>- Finalmente, Ariel aborda el tema de la narrativa revisando material relacionada a esto y consideraciones importantes para ello</li> </ul> <p>4. Reto de cierre (coevaluación): las personas participantes realizan la narrativa de su proyecto gamificado a partir de los elementos vistos anteriormente. Estas las subirán como podcast.</p>	1h 55min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de trabajo</li> <li>- Ejemplos de narrativas</li> <li>- Tutorial de Anchor</li> <li>- Instrumentos de coevaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> <li>● Compromiso activo del estudiantado</li> </ul>
Semana 3	Examinar los elementos básicos acorde al modelo MDA para el diseño de experiencias de aprendizaje basadas en la gamificación con el uso de tecnologías en la enseñanza de las Ciencias Naturales.	Eje II: Desarrollo de un entorno gamificado. - Apps o recursos digitales para diseñar experiencias gamificadas - Mecánica (reglas, avatares, sistema PBL, uso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ariel le da la bienvenida a las personas y los felicita, contextualiza el trabajo de esta semana. También se habilita un espacio para preguntas</li> <li>2. Diario de aprendizaje</li> <li>3. Meta de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ariel continua con el trabajo de la semana pasada, de hecho, ha empezado a meditar sobre qué plataformas podrían ayudarle a construir la</li> </ul> </li> </ol>	1min  45min  1h 15min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video hecho con IA</li> <li>- Foro de dudas</li> <li>- Wiki colaborativa</li> <li>- Avatar de Ariel con Bitmoji</li> <li>- Tutoriales de herramientas para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> </ul>

Sección	Objetivos	Contenidos	Secuencia de aprendizaje y estrategias	Tiempo	Recursos	CDD a ver
		de componentes)	<p>narrativa que ha diseñado anteriormente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad formativa: las personas participantes diseñarán una imagen interactiva usando genially que sintetice los pros y contras de usar diferentes herramientas digitales para generar gamificación</li> <li>- Una vez que ha abordado esto, decide que ya puede continuar con el último elemento del MDA, las mecánicas, primero reflexiona sobre aspectos importantes que ha entendido de ello y posteriormente explica que deberá profundizar en el sistema PBL</li> </ul> <p>4. Reto de cierre (coevaluación): las personas participantes revisarán un material bibliográfico con el cual decidirán las mecánicas para su prototipo gamificado, estas las presentarán en forma de video empleando Flipgrid</p>	2h	<p>gamificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Padlet para infografías</li> <li>- Material sobre mecánicas</li> </ul> <p>- Guía de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutorial de Flipgrid</li> <li>- Instrumentos de coevaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Creación y modificación de recursos</li> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> <li>● Creación y modificación de recursos</li> <li>● Compromiso activo del estudiantado</li> </ul>
Semana 4	Proponer una estrategia de	Diseño de la propuesta de una	1. Ariel le da la bienvenida a las personas y los felicita, contextualiza el trabajo de esta semana. También se	1min	- Video hecho con IA	

Sección	Objetivos	Contenidos	Secuencia de aprendizaje y estrategias	Tiempo	Recursos	CDD a ver
	enseñanza basada en la gamificación con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.	experiencia de aprendizaje gamificada con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.	<p>habilita un espacio para preguntas</p> <p>2. Diario de aprendizaje</p> <p>3. Reto final (autoevaluación):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ariel comenta la alegría de poder entender por fin cómo funciona esta fórmula contra el aburrimiento, sin embargo, es necesario llevar a la práctica lo aprendido. Para esto, decide realizar un plan de gamificación desarrollar su prototipo</li> <li>- A partir del plan diseña su prototipo de gamificación</li> <li>- Las personas participantes reflexionan sobre su propuesta de prototipo gamificada diseñada con herramientas digitales mediante un instrumento de evaluación y preguntas generadoras.</li> </ul>	<p>45min</p> <p>3h</p> <p>15min</p> <p>1h</p>	<p>- Foro de dudas</p> <p>Wiki colaborativa</p> <p>- Guía de trabajo</p> <p>- Wiki individual con plantilla de plan gamificado</p> <p>- Espacio para publicar los prototipos gamificados.</p> <p>- Instrumento de autoevaluación y preguntas generadoras</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Creación y modificación de recursos</li> <li>● Compromiso activo del estudiantado</li> <li>● Práctica reflexiva</li> </ul>
Semana 5	Valorar las lecciones aprendidas de la propuesta de gamificación con el uso de tecnologías para la enseñanza de	Lecciones aprendidas del diseño de la propuesta de una experiencia de aprendizaje gamificada con el	<p>1. Ariel felicita a las personas por llegar hasta este punto, está feliz de que todos juntos hayan podido llegar tan lejos. También se habilita un espacio para preguntas</p> <p>2. Diarios de aprendizaje</p>	<p>1min</p> <p>45min</p>	<p>- Video hecho con IA</p> <p>- Foro de dudas</p> <p>- Wiki colaborativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizaje autorregulado</li> </ul>

Sección	Objetivos	Contenidos	Secuencia de aprendizaje y estrategias	Tiempo	Recursos	CDD a ver
	las Ciencias Naturales	uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.	3. Reto final: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las personas participantes prueban los juegos de otros compañeros y hacen coevaluación de estos</li> <li>- Actividad formativa: se abrirá un foro donde las personas participantes anoten las lecciones aprendidas que han adquirido de su prototipo gamificado y el de sus compañeros</li> </ul>	2h 45min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de trabajo</li> <li>- Instrumentos de coevaluación</li> <li>- Foro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaboración profesional</li> <li>● Práctica reflexiva</li> </ul>
Despedida	-	-	1. Ariel se despide de sus compañeros de aventura. 2. Se habilita: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega de certificado</li> <li>- Instrumentos de evaluación del curso por parte de los participantes.</li> <li>- Invitación al café virtual (grupo focal)</li> </ul>	1h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video hecho con IA</li> <li>- Certificados</li> <li>- Instrumentos de evaluación al curso</li> <li>- Espacio de café virtual sincrónico</li> </ul>	-

#### 4.3.1.6 Diseño gráfico y del entorno virtual de aprendizaje

Para el diseño de la identidad gráfica del curso se contrató servicios profesionales externos, este proporcionó un logo, definió colores y tipografías, generó fondos e introducciones para videos; algunos de estos elementos pueden verse en la Figura 37. Además, se implementó herramientas digitales gratuitas como UnDraw y LordiCon para descargar iconos y vectores que complementarían el diseño de los recursos didácticos; los cuales fueron realizados principalmente con Genial.ly, Elai.io y H5P.



Figura 37. Identidad gráfica del curso GamificaCiencias22

Fuente: diseñado por un profesional contratado

Por su parte, el diseño del Aula Virtual se organizó por semana y podía navegarse de una a otra conforme son habilitadas (Figura 38). Además, cada nivel contuvo:

- Un video introductorio y el foro de “Dudas y consultas” (Figura 39)
- Un espacio de “Diario de aprendizaje”, es decir, los planes de aprendizajes personales (Figura 40)
- Otro espacio de “Metas de aprendizaje” que es donde se encontrará el material de la clase y las actividades formativas (Figura 41), estos materiales varían entre videos educativos de YouTube, textos y presentaciones (Figura 42).
- Luego, el “Reto final” que es donde se encontrará la actividad evaluativa de la semana (Figura 43)
- Y, finalmente, una despedida con el instrumento de valoración de la clase (Figura 44), este contenía preguntas generales del nivel (Anexo 10.1)

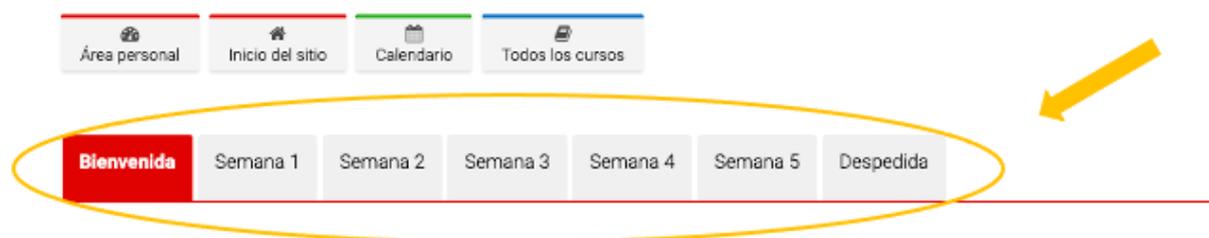


Figura 38. Organización por pestañas del curso

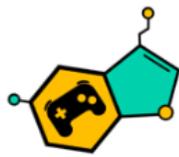
Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual



Figura 39. Video introductorio y foro de dudas, ejemplo del Nivel 2  
Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual



Figura 40. Diario de aprendizaje, ejemplo del Nivel 2  
Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual



## META DE APRENDIZAJE Dinámicas y estética



**D** Dinámicas y estéticas

**Abrió:** martes, 8 de noviembre de 2022, 00:00  
**Cerró:** lunes, 14 de noviembre de 2022, 23:59

Figura 41. Metas de aprendizaje, ejemplo del Nivel 2

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual

**Mecánicas** 5 / 6 < > ✕

Metas de aprendizaje: N...

- Introducción - met...
- Herramientas digit...
- Actividad
- Introducción - met...
- Mecánicas**
- Evidencias

**MECÁNICAS DE JUEGO**

**Semana #3**

Marco MDA: Mecánicas  
Los componentes y las reglas del juego

INICIO

#G 22

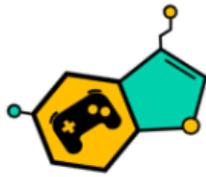
genially

¿Quieres hacer contenidos tan geniales como este? [REGÍSTRATE AHORA](#)

**Mecánicas** 5 / 6 < >

Figura 42. Contenido de metas de aprendizaje con H5P, ejemplo del Nivel 3

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual



## RETO FINAL

### Prototipo gamificado



Guía de trabajo



Coevaluación - narrativas

**Envíos abiertos:** martes, 8 de noviembre de 2022, 00:00

**Envíos cerrados:** sábado, 12 de noviembre de 2022, 23:59

**Evaluaciones abiertas:** domingo, 13 de noviembre de 2022, 00:00

**Evaluaciones cerradas:** martes, 15 de noviembre de 2022, 23:59

🔒 No disponible hasta que:

- Estás 2 nivel o superior.
- Usted tiene más de 1x "Aprendizaje autorregulado"
- Usted tiene más de 1x "Colaboración profesional"
- ...

[Mostrar más](#)

Figura 43. Reto final, ejemplo del Nivel 2  
Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual

# ¡Adiós!



¿Qué te pareció la clase de esta semana?

Figura 44. Espacio de despedida, ejemplo del Nivel 2  
Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual

Además, se solicitó la instalación de plugins específicos para gamificación: 1) Level Up: que permite que los estudiantes acumulen puntos de experiencia conforme van realizando actividades en el curso e ir subiendo de nivel (Figura 45) y 2) Stash: que facilita esconder evidencia entre los recursos del Aula Virtual que el estudiante irá recolectando conforme avanza (Figura 46). Ambos se ven al costado derecho de la página de los niveles.

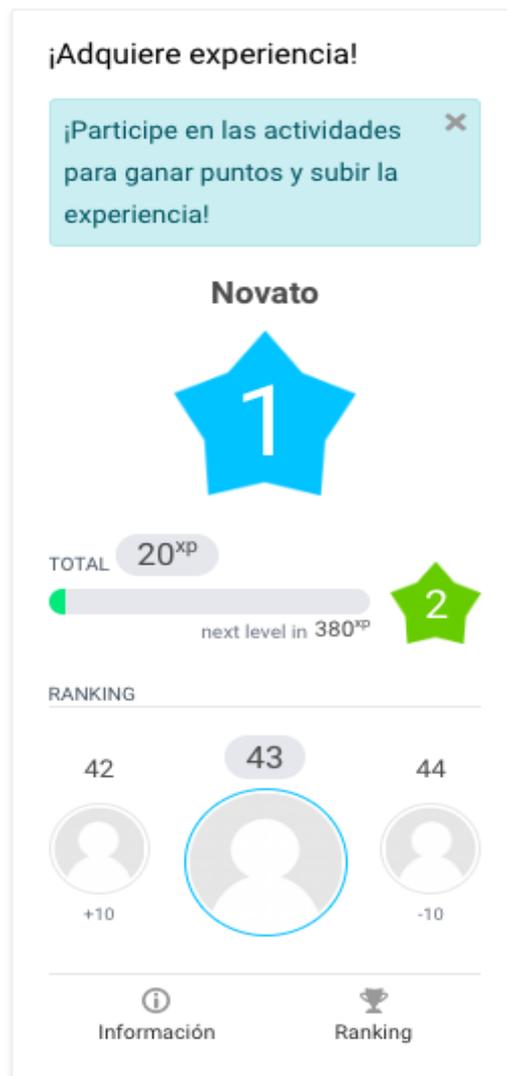


Figura 45. Plugin de Level Up  
Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual

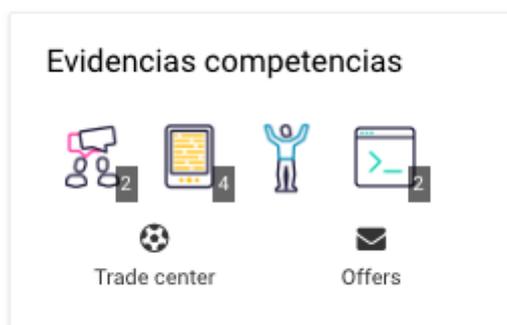


Figura 46. Plugin de Stash

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual

Otros plugins solicitados fueron: 1) Analíticas de aprendizaje: para obtener gráficos a partir de diferente data generada por el Aula Virtual como horarios de ingresos o acceso a los recursos y 2) Certificados automáticos: para al final del curso facilitarles el documento a los estudiantes.

#### **4.3.2 Implementación del módulo virtual de aprendizaje autónomo.**

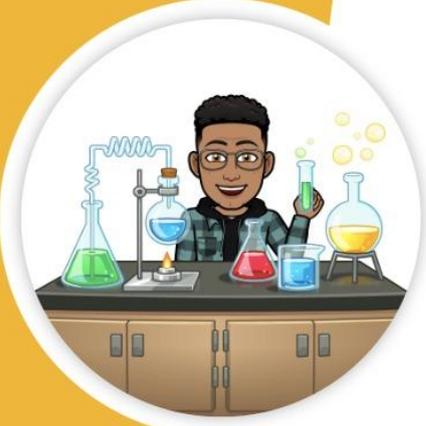
Una vez que se finalizó el diseño del curso se decidió iniciar con su implementación, por ello, en este apartado se ve los resultados respectivos, principalmente desde una visión cuantitativa descriptiva. Además, es relevante destacar que este es un prototipo de cómo podrían ser estos módulos virtuales de aprendizaje autónomo, mas no su versión final. En la sección 4.4 se discuten los logros y mejoras de este tipo de propuestas desde una visión más cualitativa a fin de generar una futura propuesta más pertinente.

##### **4.3.2.1 Divulgación y matrícula**

En alianza con la División de Educología y la Comisión Interunidad de la Carrera de Enseñanza de las Ciencias se divulgó por medio de redes sociales y bases de datos de profesores de ciencias el curso de GamificaCiencias22; también, se poseía el contacto de las personas que completaron el instrumento diagnóstico que se implementó en el marco de la primera categoría de análisis. Por tanto, a través de estos medios se facilitó entonces la infografía que se observa en la Figura 47 junto con un formulario de inscripción (Anexo 7.1), también se aclaró que este proceso formaba parte de un TFG y que se recopilaron datos por ello.

## Capacitación en gamificación y competencias digitales para profesores de Ciencias

#GamificaCiencias22



-  Virtual y autónomo
-  Duración: 20h en 5 semanas, noviembre 2022
-  Certificado de participación por un proyecto de la UNA

Programa del curso



Matrícula



Figura 47. Invitación a matricularse al curso GamificaCiencias22

Fuente: elaboración propia

El curso fue altamente aceptado, gran cantidad de profesores se inscribieron en un corto periodo de tiempo, por ello, se decidió cerrar la matrícula al alcanzar las 103 personas, aún si esto fue antes de la fecha dada inicialmente como periodo de cierre. Además, se decidió anunciar mediante una leyenda en el instrumento de matrícula que no se aceptarán más estudiantes debido a que se habían completado los espacios disponibles. Por su parte, en el Anexo 7.2 puede observarse una síntesis de los datos de las personas inscritas.

Las personas matriculadas fueron principalmente mujeres con 58,25% respecto a los hombres con 41,75%; por su parte, la edad rondaba entre los rangos de: menor de 28 años con 22,33%; de 28 a 40 años con 43,69% y de 41 a 51 años con 33,98%. Luego, en relación a datos laborales, las personas trabajaban en diferentes zonas del país (Figura 48) y en diversidad de espacios a parte de secundaria (Figura 49).

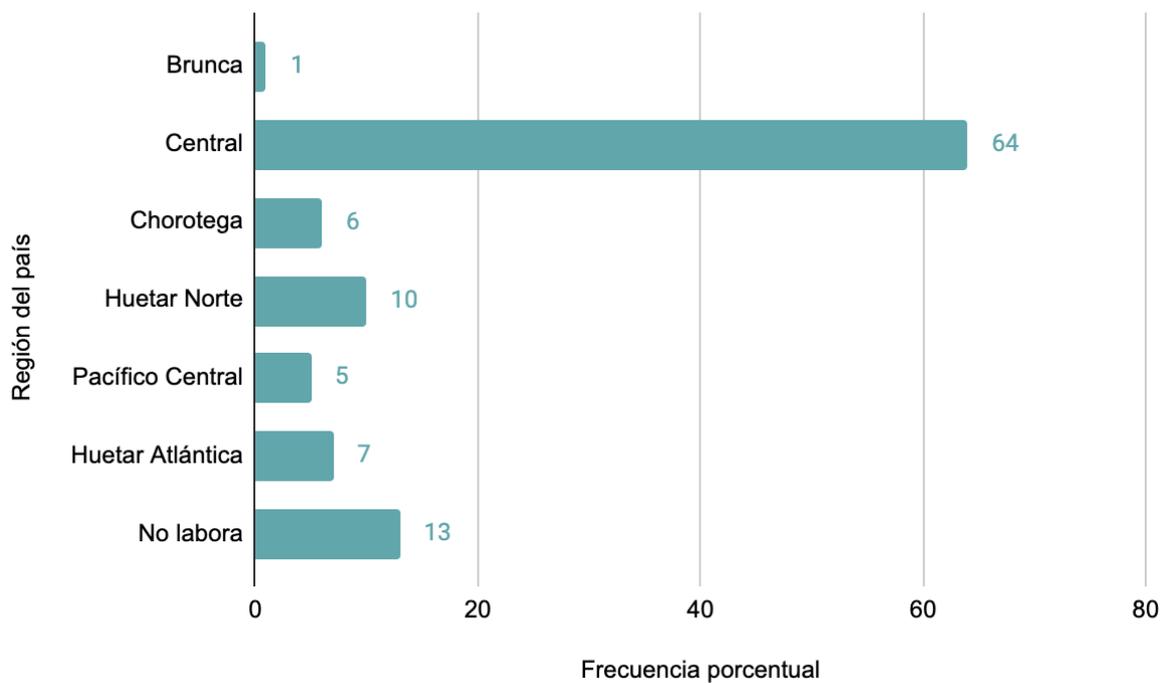


Figura 48. Regiones del país en que laboran las personas matriculadas  
Fuente: elaboración propia (n=103) (2022)

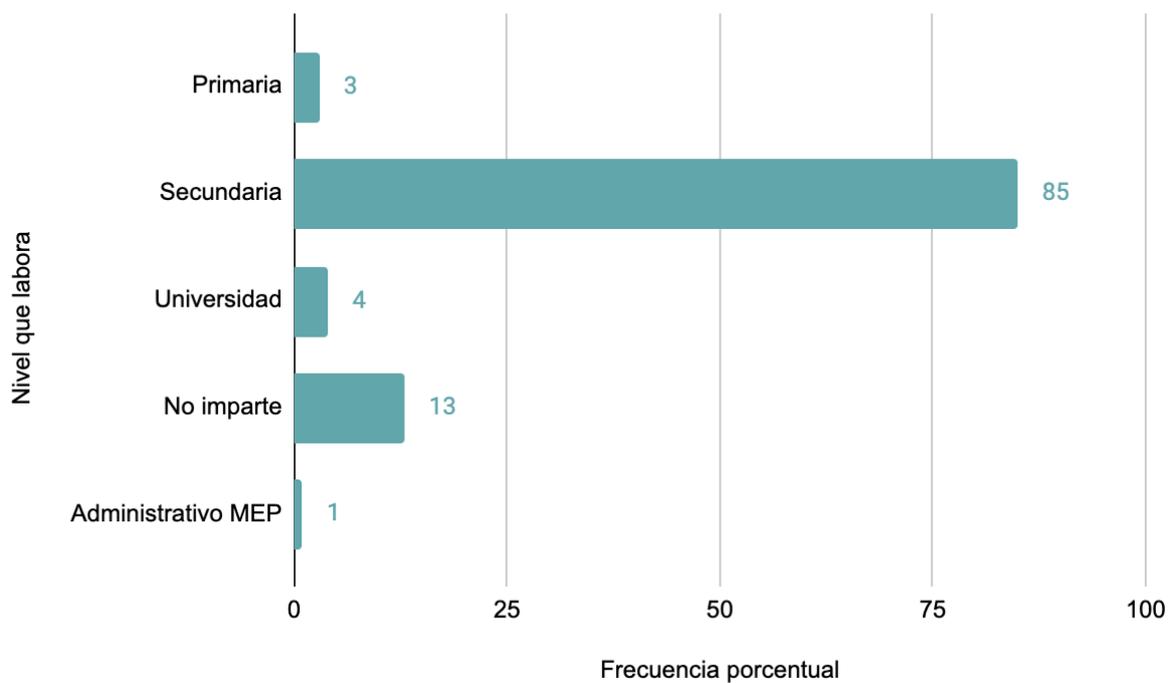


Figura 49. Sectores en que laboran las personas matriculadas  
Fuente: elaboración propia (n=103) (2022)

#### **4.3.2.2 Desglose de implementación sesión por sesión del curso**

Una vez matriculadas las personas, se les contactó para las indicaciones correspondientes al inicio del curso y la metodología. A continuación se desglosa el proceso de implementación del curso sesión por sesión de clase; aunque los elementos de opiniones de los estudiantes se abordará en la sección 4.4.

##### **1. Semana 1 - Nivel 1: del 01 al 07 de noviembre del 2022**

En esta primera sesión, los participantes debían trabajar en el espacio de bienvenida y el primer nivel del curso, algunos de los datos generados en este proceso fueron:

- El espacio de presentación fue completado por 22 personas (Figura 50)
- La lista de reproducción con videos tutoriales del Aula Virtual tiene un total de 74 visualizaciones, mientras que los videos en ella tienen en promedio 21 visualizaciones cada uno.
- El video introductorio del Nivel 1 tiene un total de 13 visualizaciones.
- El foro de dudas y consultas tuvo dos comentarios en total.
- En el Diario de Aprendizaje participaron 24 persona (Figura 51)
- La lección fue vista por 35 personas donde 23 de estos participaron en el foro colaborativo optativo (Figura 52)
- El reto final fue completado por 20 personas, de los cuales 6 no hicieron la respectiva autoevaluación.
- La mini evaluación a la clase fue completada por 11 personas.

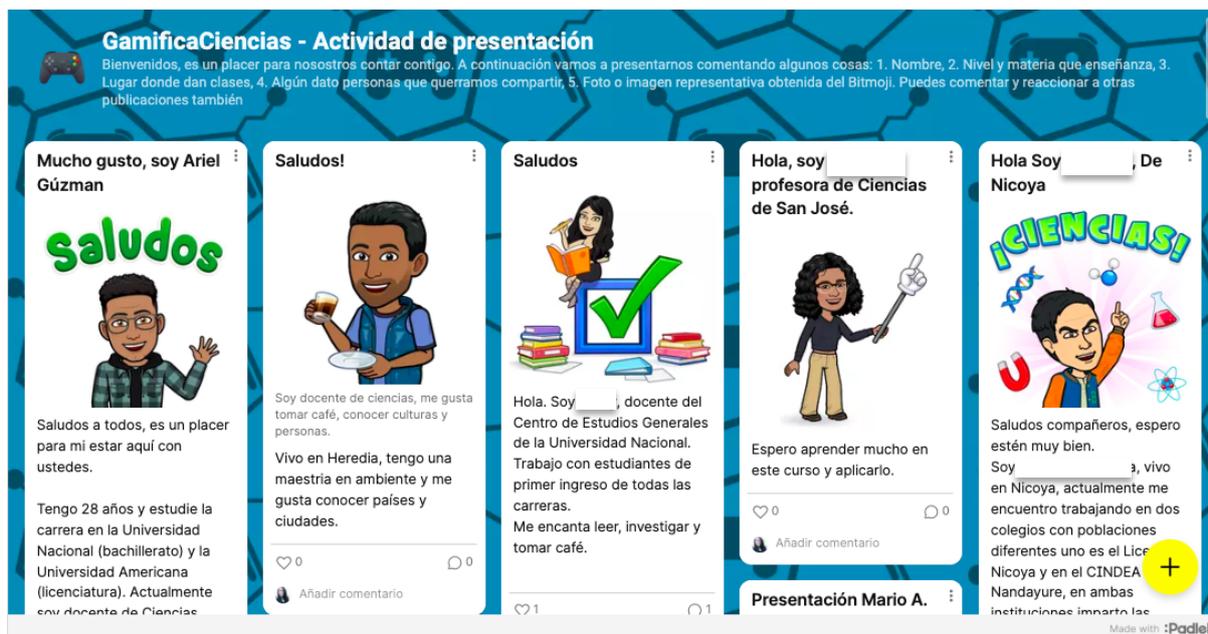


Figura 50. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en el foro de presentación.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

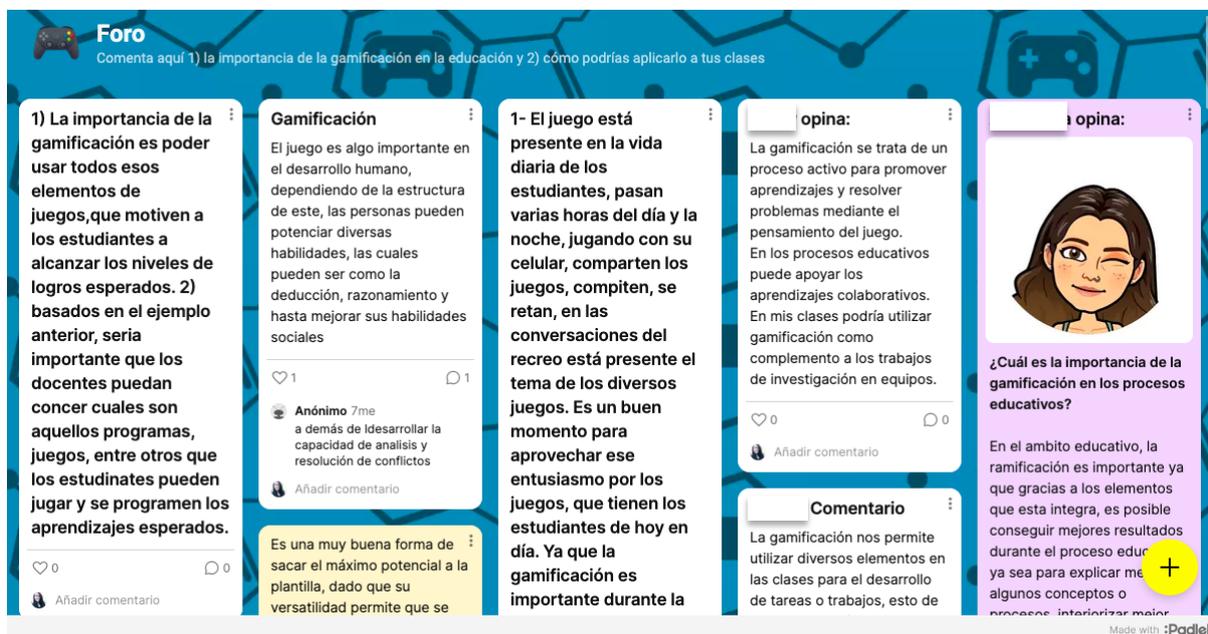


Figura 51. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en el foro colaborativo del Nivel 1.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

Nombre del estudiante	Metas de aprendizaje	Estrategias de aprendizaje	Reflexiones	Evidencias de aprendizaje
<p>Ariel Guzmán</p> 	<p>Order definir por mi mismo que es gamificación y entender en que se diferencian de otros términos como "jugar", "lúdico", etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorregulación de mis aprendizajes (tiempos, priorizar, etc.)</li> <li>• Organizadores de información: tomar apuntes de las clases y hacer algún esquema o algo que me permita revisar lo aprendido</li> <li>• Buscar información extrema a la dada por los profesores en caso de que requiera profundizar más o tenga dudas de aspectos que no comprendo</li> </ul>		
	<p>Reconocer el concepto de calificación y como aplicarlo en la enseñanza de las Ciencias</p>	<p>Realizar las actividades de cada sesión del curso</p>		
	<p>Comprender el concepto de gamificación, sus implicaciones y como poder incorporarlo a mi mediación pedagógica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar palabras y conceptos que no comprenda</li> <li>- Buscar ejemplos en fuentes externas si no me queda del todo claro el concepto</li> <li>- Organizar mis apuntes y consultar con los docentes</li> </ul>	<p>Me queda muy claro el concepto gracias a los ejemplos, y me ha brindado varias ideas para incorporar los juegos a mis clases de ciencias, en especial las de física.</p>	

Figura 52. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 1.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

## Semana 2 - Nivel 2: del 8 al 14 de noviembre del 2022

En la segunda sesión, los participantes debían trabajar en el nivel 2 del curso, algunos de los datos generados en este proceso fueron:

- El video introductorio tuvo un total de 13 visualizaciones.
- El foro de dudas y consultas tuvo cuatro temas de debate en total.
- En el Diario de Aprendizaje participaron 13 persona (Figura 53)
- La lección fue vista por 23 personas.
- El reto final fue completado por 14 personas donde todos recibieron al menos una coevaluación.
- La mini evaluación a la clase fue completada por 7 personas.

Nombre del estudiante	Metas de aprendizaje	Estrategias de aprendizaje	Reflexiones	Evidencias de aprendizaje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar el concepto de estética y de dinámica para su aplicación en la gamificación.</li> <li>Descubrir aplicaciones de la estética y de la dinámica del juego relacionado con el ciclo celular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización del tiempo disponible con las tareas asignadas.</li> <li>Comprensión de los nuevos conceptos mediante un resumen de conceptos</li> <li>Recurrir a medios externos para la interpretación de los conceptos</li> </ul>	<p>Plantear el orden de más ideas a exponer en el postcast.</p> <p>Disponer de mayor práctica en el desarrollo de Postcast.</p>	
<i>Fecha 8 de noviembre del 2022</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profundizar en los conceptos de dinámica y estética</li> <li>Definir los propósitos del prototipo, población y tipo de juego</li> <li>Iniciar el diseño del prototipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Completar las actividades y evacuar las dudas</li> <li>Investigar sobre tipos de juegos para ciertas poblaciones</li> <li>Establecer primeras ideas del prototipo</li> </ul>	<p>- Debo ser más paciente frente a la mayor cantidad de texto e imagene a leer.</p> <p>- La planificación lleva muchos detalles que se pueden ir cambiando según la etapa de diseño en la que se encuentre.</p>	
				

Figura 53. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 2.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

En esta segunda sesión se decidió además, ampliar las fechas del primer nivel, de esta manera los participantes que quisieran podrían reponer el primer nivel mientras realizaban el segundo nivel. Esta práctica se mantuvo hasta el quinto nivel y ayudó a disminuir el abandono del curso.

## 2. Semana 3 - Nivel 3: del 15 al 21 de noviembre del 2022

Por su parte, ya en la sesión tres, los participantes debían trabajar en el tercer nivel del curso, algunos de los datos generados en este proceso fueron:

- El video introductorio tuvo un total de 2 visualizaciones.
- El foro de dudas y consultas tuvo un único tema de debate en total.
- En el Diario de Aprendizaje participaron 12 persona (Figura 54)
- La lección fue vista por 14 personas y en la actividad optativa participaron 4 personas (Figura 55)
- El reto final fue completado por 12 personas donde todos recibieron al menos una coevaluación.
- La mini evaluación a la clase fue completada por 3 personas.

Nombre del estudiante	Metas de aprendizaje	Estrategias de aprendizaje	Reflexiones	Evidencias de aprendizaje
	Conocer sobre las herramientas de la gamificación sus alcances limitantes y usos en la practica pedagógica de aula	Uso del juego, herramientas, pasos para construirlo, reglas, competencias y habilidades	Toda practica docente debe estar articulada con los medios y recursos audiovisuales con los que se pueda implementar las habilidades propias de la asignatura. Los estudiantes muestran mas interés y dominio de los contenidos a desarrollar, así como mejorar la atención y el rendimiento académico.	
	Saber quee es y como usar las PBL	desarrollo de la leccion y trabajo de investigación	desarrolle mas la idea del juego en el area de biologia, desarrolle el vide explicando las ideas principales	<p>▼ Hoy (1)</p>  <p>idea del juego gamificacion</p>
	Conocer nuevas herramientas para la creación de juego. Aprender más acerca de la teoría de la gamificación y sus aplicaciones.	Busqueda y práctica de herramientas para la creación de juegos	Para este nivel fue entretenido visitar las herramientas proporcionadas y descubrir poco a poco su utilización. Además de siempre estar aprendiendo más de la teoría de gamificación.	<p>▼ Aver (6)</p> 

Figura 54. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 3.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

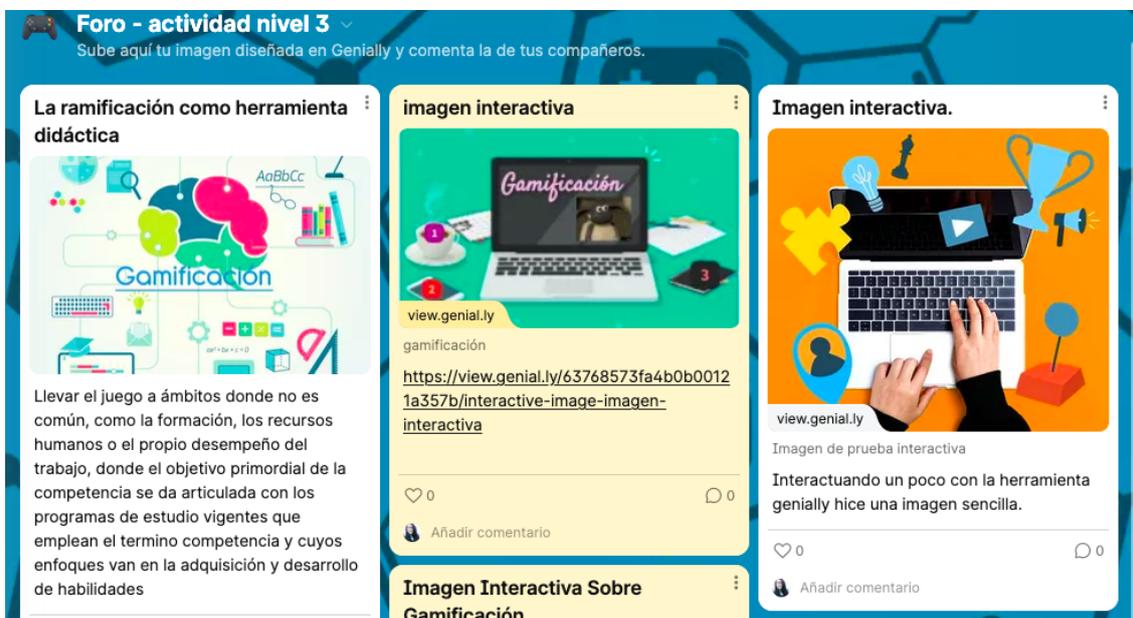


Figura 55. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en el foro colaborativo del Nivel 3.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

### 3. Semana 4 - Nivel 4: del 22 al 28 de noviembre del 2022

Acercándose ya al final del curso, en la cuarta semana, los participantes debían trabajar en el nivel 4 del curso; aquí es importante recordar que en esta sesión solo tenían el Diario de Aprendizaje y el Reto Final. Algunos de los datos generados en este proceso fueron:

- El video introductorio tuvo un total de 1 visualización.
- El foro de dudas y consultas no tuvo temas de debate.
- En el Diario de Aprendizaje participaron 7 persona (Figura 56)

- El reto final fue completado por 10 personas, de los cuales 2 no hicieron la respectiva autoevaluación.
- La mini evaluación a la clase fue completada por 2 personas.

Nombre del estudiante	Metas de aprendizaje	Estrategias de aprendizaje	Reflexiones	Evidencias de aprendizaje
	realizar una plantilla de gamificación	aprender sobre las plantillas para realizar un juego en la estrategias de gamificación desarrollar una plantilla que permita desarrollar la idea del tema para implementar la gamificación	no logro terminar mi programacion aun, estoy aprendiendo a diseñar y utilizar diferentes herramientas	
	Completar la plantilla de gamificación Completar el prototipo de gamificación	Completar la plantilla con el mayor detalle posible para funcionar como guía y esquema Plantear el prototipo de la gamificación mediante la guía del específica de la plantilla y colocando la mayor cantidad de actividades posibles.	Se necesita una gran cantidad de tiempo para programar en moodle, además de la estética depende mucho de la versión disponible y sus temas libres en la web de moodle.	
	• Completar la plantilla de gamificación	• Comprender todos los aspectos, que están involucrados en la planificación de un juego a desarrollar	• Planear un juego requiere mucho esfuerzo y muchos aspectos a tomar en cuenta, pero vale la pena	

Figura 56. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 4.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

#### 4. Semana 5 - Nivel 5: del 29 de noviembre al 06 de diciembre del 2022

Para terminar el curso, en la quinta semana, los participantes debían trabajar en el nivel final del curso; aquí es importante recordar que, al igual que en el anterior, en esta sesión solo tenían el Diario de Aprendizaje y el Reto Final. Algunos de los datos generados en este proceso fueron:

- El video introductorio tuvo un total de 1 visualización.
- El foro de dudas y consultas no tuvo temas de debate.
- En el Diario de Aprendizaje participaron 6 persona (Figura 57)
- El reto final fue completado por 10 personas donde todos recibieron al menos una coevaluación.
- La mini evaluación a la clase fue completada por 2 personas.

También se trabajó en la despedida del curso donde se generó los siguientes datos:

- El video de cierre tuvo 1 visualización
- Se entregaron los 10 certificados del curso.

- El instrumento de evaluación al curso fue completado por 5 personas
- La asistencia al café virtual (grupo focal) fue de 1 persona.

Nombre del participante	Meta de aprendizaje	Estrategias de aprendizaje	Reflexiones	Evidencias del aprendizaje
	<p>*Visualizar y coevaluar propuestas de otros compañeros.</p> <p>*Lecciones aprendidas de mi práctica docente.</p>	Observar detenidamente los prototipos gamificados de los compañeros y que ideas puedo tomar para próximos trabajos a realizar.	Revisar otros prototipos gamificados que le aportan a uno ideas, para hacer en un futuro otros juegos de varios temas.	
	<p>Coevaluar las propuestas de prototipos gamificados de otros compañeros.</p> <p>- Evaluar el aprendizaje obtenido, para aplicar en las lecciones en la práctica docente.</p>	-Análisis de las propuestas gamificadas de los compañeros, tomando ideas, para ejemplificar en el ejercicio de la docencia		
	<p>Conocer y coevaluar las propuestas de las/los compañeros.</p> <p>Tomar ideas para mejorar la gamificación en mi práctica docente.</p>	Ver y analizar las propuestas de gamificación de las/los compañeros	Planificar cada detalle y valorar ajustes para el mejoramiento de la gamificación.	

Figura 57. Imagen ilustrativa de algunas participaciones en Diario de Aprendizaje del Nivel 5.

Fuente: captura de pantalla del Aula Virtual.

## 5. Resumen global de los resultados de implementación del curso

Como se puede intuir al leer la información anterior y que se evidencia en la Figura 58, las participaciones de las personas fueron disminuyendo en el tiempo. Además, lo especialmente preocupante fue que de las 103 personas inscritas solo 20 completaron el primer nivel hasta su reto final, e incluso muchas de estas siquiera ingresaron al entorno virtual de aprendizaje en primer lugar; de esto se concluye que se perdió el 80,95% de los matriculados en el comienzo del curso. Este elemento es profundizado en la sección 4.3.2.4 donde se abordan los resultados del instrumento de causas de abandono.

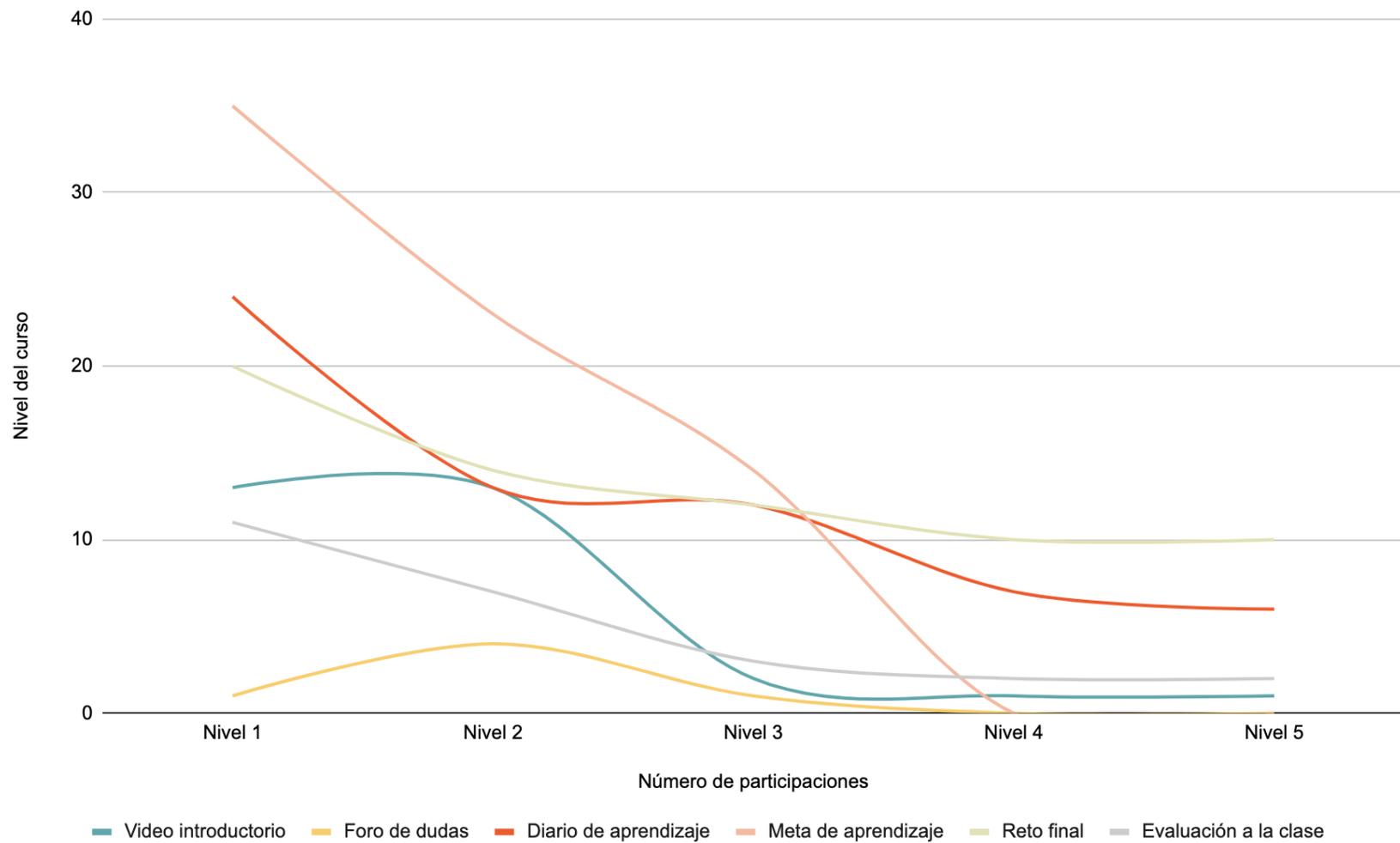


Figura 58. Frecuencia de las participaciones en las diferentes actividades del curso a lo largo de los niveles.

Fuente: elaboración propia (n=[10,20]) (2022)

Por lo tanto, se puede afirmar entonces que -si solo 10 personas de 103 llegaron al final del curso- un 9,52% de los participantes lograron completar la capacitación de forma global, donde la gran mayoría de estos se perdieron al inicio. De estos datos, un aspecto que es importante resaltar es que del nivel 1 al nivel 5 se retuvo el 50% de los estudiantes, es decir, se pasó de un total de 20 a 10 personas que finalizaron los respectivos niveles, por ello, se resalta el papel de los espacios de reposición para ayudar a la finalización del curso a quienes se retrasaron por diversos motivos (Figura 59).

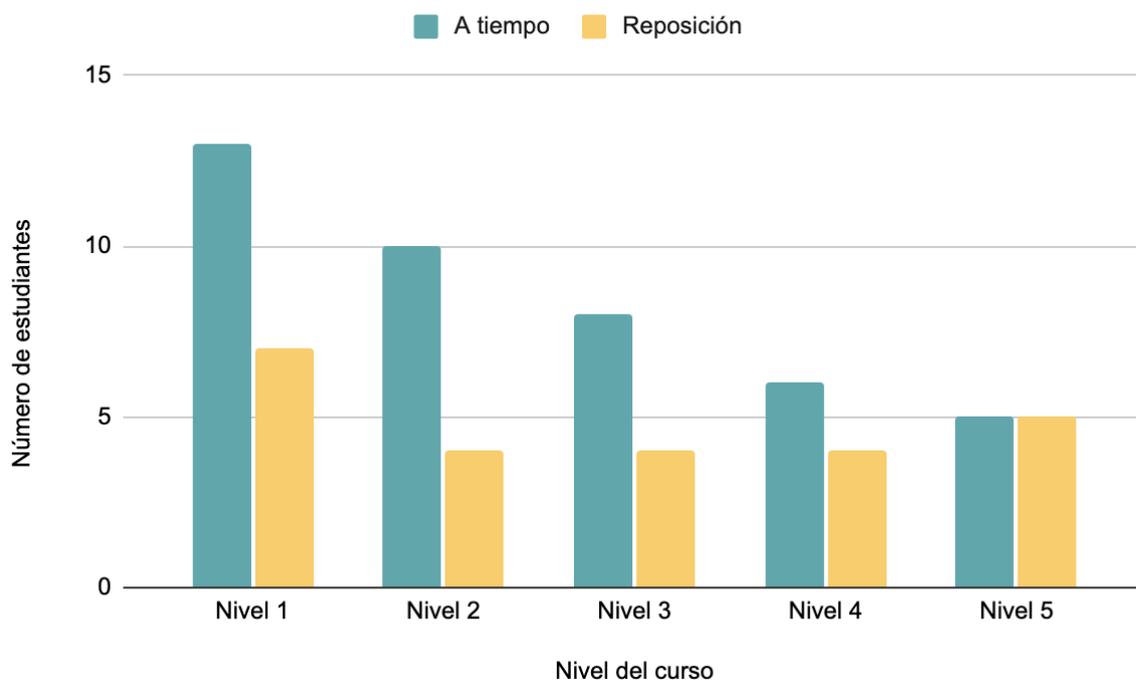


Figura 59. Comparación entre estudiantes que completaron el nivel en las fechas determinadas y luego con reposición.

Fuente: elaboración propia (n=[10,20]) (2022)

De acuerdo con López y Chacon (2020) algunas causas que pueden influir en la permanencia de MOOCs son: la pertinencia del rol tutor como facilitador logístico y de diseño instruccional, competencias y recursos de los participantes para estas modalidades, la genuina autonomía en el aprendizaje de quienes se inscriben en estas capacitaciones y las limitaciones didácticas y evaluativas de mediación propias de estas modalidades.

### **4.3.2.3 Seguimiento y comunicación con los participantes**

Para ejecutar la comunicación se escogió tres formas: foros de dudas en el Aula Virtual, Canal de Telegram y correos electrónicos. De estas, la tercera fue la única que tuvo resultados favorables, esto debido a que las dos anteriores fueron poco utilizadas o reiterativas en función a lo ya enviado por los correos. Por ello, en este apartado profundizaremos en la campaña realizada a través de este tercer medio empleando.

Lo primero a rescatar es que se empleó la herramienta MailChimp, la cual suele ser utilizada por las empresas para desarrollar Email Marketing, esto es una forma de comunicación digital que permite enviar correos publicitarios a personas que estén en bases de datos, normalmente estas que accedieron a que se les contacte. En el caso del curso de GamificaCiencias22, permitió generar correos electrónicos más profesionales y poderle dar un seguimiento exhaustivo a estos, por ejemplo, la cantidad de aperturas al mensaje, los clicks dados a los links facilitados, el rendimiento en las primeras 24h, el lugar desde donde se realizaron las aperturas del correo, etc. A continuación se observa, como ejemplo, todos estos datos a partir del correo electrónico #1, es decir, el de bienvenida:

1. Correo electrónico profesional generado con MailChimp (Figura 60)



## Iniciamos GamificaCiencias22

Saludos, << Test First Name >>  
 Aquí tenemos información para ti sobre el ingreso al curso GamificaCiencias22:



**A continuación te facilitamos los datos de ingreso al Aula Virtual**

- Link del curso: <https://www.aulavirtualppaa.una.ac.cr/login/index.php>
- Nombre de usuario: << Test Usuario >>
- Contraseña temporal: << Test Contraseña >>

Copyright © 2023 Proyecto Aprender y Enseñar con Tecnologías: Visión prospectiva. All rights reserved.  
 Recibes este mensaje al ser estudiante del curso GamificaCiencias22.

**Our mailing address is:**  
 Proyecto Aprender y Enseñar con Tecnologías: Visión prospectiva  
 Calle 9, 1  
 Heredia 40101  
 Costa Rica

[Add us to your address book](#)

Want to change how you receive these emails?  
 You can [update your preferences](#) or [unsubscribe from this list](#).



**También te dejamos pautas para que disfrutes esta nueva experiencia:**

- Recuerda que el curso tendrá una modalidad virtual no tutorada y de aprendizaje autónomo, por ello, este se desarrollará mediante actividades asincrónicas y revisión con auto y coevaluación.
- Al ingresar al Aula Virtual podrás acceder a un video introductorio sobre el curso y dos recursos de apoyo que te recomendamos revisar: un blog sobre consejos para el aprendizaje autónomo y tutoriales sobre el interfaz del Aula Virtual. Los demás elementos estarán disponibles a partir del martes 01 de noviembre.
- La comunicación principal será mediante correo electrónico, así como los foros de "Dudas y consultas" presentes en cada nivel en el Aula Virtual. También, se tendrá un espacio alternativo, una comunidad creada en Telegram, abajo esta el boton de acceso (si nunca has usado esta red te dejemos un [tutorial aqui](#))

**¡Esperamos que puedas aprender mucho en esta nueva aventura!**

Únete a nuestra comunidad en Telegram

Figura 60. Template del primer correo electrónico de GamificaCiencias22.

Fuente: dos captura de pantalla de la herramienta MailChimp (Leer horizontalmente)

## 2. Datos generados de este primer correo:

### a. Reporte general (Figura 61)

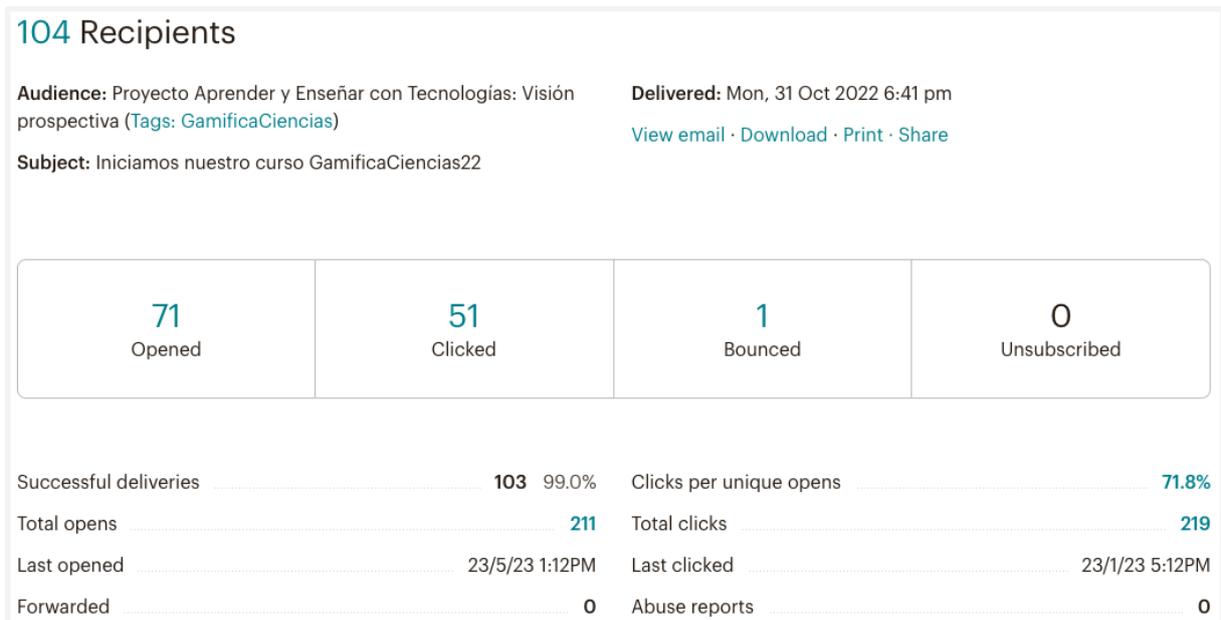


Figura 61. Reporte general del primer correo electrónico de GamificaCiencias22.

Fuente: captura de pantalla de la herramienta MailChimp

b. Desempeño de apertura de links (Figura 62)

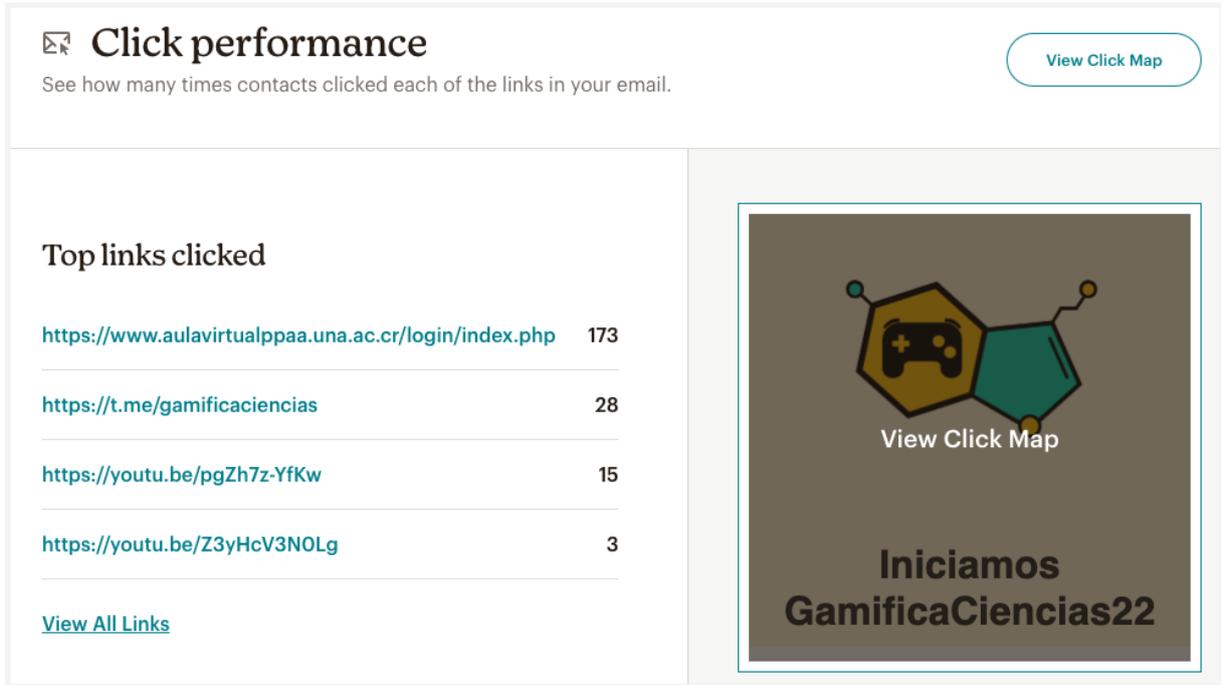


Figura 62. Desempeño en la apertura de links del primer correo electrónico de GamificaCiencias22.

Fuente: captura de pantalla de la herramienta MailChimp

c. Desempeño del correo en las primeras 24h (Figura 63)

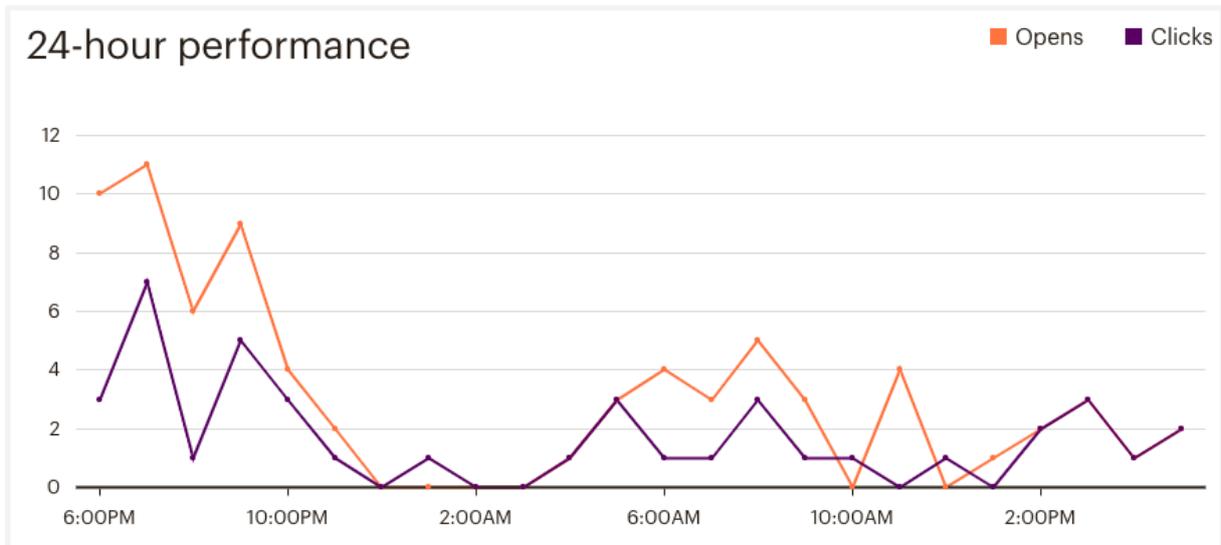


Figura 63. Desempeño del primer correo electrónico de GamificaCiencias22.

Fuente: captura de pantalla de la herramienta MailChimp

Gracias a esta herramienta se pudo generar una campaña de comunicación profesional y personalizada para los participantes del curso, así como darles seguimiento. En total se enviaron 20 correos, en la Tabla 6 se observa el desglose de cada una de estas intervenciones.

Tabla 6. Correos enviados para facilitar la comunicación con los estudiantes.

Asunto y descripción del correo	Fecha de envío	Dirigido a	Porcentaje de apertura
Bienvenida al curso: se facilita un video introductorio del curso presentando elementos generales metodológicos y de narrativa, también se facilita datos de acceso al aula virtual	31/10/22	Todos los matriculados (104 personas)	68,27%
Inicio del primer nivel: recordatorio de fechas e indicaciones generales	04/11/22	Todos los matriculados (104 personas)	58,65%
Inicio del segundo nivel: anuncio de apertura del nivel 2, recordatoria de fechas e indicaciones generales.	08/11/22	Todos los matriculados (104 personas)	50%
Recuperación del primer nivel: se informa de la posibilidad de recuperación del primer nivel mediante una reposición.	08/11/22	89 personas (quienes no completaron el nivel 1)	53,93%
Recordatorio de cierre del nivel 2	12/11/22	Todos los matriculados (104 personas)	46,15%
Recordatorio de cierre de la reposición del nivel 1	12/11/22	89 personas (quienes no completaron el nivel 1)	44,94%
Inicio del tercer nivel: anuncio de apertura del nivel 3, recordatoria de fechas e indicaciones generales.	15/11/22	20 personas (que completaron el nivel 1)	55%
Recuperación del segundo nivel: se informa de la posibilidad de recuperación del segundo nivel mediante una reposición.	15/11/22	10 personas (que completaron el nivel 1, pero no el 2)	70%
Recordatorio de cierre del nivel 3	19/11/22	20 personas (que completaron el nivel 1)	50%
Recordatorio de cierre de la reposición del nivel 2	19/11/22	10 personas (que completaron el nivel 1, pero no el 2)	50%
Inicio del cuarto nivel: anuncio de apertura del nivel 4, recordatoria de fechas e indicaciones generales.	22/11/22	14 personas (que completaron el nivel 2)	71,43%
Recuperación del tercer nivel: se informa de la posibilidad de recuperación del tercer nivel mediante una reposición.	22/11/22	6 personas (que completaron el nivel 2, pero no el 3)	66,67%
Recuperación del cuarto nivel: se informa de la posibilidad de recuperación del penúltimo nivel mediante una reposición.	28/11/22	7 personas (que completaron el nivel 3, pero no el 4)	85,71%
Inicio del quinto nivel: anuncio de apertura del último nivel, recordatoria de fechas e indicaciones generales.	29/11/22	12 personas (que completaron el nivel 3)	75%
Recuperación del quinto nivel: se informa de la posibilidad	02/12/22	5 personas (que	66,67%

Asunto y descripción del correo	Fecha de envío	Dirigido a	Porcentaje de apertura
de recuperación del último nivel mediante una reposición.		completaron el nivel 4, pero no el 5)	
Pasos finales: despedida del curso e indicaciones muy generales para el periodo de cierre	05/12/22	10 personas (las que terminaron el curso)	70%
Recordatorio de pasos finales: indicaciones para el final del curso	09/12/22	10 personas (las que terminaron el curso)	80%
Seguimiento de abandono: se le envió un instrumento (Anexo 9.1) a todas las personas que lograron completar hasta el nivel 1 y ya luego abandonaron	12/12/22	10 personas (iniciaron, pero no llegaron hasta el quinto nivel)	70%
Seguimiento de no ingreso: se le envió un instrumento (Anexo 9.2) a todas las personas que no ingresaron al curso o que ingresaron pero no terminaron ni el nivel 1	12/12/22	81 personas (no iniciaron el curso)	49,38%
Recordatorio del café virtual: invitación para unirse al grupo focal del curso.	13/12/22	10 personas (las que terminaron el curso)	60%

Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que el proceso de filtrado de los estudiantes para enviar los correos pertinentes según su caso se realizó “a mano”, es decir, no hubo automatización en esta actividad. En caso de cursos con mayor cantidad de estudiantes, esto no se hubiera podido realizar, por lo que podría replantearse elementos logísticos de comunicación y de avance en el curso para futuras versiones de esta capacitación.

#### 4.3.2.4 Causas de abandono y no ingreso del curso

A fin de conocer las causas que influyeron en que las personas participantes del curso no pudieran 1) ingresar o iniciar, es decir, que no realizaron ni el primer reto o 2) que hayan avanzado, pero que igual no lograran llegar hasta el final; se envió instrumentos a sus correos electrónicos. Lamentablemente, de los estudiantes que abandonaron no se obtuvo respuesta, sin embargo, 11 personas sí completaron el instrumento de no ingreso, en la Figura 64 se observa que la principal causa fue por las fechas de apertura del curso y la carga laboral. En comentarios mencionaron:

- “la carga laboral del MEP, el colegio me exige mucho tiempo y mi familia”

- “El hecho de que el curso se juntó con las fechas de cierre de curso, debido a que las pruebas de undécimo año, resultado y entrega de reporte de notas están dentro de la fecha de realización del curso y se hizo complejo dedicarle tiempo.”
- “Demasiado trabajo para menos de una semana. El curso estaba muy bonito, pero el hecho de que se trabajará de martes a sábado complica las cosas más en el cierre de curso lectivo.”

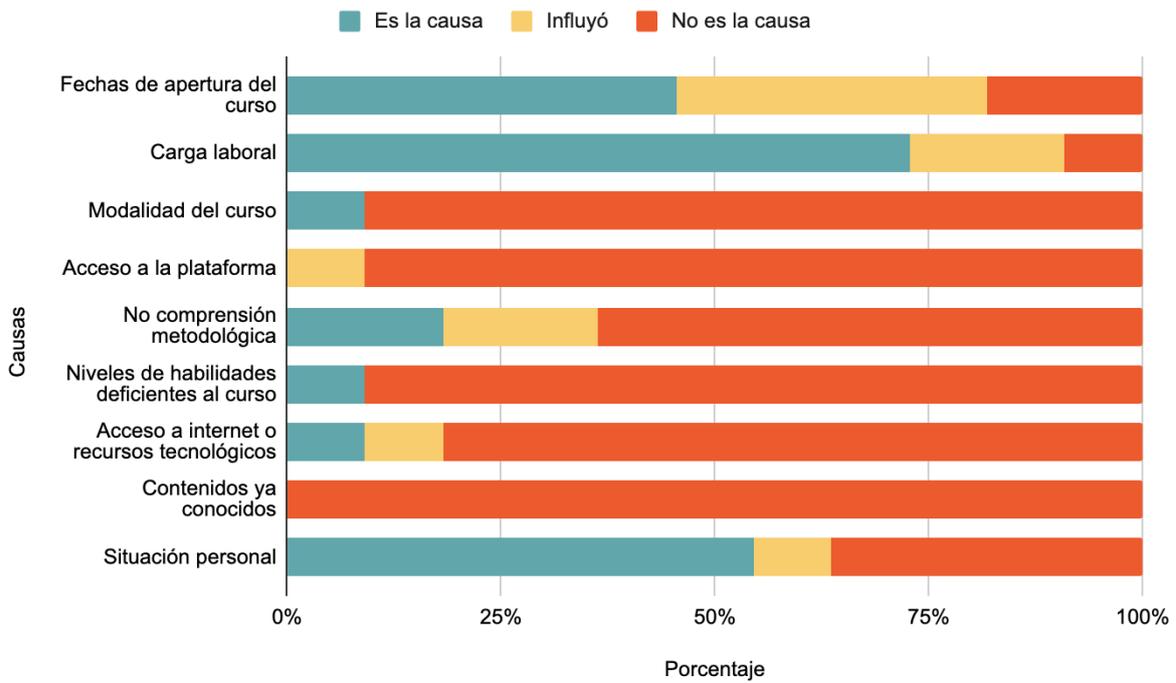


Figura 64. Causas de no ingreso al curso de GamificaCiencias22.

Fuente: elaboración propia (n=11) (2022)

## **4.4 Elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica**

Para responder a la cuarta y última categoría de análisis, se abordan los resultados de las valoraciones docentes al módulo virtual de aprendizaje autónomo; se estiman los elementos referentes a los cuestionarios facilitados a las personas participantes a lo largo del curso y el grupo focal de cierre. En el caso de los cuestionarios, uno de ellos fue global y se realizó al final del curso donde 5 de 10 lo completaron; por otra parte, los demás fueron cortos y semanales siendo completados por variables personas en cada uno (en el Anexo 10 se encuentra una síntesis de estos). Asimismo, se hizo el llamado a las personas docentes que culminaron de manera satisfactoria el proceso de formación continua para que participaran en un grupo focal con las personas autoras; se hace hincapié en que, aun cuando se comunicó debidamente la invitación y se realizó un censo en la plataforma virtual para determinar la fecha más oportuna para la ejecución de la entrevista, solamente una persona atendió al grupo focal.

Los aspectos por comentar en esta sección se sintetizan en: aprendizaje autónomo, estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu y métodos y materiales empleados en el módulo virtual de aprendizaje autónomo.

### ***4.4.1 Aprendizaje autónomo***

En primera instancia, durante el grupo focal se le consultó a la persona docente sobre la pertinencia del aprendizaje autónomo al momento de que se lleve a cabo un proceso de formación continua; desde su perspectiva, la docente afirmó que un curso de índole autónomo es poco conveniente puesto que al personal docente en Costa Rica se le asigna una importante carga laboral que, al mediar un proceso de aprendizaje con esta estrategia, podrían aumentar las probabilidades de deserción de las personas participantes. Aunado a lo anterior, aseveró que las fechas en las cuales el curso estuvo disponible tampoco favorecieron la incorporación de más docentes ni su culminación por otro grupo de individuos, debido a que son periodos cercanos al cierre del curso lectivo y las actividades profesionales aumentan considerablemente; además, manifestó que la capacitación puede efectuarse en los meses de enero, marzo o julio, donde las labores docentes son menores y existe una mayor disponibilidad para ejecutar las actividades propuestas de forma adecuada.

Además, mediante el cuestionario al final del curso, las personas participantes indicaron varios elementos respecto al aprendizaje autónomo como se observa en la Figura 65. De

acuerdo con La Madriz (2016), ciertas variables que pueden motivar a las personas participantes de los procesos de educación virtual hacia la deserción radican en: primeramente, la integración social y el compromiso institucional e individual que cada persona usuaria ostente; segundo, la capacidad intelectual, el compromiso académico, la identificación profesional y la resolución de desafíos académicos; y, finalmente, los factores socioeconómicos, educativos y demográficos que envuelven al individuo.

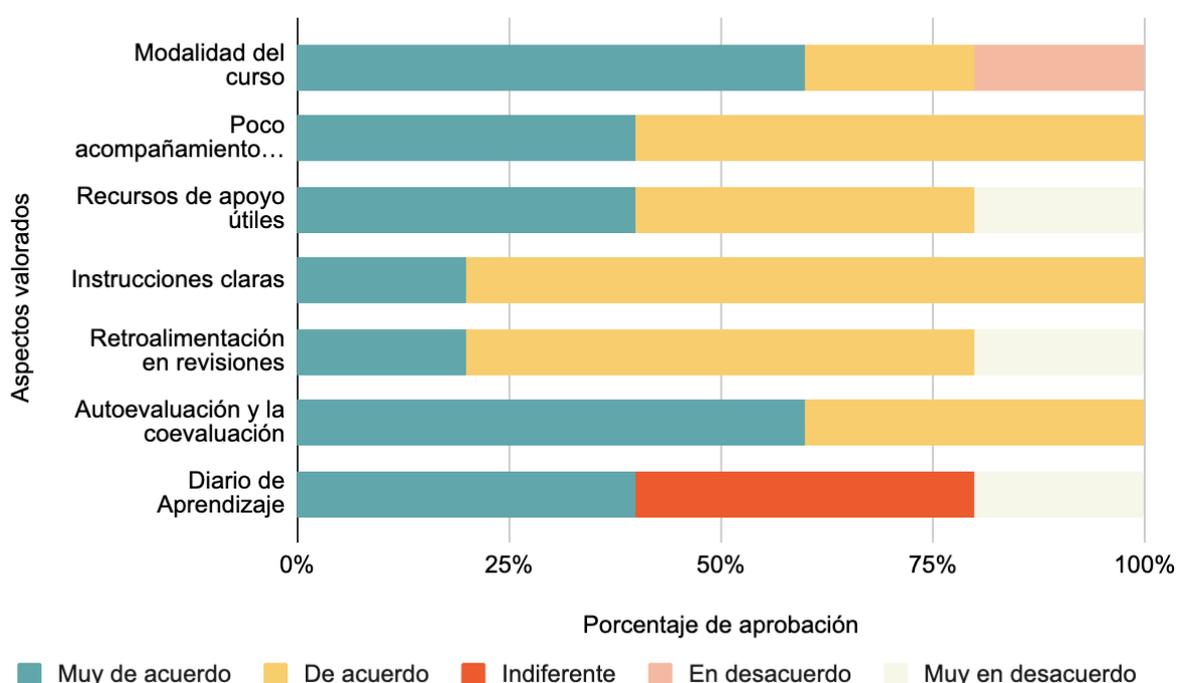


Figura 65. Valoración de aspectos de aprendizaje autónomo del curso por los participantes

Fuente: elaboración propia (n=5) (2022)

Por su parte, Iguñiz *et al.* (2021), con el objetivo de identificar las principales dificultades y obstáculos a los que se enfrenta la población al momento de sumergirse en una capacitación, indicaron que el exceso de carga laboral correspondió a la principal causa de deserción, al ser reportada por el 82 % de las personas que se inscriben (con una frecuencia de mucho a regular), tal como se muestra en el Tabla 7; asimismo, la carga familiar le prosiguió con el 51 % de las personas y alguna situación particular de sobre la salud, con el 24 %. Además, Pastrana (2016) establece que la falta de organización del tiempo, las responsabilidades del hogar, la carga académica o laboral y el desinterés son elementos que afectan el trabajo autónomo de las personas estudiantes; en este caso en particular, de las personas que se capacitaron en el módulo virtual de aprendizaje autónomo.

Tabla 7. Frecuencia de las dificultades y obstáculos a los que se enfrenta la población al momento de sumergirse en una capacitación.

Dificultad / Obstáculo	Frecuencia	
	<i>Mucho-Regular</i>	<i>Poco-Nada</i>
Enfermedad	24 %	76 %
Carga familiar	51 %	49 %
Excesiva carga laboral	82 %	18 %

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de Iguñiz *et al.* (2021).

#### 4.4.2 Estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales

De acuerdo con la persona entrevistada en el grupo focal, las estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales que se potenciaron a través del módulo virtual de aprendizaje autónomo fueron pertinentes para el desarrollo de su labor profesional, ya que afirma que el curso le aportó una gran gama de técnicas, herramientas y estrategias que podría replicar o modificar en conformidad con su contexto de aula; la docente expuso que le fascinó los retos de cierre de las sesiones 1 y 2 (la realización de la infografía y la creación del podcast, respectivamente) y que iba a estimar la puesta en práctica de dichas técnicas para trabajar con sus estudiantes, con el objetivo de salir de su zona de confort y evitar, así, la repetición de las mismas técnicas y estrategias año tras año, o bien, a lo largo del curso lectivo. Adicionalmente, la participante precisa el provecho que puede obtener de otras herramientas y recursos utilizados por los compañeros de curso.

Con respecto a la gamificación, la docente afirmó que en una alguna ocasión había escuchado acerca del término, pero que desconocía su potencialidad para los ambientes de aprendizaje; dado que a ella le solicitan trabajar con la Estrategia de educación STEAM del MEP en sus lecciones, el módulo virtual de aprendizaje autónomo le amplió el criterio para integrar la gamificación en sus clases. Es así que, de acuerdo con López *et al.* (2021), la educación STEAM puede promover un enfoque interdisciplinario entre las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas con la gamificación al fomentar la motivación, el compromiso y los cambios de actitud de las personas discentes, de manera tal que desarrollen habilidades y destrezas para vivir y trabajar de manera autónoma y crítica en el mundo complejo y de constante cambio del siglo XXI.

#### **4.4.3 Desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu**

Con base en las afirmaciones de la persona entrevistada, ella considera que las áreas competenciales de la CDD no se lograron potenciar al máximo a través de la participación en el módulo virtual de aprendizaje autónomo; no obstante, ella sí considera que estas competencias se avivaron a razón de la metodología empleada en el curso y, por lo tanto, se incentivó su curiosidad por indagar nuevas formas potenciar su competencia digital. A pesar de lo mencionado anteriormente, en lo que concierne al desarrollo de la competencia digital del estudiantado, la docente explica que el aprendizaje colaborativo corresponde a una estrategia que juega un papel de gran relevancia a la hora de fomentar las competencias digitales en las personas discentes; por consiguiente, ella establece que la gamificación puede ir dirigida a los trabajos colaborativos en el salón de clase.

En efecto, en el programa de estudios de Biología para Educación Diversificada, el Ministerio de Educación Pública (2017) plasma que las personas estudiantes deben trabajar en equipos denominados “comunidades científicas”, con el fin de potenciar el aprendizaje colaborativo en el marco de la transformación curricular:

“El mural de la comunidad científica, es una producción en equipo, permite demostrar o evidenciar los productos, resultados y conclusiones de los análisis, investigaciones y otras situaciones de aprendizaje en subgrupos o comunidades científicas. Por consiguiente se considera una actividad de cierre, que puede ser presentado con diversidad de recursos (analógicos, digitales, concretos) y evaluado por el profesorado al ser concluido y entregado por las comunidades científicas, de acuerdo a la pertinencia del formato de entrega y a la vez debe ser evaluado con la aceptación de los compañeros de grupo” (p. 13).

Por su parte, los docentes completaron el cuestionario final, indicaron cierta potenciación de sus competencias (Figura 66). Según Viñoles-Cosentino *et al.* (2022), entre las estrategias emergentes y acciones de formación para potenciar las competencias digitales docentes destacan, en primera instancia, la reflexión de la propia práctica docente, ya sea por medio blogs, foros o preguntas generadoras que las personas participantes utilicen como medios para la introspección personal e individual de su proceso de desarrollo de la competencia digital; luego, se propone el trabajo colaborativo entre docentes a través del diseño de comunidades de

aprendizaje e investigación, la creación de redes de trabajo colaborativo y la realización de trabajos en grupos, con el propósito de generar un espacio de co-construcción de la competencia digital; de igual manera, resalta la creación de portafolios de evidencias, el estudio de casos y el aprendizaje basado en problemas como actividades por realizar en las capacitaciones bajo este formato.

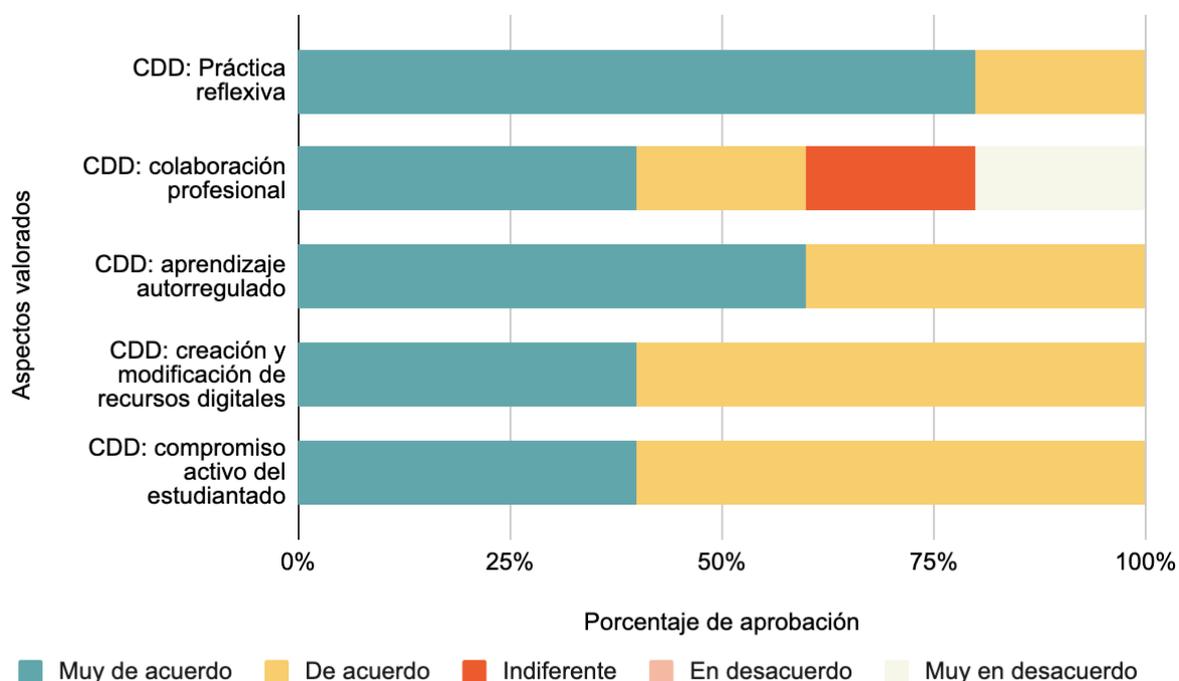


Figura 66. Valoración de aspectos de CDD del curso por los participantes

Fuente: elaboración propia (n=5) (2022)

#### 4.4.4 Métodos y materiales empleados en el módulo virtual de aprendizaje autónomo

Finalmente, la persona entrevistada expresó estar satisfecha con el desarrollo del módulo virtual de aprendizaje autónomo, pues consideró que fue un espacio conciso en el cual tuvo mucho provecho de la metodología y los recursos que se emplearon en él. Asimismo, sostuvo la idea de que la comunicación emitida por las personas mediadoras fue oportuna; el principal medio que se propuso para entablar los lazos de contacto entre las personas participantes y las personas investigadoras correspondió al correo electrónico; además, aunque su uso fue más limitado, se creó un grupo en Telegram para divulgar la información de manera más directa con quienes formaron parte del proceso de capacitación virtual. Pese a que se generaron videos tutoriales sobre el uso pertinente de la plataforma en la que se desarrolló el módulo de aprendizaje (Moodle), en el grupo focal se comentó la posibilidad de que, en un segundo

momento de capacitación, se mudase el curso a otra plataforma; Basantes-Andrade *et al.* (2020) enuncian que Moodle y Ping Pong son las plataformas de gestión de aprendizaje que más se suelen utilizar en los programas de capacitación virtual.

En relación a ello, los docentes que completaron el cuestionario de cierre del curso indicaron tener varias posturas dependiente del tipo de materiales y métodos (Figura 67). Algunos de estos más positivos, en su mayoría, y otros menos, principalmente referido a los tiempos de apertura y comprensión metodológica.

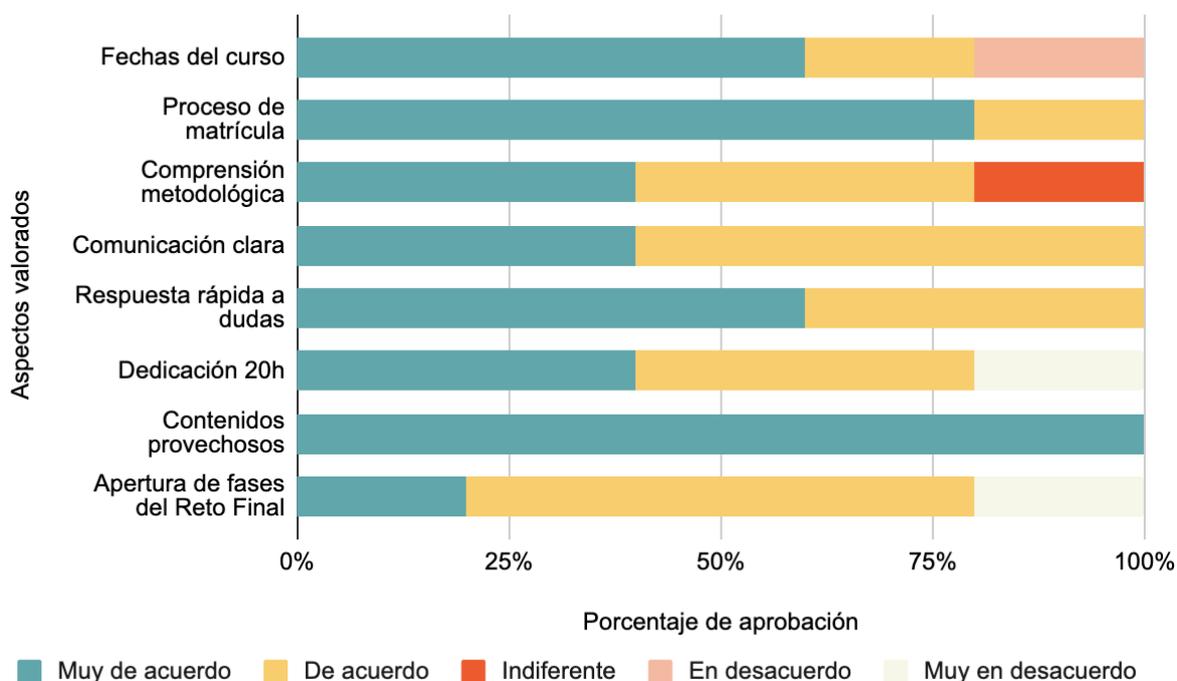


Figura 67. Valoración de aspectos de materiales y métodos de aprendizaje del curso por los participantes  
Fuente: elaboración propia (n=5) (2022)

En la misma línea, en dicho cuestionario final o global del módulo virtual de aprendizaje autónomo se valoran elementos de diseño, en el cual las personas participantes indicaron algunas visiones indiferentes o por mejorar en relación con la plataforma, la narrativa y los puntos de experiencia. Asimismo, hubo mención de aspectos favorables como las actividades, la infraestructura o esquema del aula, entre otros. (Figura 68)

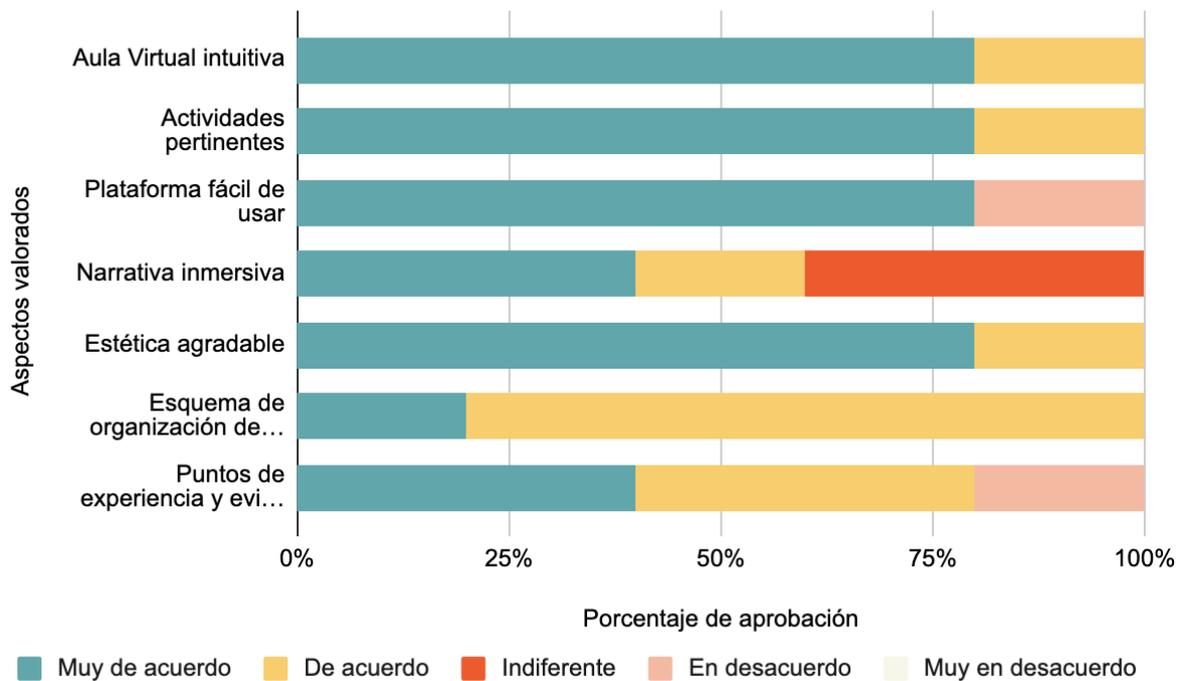


Figura 68. Valoración de aspectos de diseño del curso por los participantes

Fuente: elaboración propia (n=5) (2022)

Por otra parte, referente inversión del tiempo dedicado a la semana de trabajo, la cual teóricamente era de 4h, las personas participantes calificaron, por medio de los cuestionarios semanales, los niveles favorablemente; sin embargo, los niveles dos y cuatro poseían valoraciones negativas (Figura 69). Con ello, las personas autoras de este TFG consideran que es pertinente alargar el tiempo dado para la realización final del proyecto gamificado para futuras versiones de este curso.

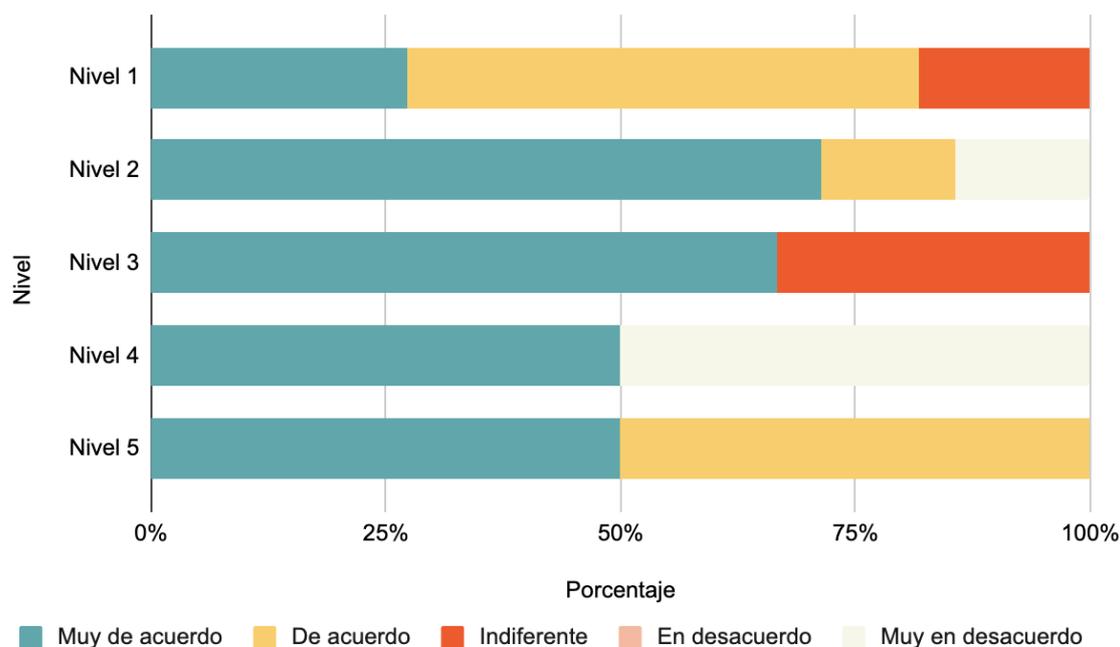


Figura 69. Concordancia con la dedicación de 4h por semana en cada nivel

Fuente: elaboración propia (n=[2,11]) (2022)

Además, dentro de estos mismo instrumentos semanales, se tenía dos preguntas abiertas, uno referente a los aspectos favorables de la clase y otro de aspectos por mejorar. En la tabla 8 se sintetizan estos elementos, los cuales son tomados en consideración para el análisis del módulo (sección 4.5.1) y las propuestas de mejoras al curso (sección 4.5.2)

Tabla 8. Síntesis de las retroalimentaciones obtenidas en las valoraciones por niveles.

Nivel	Lo que más gustó	Por mejorar
Nivel 1	Material diverso, útil y/o estético; aprendizajes importantes, metodologías favorables y reto final pertinente.	Fallos de plataforma, requiere saber de herramientas digitales, mejorar las instrucciones, dar más tiempo, estructura poco intuitiva y mejorar la comunicación.
Nivel 2	Buenos aprendizajes y ejemplos, hacer el podcast, promover la creatividad	Mucha materia, complejidad por uso de herramientas digitales, fallos de plataforma, más ejemplos de ciencias
Nivel 3	Hacer un video y promover creatividad	Mucha información
Nivel 4	Hacer un Genial.ly y una gamificación	Dar más tiempo
Nivel 5	Reflexionar y ver otras gamificaciones	Ver todas las gamificaciones de compañeros

Fuente: elaboración propia.

## **4.5 Cuadrangulación de resultados y reflexiones finales**

En esta sección se pretende sintetizar y cerrar las ideas principales desarrolladas a la largo de los resultados obtenidos al estudiar cada una de las categorías de análisis en este TFG. Para ello, se realiza una cuadrangulación de los datos obtenidos, reflexiones finales sobre el módulo virtual de aprendizaje autónomo, recomendaciones de mejora y uso de estos. De acuerdo con Okuda y Gómez-Restrepo (2005), realizar estas triangulaciones (en este caso cuadrangulación) permite mejorar la calidad y validez de los resultados obtenidos en una investigación cualitativa.

### ***4.5.1 Cuadrangulación de los resultados obtenidos***

Para esta cuadrangulación se abordan resultados que fueron reiterativos dentro de las diferentes categorías de investigación; estos resultados pueden ser concordantes o dispares entre sí, por lo que se discuten cada uno de ellos. Para presentarlo, esta sección se organiza por estas ideas, de manera que cada una tendrá su espacio.

#### *Idea 1: sobre el internet y las competencias digitales*

Las personas docentes indicaron que esperan capacitaciones que se adapten a sus realidades contextuales, donde mucho de esto corresponde a un acceso limitado o inexistente tanto de internet como de recursos tecnológicos (esto se desarrolla en la sección 4.1.3); mientras que, por su parte, las personas expertas indicaron que sin un acceso a internet adecuado no se trabajará a cabalidad las competencias digitales (esto se observa en la sección 4.2.5.1). Ante ello, se puede cuestionar qué tanto influye el acceso de internet al desarrollo de estas competencias o si puede trabajarse en las mismas con poco o nulo acceso.

Para Ziegler (2021), “mensurar el problema del acceso a la conectividad es una de las cuestiones críticas que requieren revertirse próximamente” ya que sin duda es un factor que afecta el desarrollo de competencias digitales; esto principalmente en zonas rurales donde solo 37% posee conectividad en contraposición a un 71% de las zonas urbanas en América Latina y el Caribe. De lo contrario, al afectar estas habilidades digitales de las personas, se potencia la exclusión a la economía digital global, caracterizada por la aplicación de la inteligencia artificial, la automatización mediante sistemas ciberfísicos y el uso de la nube en los procesos de producción; además, está la necesidad de forjar habilidades como la adaptabilidad, las habilidades de comunicación y colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad y la disposición a aprender que cobran importancia en estos contextos.

Un ejemplo de esto es un estudio de la Unión Europea (2020), citado por Ziegler (2021), donde “un aumento del 1 % en las competencias TIC simples se asocia con un aumento del 2,5 % en la productividad laboral, y un aumento del 1 % en las competencias TIC complejas con un aumento del 3,7 % en la productividad laboral.”

Por lo tanto, es urgente que el sector educativo tome una postura más proactiva a las falencias de conexión de internet, es decir, más que buscar capacitaciones o soluciones para adaptarse a estos problemas de conectividad en las instituciones educativas, se debe asegurar el acceso universal a internet y que entonces estas soluciones sean solo temporales y de apoyo, mientras se realiza la transición a la conectividad. Esto es una necesidad impostergable y de no atenderse, significará el aumento desmesurado de la brecha socioeconómica de la región respecto al resto del mundo por no poder mantenerse al día con las transformaciones digitales que ya están sucediendo y crecerán exponencialmente en la próxima década.

Además, es impostergable también atender las falencias en saberes digitales; Dalio et al (2023), indican que -según datos de la UNESCO- cerca del 60% de las personas que no usan internet se debe más al desconocimiento de qué y cómo se usa esto, que por temas de conexión o acceso propiamente. En la siguiente idea se retoma más de este elemento.

### *Idea 2: sobre los recursos tecnológicos y las competencias digitales*

Anteriormente se rescató de voz de los docentes la preocupación del acceso a equipo tecnológico (sección 4.1.3), esta situación puede agravarse muchísimo más considerando que en el 2023 el MEP rompió convenios con la FOD y su Programa Nacional de Informática Educativa (PRONIE), quienes velaban por proveer y mantener computadoras, así como la enseñanza de la informática nacional en el 92% de los centros educativos costarricenses. Además, esta decisión fue efectuada sin tener ningún tipo de plan de respaldo que velara por las funciones que el PRONIE ya no iba a continuar realizando (Cortés, 2023)

### *Idea 3: sobre la formación docente en las competencias digitales*

Muchas personas docentes mencionaron en las preguntas abiertas del diagnóstico que su formación en competencias digitales ha sido baja o nula, y que la que han recibido fue por capacitaciones cortas, autoaprendizaje o con redes profesionales entre compañeros (sección 4.1.3); por su parte, las personas expertas indicaron que la formación inicial de muchos profesores en materia tecnológica es deficiente (sección 4.2.1.2) y que las capacitaciones en el área han venido en aumento debido a los cambios por la COVID-19, sin embargo, muchas de

estas han sido forzadas, descontextualizadas y con un acompañamiento mínimo del MEP -que ya es histórico- (sección 4.2.1.1). Además, las personas docentes refuerzan que sus estudiantes también poseen deficiencias y debilidades en sus competencias digitales (sección 4.1.3); aunque, después de investigar, no se halló estudios a nivel país que respalden realmente esta afirmación, ya que -lamentablemente- no hay diagnósticos ni datos que den seguimiento a los aprendizajes estudiantiles de secundaria en la materia.

Ziegler (2021) explica que actualmente no solo se está enfrentando un problema de acceso a recursos e internet, sino que también es necesario atender la habilidades necesarias para dichas tecnologías, por ejemplo, bases en lecto-escritura y matemática. Todo esto se evidencia en la correlación positiva que existe entre el nivel educativo, los ingresos económicos y el desarrollo de habilidades digitales. Por lo tanto, la autora -citando a Tedesco (2017)- indica:

“dotar de una computadora a cada alumno es un paso fundamental en el proceso de democratización educativa, pero exige que esas acciones sean acompañadas por estrategias pertenecientes a una fase superior, más compleja, pero igualmente urgente y necesaria, destinada a enseñar el manejo reflexivo de estos instrumentos... universalizar el acceso a las tecnologías no garantiza su utilización plena, consciente y reflexiva.”

De lo anterior expuesto, se puede reflexionar que, si los docentes no reciben capacitaciones pertinentes en competencias digitales, tal como reforzaron los expertos -y además enfrentan brechas de acceso-; entonces el desarrollo de estos saberes es totalmente mínimo, lo que repercutirá a su vez en la formación de los estudiantes; quienes ya podrían tener debilidades en estas competencias y en su formación secundaria en general. En síntesis, todos estos elementos juntos podrían generar que no se alcance la transformación digital necesaria como sociedad costarricense en los contextos globales actuales donde las competencias llamadas blandas en conjunto con las digitales son vitales

Por otra parte, de la mano con lo anterior, las personas autoras de este trabajo reflexionan que, si los docentes no poseen competencias digitales sólidas, entonces es realmente complejo que de forma genuina pueda existir la mediación pedagógica y tecnológica. Por ello, antes de hablar de este tipo de mediación debería potenciarse las competencias digitales solas, es decir, desligadas de la visión pedagógica; esto al menos inicialmente mientras se forjan las bases necesarias y luego entonces, hacer este vínculo con la perspectiva pedagógica.

*Idea 4: atención de necesidades de profesores y recomendaciones de expertos en el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo.*

A lo largo de la sección 4.1 y 4.2 se presentaron los resultados de muchas consideraciones que se podrían usar en el diseño e implementación del módulo virtual de aprendizaje autónomo; sin embargo, no todas se emplearon y hasta se añadieron otras, lo que se presentó en la sección 4.3. Por ello, en esta idea se desarrolla cuáles elementos de necesidades de profesores y recomendaciones de expertos se tomaron en cuenta y que resultados de dicho uso mediante la tabla 9.

Tabla 9. Cuadrangulación de resultados enfocado al diseño del módulo virtual

Elemento de la sección 4.1 y/o 4.2 considerado	Forma de uso en el diseño del módulo (sección 4.3)	Resultado de la implementación en el módulo (sección 4.4)
A partir del cuestionario a docentes se determina los niveles competenciales de estos acorde al DigCompEdu 2017 (sección 4.1.2)	Se seleccionan las competencias que son posibles de transversalizar en la propuesta del módulo y se añaden como Eje temático III. Para ello, desarrolló actividades de curso donde se pusiera en prácticas dichas competencias (sección 4.3.1.3)	Las personas participantes del módulo indicaron que sintieron que potenciaron estas competencias en su mayoría, sin embargo, en la de colaboración profesional hubo algunos que indicaron disconformidad (sección 4.5.1 y 4.5.2).
Las personas expertas recomendaron abordar directamente la CDD en capacitaciones si las personas docentes tenían niveles bajos, sino de forma transversal (sección 4.3.2.3)  Por su parte, las personas docentes indicaron que requerían formación en diversas áreas como didácticas, evaluativas, en competencias digitales en sí, etc (sección 4.1.3); así mismo se observó necesidades en mediación pedagógica (sección	Se decidió desarrollar el curso con la estrategia didáctica de gamificación como tema principal y las competencias digitales de forma transversal. Esto porque las CDD de los profesores estaban, principalmente, en niveles intermedios y además, había falencias en la mediación pedagógica también.	Los participantes valoraron positivamente los aprendizajes adquiridos en gamificación, sin embargo, algunos sí resaltaron que se vuelve muy pesado el curso si se mete además temas tecnológicos que no todos dominan (sección 4.5.1 y 4.5.2).

Elemento de la sección 4.1 y/o 4.2 considerado	Forma de uso en el diseño del módulo (sección 4.3)	Resultado de la implementación en el módulo (sección 4.4)
4.1.2)		
<p>Las personas expertas recomendaron que los aprendizajes adquiridos fueran reforzados con elementos práctico (sección 4.2.1.1)</p> <p>Elemento que fue también mencionada algunas veces por los docentes en el cuestionario (sección 4.1.3)</p>	<p>Para el diseño del curso se decidió que las personas participantes pudieran construir su propio prototipo gamificado avanzando paulatinamente a lo largo de los cinco niveles (sección 4.3.1.4)</p>	<p>Los participantes indicaron que fue excelente esta propuesta, ya que les permitió consolidar sus aprendizajes y ser creativos (sección 4.5.1 y 4.5.2).</p>
<p>Las personas expertas recomendaron las estrategias de gamificación, ABP, coevaluación y autoevaluación para fomentar los aprendizajes autónomos (sección 4.2.2.2)</p>	<p>Para el diseño del entorno virtual de aprendizaje se tomaron en cuenta todas estas estrategias recomendadas. Además, se incluyó los Diarios de Aprendizaje para la reflexión metacognitiva. (sección 4.3.1.5)</p>	<p>Las estrategias de gamificación y ABP fueron bien valoradas por todas las personas participantes. Las estrategias de co y autoevaluación fueron bien valoradas también, pero algunos reforzaron la importancia de la heteroevaluación Ningún participante refirió puntualmente sobre el Diario de Aprendizaje, sin embargo, su valoración no fue tan positiva. (sección 4.5.1 y 4.5.2).</p>
<p>Las personas expertas tenían visiones distintas sobre la tipología del curso, algunos sostenían que debía ser tutorada y otros que -por su naturaleza- correspondía a un tipo no tutorado (secciones 4.2.2 y 4.2.3.1)</p>	<p>Se decidió realizar la capacitación de forma tutorada, sin embargo, por la naturaleza del curso, esta tutorización no sería tan personal y cercana, sino más bien, los docentes fungieron como facilitadores del proceso (sección 4.3.1.4)</p>	<p>La mayoría de los participantes valoró positivamente la modalidad del curso (sección 4.5.1 y 4.5.2). Además, de las personas que abandonaron el curso, solo un ínfimo porcentaje indicó que se debió a la modalidad (sección 4.3.2.4)</p>
<p>Las personas expertas recomendaron cuidar la distancia transaccional (sección 4.2.3.1)</p>	<p>En el diseño del curso se cuidó la dosificación y estructura del curso, el fomento del diálogo y la</p>	<p>Los participantes respondieron favorablemente a la dosificación de contenidos y estructura del</p>

Elemento de la sección 4.1 y/o 4.2 considerado	Forma de uso en el diseño del módulo (sección 4.3)	Resultado de la implementación en el módulo (sección 4.4)
	autonomía (secciones 4.3.1.5 y 4.3.1.6)	curso. Sin embargo, refuerzan que se podría tener más espacios de diálogo y que se debe mejorar la apertura de las fechas de las actividades (sección 4.5.1 y 4.5.2).
Las personas expertas recomendaron que las actividades estén relacionadas concretamente al contexto de la Enseñanza de las Ciencias (sección 4.2.3.2)	Se agregó ejemplos de gamificación de Enseñanza de las Ciencias en el primer nivel	Los participantes indicaron que les gustaría que hubiera aún más contenidos enfocados a Enseñanza de las Ciencias (sección 4.5.1 y 4.5.2).
Los expertos recomendaron tener cuidado con el diseño UI /UX de la plataforma (sección 4.2.4)	Se cuidó el diseño de la plataforma (sección 4.3.1.6)	Los participantes calificaron positivamente el diseño de los materiales y el esquema de organización de los niveles. Por su parte, casi todos calificaron positivamente la plataforma en sí, los plugins de gamificación y los recursos de apoyo (sección 4.5.1 y 4.5.2) Además, de las personas que abandonaron el curso, solo un ínfimo porcentaje indicó que el acceso a la plataforma influyó (sección 4.3.2.4)

Fuente: elaboración propia

#### *Idea 5: sobre la inexistente brecha generacional.*

Una de las personas expertas mencionó el tema de la brecha generacional, en esta, se citó a Cabero-Almenara et al (2023) para aclarar que no existe tal brecha (sección 4.2.5.1). Ahora bien, un dato interesante que surgió en relación a este tema, es que algunos docentes mencionaron que los estudiantes poseen Competencias Digitales bajas (sección 4.1.3), hecho que apoya la desmitificación de la brecha generacional. Sin embargo, al buscar estudios a nivel

nacional que respalden o desmientan esta afirmación, se descubrió que lamentablemente no hay suficiente información al respecto.

Este es un tema preocupante, ya que evidencia el poco control e investigación que hay en el desarrollo competencial y de aprendizajes de los estudiantes de secundaria a nivel nacional, lo que abre el espacio para discutir preguntas como: “¿de qué manera, se da seguimiento a los aprendizajes de los estudiantes costarricenses?”, “¿Cómo se puede saber qué necesidades de formación hay en secundaria?”, “¿Cómo se identifican las variables que son correlacionables a los aprendizajes para poderlas atender y mejorar?”, “¿Cómo se apoya a la transición de los estudiantes de nuevo ingreso a las universidades si no hay forma de conocer con certeza su perfil de entrada a la educación superior?”, “A parte de los docentes, ¿quién más es consciente y apoya las necesidades estudiantiles?”, “¿Cómo el MEP toma decisiones a nivel país con falencias de datos tan importantes?”.

Todas estas preguntas se salen del objeto de estudio de este TFG, por lo que no se van a profundizar, sin embargo, sí se puede traer a colación lo investigado por Ziegler (2021), quien sostiene que hay una correlación entre el nivel educativo y las habilidades digitales; y, además, evidencia -según datos de la UNESCO- que en el caso Costa Rica para el año 2018, la tasa de finalización de secundaria fue de solo 58.4 en zonas urbanas y 50.5 en zonas rurales; mientras que en ese año, de todas las personas mayores a 20 años solo el 43.1 en zonas citadinas y 24.2 en zonas rurales tenía secundaria completa a nivel nacional. Lo cual podría augurar la fatalica hipótesis de que las competencias digitales de los estudiantes e inclusión de la población en general está bastante rezagada, y quienes enfrentan esto son profesores que, como ya vimos en la sección 4.1, poseen poca formación en CDD, tienen poco acceso a recursos tecnológicos e internet y están sobrecargados de trabajo.

Además, debe recordarse -como ya se mencionó en otros espacios de este documento citando al Octavo Informe del Estado de la Educación (2021)- que la educación nacional actual enfrenta fuertes contracciones. Por lo que incluso, las personas que logren finalizar el sistema educativo, pueden tener serias falencias en sus competencias generales (no solo las digitales). Realidad que ennegrece aún más la hipótesis anteriormente planteada.

#### ***4.5.2 Aprendizajes globales de los resultados de las categorías***

Mediante preguntas generadoras se retoman temas o ideas importantes a considerar que pudieron influir en el desarrollo y valoraciones del módulo virtual de aprendizaje autónomo y que es importante considerar para mejorar estas propuestas de capacitación docente.

*Pregunta generadora 1: ¿Los modelos instruccionales, como el ASSURE, son suficientes para lograr el pertinente diseño de formaciones virtuales?*

Si se compara los criterios de diseño instruccional de modelos como ASSURE (sección 2.3.5.1) y los resultados obtenidos de las entrevistas a personas expertas (sección 4.2), entonces se puede apreciar que hay elementos importantes en el diseño de cursos de modalidades de e-learning -en este caso masivos y autónomos- que no son considerados en el ASSURE, o al menos no directamente, por ejemplo, la distancia transaccional, el diseño formal UI / UX, elementos metacognitivos, etc.

Las personas autoras de este TFG consideran que, al analizar la propuesta del ASSURE, esta no dista mucho de las actividades que los docentes normalmente realizan para desarrollar cursos y clases presenciales o remotas, aspectos que son importantes, pero no suficientes para las propuestas de modalidades de e-learning como el caso de los MOOCs, hyflex, learning paths, bootcamps, etc.

*Pregunta generadora 2: ¿Los instrumentos de autopercepción de CDD son suficientes?*

La valoración de las competencias digitales puede ser bastante complejo ya que suele usarse instrumentos de autoevaluación, sin embargo, esto puede traer diversos sesgos propios de las personas (Machado y Rojas, 2018); por ello, es necesario reconsiderar las formas de medir estos niveles competencias, por ejemplo mediante observaciones (George-Reyes y Avello-Martínez, 2021).

En el caso de esta investigación, los resultados obtenidos del cuestionario a docentes podrían estar afectados, no solo porque fue completado por pocas personas y de poblaciones específicas en su mayoría, sino, además, por esta posibilidad de sesgos de autopercepción. Esto repercutió en las decisiones de diseño del curso, y podría explicar porque entonces varios docentes vieron difícil el uso de herramientas digitales simultáneo a lo visto en gamificación o porque varios indicaron problemas con la plataforma. Por lo tanto, podría haber sido más favorable realizar el curso con las competencias digitales como tema central y no de manera transversal.

*Pregunta generadora 3: ¿Están los marcos de competencias digitales docentes al día / actualizados respecto a las necesidades de formación de los estudiantes en los contextos de la sociedad digital actual?*

Al ver la sección 2.1.1 se puede vislumbrar la complejidad y amplitud de las tecnologías emergentes actuales, sin embargo, esto a su vez puede ser desconcertante y preocupante si se valora cuál es la realidad de las competencias digitales en América Latina, en las cuales poco más del 70% de las personas no logran realizar tareas básicas y casi el 80% no logra las tareas de nivel intermedio, por su parte solo un 5.46% logra tareas avanzadas (Tabla 10); esto según Dalio et al (2023), referenciando datos de Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) 2022.

Tabla 10. Tareas según niveles digitales por la UIT.

	Básico	Intermedio	Avanzado
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) copiar o mover un archivo o carpeta,</li> <li>ii) usar herramientas de copiado y pegado para duplicar o mover información dentro de un documento, y</li> <li>iii) enviar e-mails con archivos adjuntos (por ejemplo, documentos, fotos, videos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) usar fórmulas aritméticas básicas en hojas de cálculo,</li> <li>ii) conectar e instalar nuevos dispositivos (por ejemplo, cámaras o impresoras), y</li> <li>iii) crear presentaciones digitales utilizando un software hecho para este fin (incluyendo, por ejemplo, texto, imágenes, sonidos, videos o cuadros).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) escribir códigos de programación usando lenguajes de programación especializados,</li> <li>ii) encontrar, descargar, instalar y configurar un software, y</li> <li>iii) transferir archivos entre computadoras y/o dispositivos.</li> </ul>

Fuente: Dalio et al (2023)

Por ello, puede ser complejo encontrar un marco de CDD que se adapte a la brecha digital tan amplia que hay entre las habilidades reales de los latinoamericanos y los avances de las tecnologías emergentes. Para este TFG, se empleó el DigCompEdu (2017), sin embargo, este está contextualizado a las realidades europeas y al ser de ese año podría estar algo desactualizado con relación con los cambios tan acelerados en material digital debido al impulso por el COVID-19; de hecho, en la Resolución 8042 del 4 de mayo de 2022 del Estado de España, el Ministerio de Educación y Formación Profesional realizó la actualización de este marco, en el cual se mejoró las competencias y se añadió indicadores de logro detallados para cada una según su nivel.

Otro marco importante en competencias digitales que podría apoyar en esto es el Marco Global de Alfabetización Digital de la UNESCO 2018 (Tabla 11), el cual fue realizado tomando en cuenta 47 marcos competencias de todo el mundo y las realidades contextuales de

las diversas habilidades digitales en las regiones globales. En este se intenta retomar desde los conocimientos más basales hasta los más complejos y especializados; trayendo elementos -no tomados en consideración por otros marcos- como temas ambientales, uso de dispositivos y participación ciudadana. Este marco podría dar una orientación de cuáles son los aprendizajes que se espera desarrollar en los estudiantes y, en conjunto con el DigCompEdu (2022), orientar las necesidades de formación docente.

Tabla 11. Marco Global de Alfabetización Digital de la UNESCO, 2018

Área competencial	Competencia
0. Dispositivos y operaciones de software	0.1 Operaciones físicas de dispositivos digitales 0.2 Operaciones de software en dispositivos digitales
1. Información y alfabetización de datos	1.1 Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenidos digitales 1.2 Evaluación de datos, información y contenidos digitales 1.3 Gestión de datos, información y contenidos digitales
2. Comunicación y colaboración	2.1 Interactuar a través de las tecnologías digitales 2.2 Compartir a través de las tecnologías digitales 2.3 Involucrarse en la ciudadanía a través de las tecnologías digitales 2.4 Colaborar a través de las tecnologías digitales 2.5 Netiqueta 2.6 Gestión de la identidad digital
3. Creación de contenidos digitales	3.1 Desarrollo de contenido digital 3.2 Integrar y reelaborar contenido digital 3.3 Derechos de autor y licencias 3.4 Programación
4. Seguridad	4.1 Dispositivos de protección 4.2 Protección de datos personales y privacidad 4.3 Protección de la salud y el bienestar 4.4 Protección del medio ambiente
5. Resolución de problemas	5.1 Resolución de problemas técnicos 5.2 Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas 5.3 Uso creativo de tecnologías digitales 5.4 Identificación de brechas de competencia digital 5.5 Pensamiento computacional

Área competencial	Competencia
6. Competencias relacionadas con la carrera	6.1 Funcionamiento digital especializado en tecnologías para un campo en particular 6.2 Interpretación y manipulación de datos, información y contenido digital para un campo particular

Fuente: traducido del inglés al español del Marco Global de Alfabetización Digital de la UNESCO 2018

*Pregunta generadora 4: ¿Hasta dónde se debe potenciar las competencias digitales en la población de secundaria?*

De acuerdo con el Neurocentro de Recuperación Funcional (2023), acreditado por Servicios Canarios de Salud, el uso de tecnología digitales en menores de edad podría potenciar sedentarismo, problemas posturales, acceso a contenidos peligrosos, dificultades de atención y concentración, retraso del lenguaje en caso de niños pequeños, alteración sensorial, disminución de funciones cognitivas, aislamiento social, dependencia a su uso, alteración al ritmo de descanso, entre otras. Estos autores incluso sostienen que el uso con fines educativos debe ser mínimo, dado los riesgos de desarrollo cognitivo que implica la exposición prolongada a pantallas e incluso a la disminución de competencias y habilidades como de comunicación.

Dado lo anterior, es importante considerar qué y cómo se pretende utilizar las tecnologías en la formación de los estudiantes. Si bien, se ha mencionado muchas veces en este documento la importancia de capacitarse en los nuevos contextos globales digitales, eso no implica que se haga de manera arbitraria o solo siguiendo tendencias sin realizar un análisis crítico preliminar. En este sentido, es responsabilidad de los entes nacionales de educación que creen un plan nacional de formación estudiantil en competencias digitales, considerando sus edades, accesos y otras necesidades.

*Pregunta generadora 5: ¿El fomento de las competencias digitales en estudiantes, docentes y administrativos es suficiente para promover una transformación digital educativa?*

De acuerdo con IEBS (2023), la transformación digital no solo implica emplear tecnologías sino de “un proceso de cambio cultural y de aplicación de las nuevas tecnologías en toda la organización.” Es decir, no es un esfuerzo aislado que solo docentes o estudiantes deben hacer, sino que implica un profundo cambio a lo largo y ancho del ente educativo. Si bien capacitar a la población educativa es fundamental, no es el único paso a seguir e incluso,

si se realiza mal estos procesos de capacitación, pueden traer repercusiones negativas inesperadas.

*Pregunta generadora 6: ¿Qué papel juegan las autoridades educativas e institucionales en el acompañamiento al docente en las competencias digitales?*

Como bien se mencionó en las preguntas anteriores, si a nivel institucional no hay planes creados desde una visión crítica, no sólo no se logra una transformación digital verdaderamente favorable para la población educativa, sino que además, se puede truncar el desarrollo de las poblaciones nacionales y sus futuros en los contextos actuales. Por otra parte, algunas deudas del sistema educativo actual observadas en las investigaciones de este TFG corresponden a: la ausencia de certificaciones de perfil docente, en este caso en CD, la poca propensión en materia innovar con tecnologías para los propios contextos y necesidades costarricenses (es decir, no solo con un papel de “consumidor” de tecnología, sino creador), el poco apoyo a los docentes, el vago seguimiento a los estudiantes y sus aprendizajes, la ineficiencia en proporcionar y dar mantenimiento a equipos tecnológicos e internet, entre otros.

*Pregunta generadora 7: ¿Cuál es el equilibrio que debe haber entre aprendizaje autónomo y acompañamiento docente en cursos de este estilo?*

Durante la validación del módulo, algunos participantes expresaron preocupaciones referentes al seguimiento y evaluación docente (sección 4.4.1). Además, las personas expertas hicieron un llamado de atención considerable sobre la tipología del curso en relación a este sentido de la cercanía docente (sección 4.2.2). Por lo que, como personas investigadoras, se concluye que, si bien los MOOCs son grandes aliados en la capacitación docentes, se debe ser meticuloso y cuidadoso sobre el diseño de este para la permanencia de los participantes y brindarles una efectiva retroalimentación a fin de que verdaderamente se potencia las competencias deseadas.

#### ***4.5.3 Propuestas de mejora para los módulos virtuales de aprendizaje autónomo***

En este apartado se mencionan todos los elementos que las personas autoras consideran que se pueden mejorar del prototipo de módulos virtuales de aprendizaje autónomo que se desarrolló en el marco de este TFG (Tabla 12), esto a partir de todos los resultados obtenidos en las secciones 4.1-4.4 y la cuadrangulación anterior.

Tabla 12. Propuestas de mejora del prototipo de módulo virtual de aprendizaje autónomo desarrollado.

Elemento a considerar	Propuesta de mejora
Sobre los contenidos	<p>A pesar de que los instrumentos de autopercepción mostraron que los docentes estaban en niveles intermedios de competencias digitales, las investigaciones -como la de Ziegler (2021) y Dalio et al (2023)- demuestran que América Latina en general enfrenta fuertes falencias en conocimientos digitales. Además, algunos participantes en el módulo expresaron recomendaciones y disconformidad o problemáticas en torno al uso de diferentes recursos tecnológicos transversalmente a lo visto de gamificación.</p> <p>Por todo lo anterior, se considera que es mejor que las capacitaciones en CDD en Costa Rica sean, por lo menos inicialmente, de forma directa como contenido y no transversal.</p>
Sobre las fechas de apertura / cierre de actividades	<p>Una de las características de la educación 4.0 que se vió en la sección 2.1.1 refirió a la ubicuidad, es decir, a esa flexibilidad de sobre los espacios físicos y temporales de trabajo propios de la digitalidad. Sin embargo, la propuesta del curso era rígida en los espacios de tiempo para realizar los niveles y hacer las entregas de los retos finales; este aspecto fue un desacierto que los mismos participantes hicieron ver en las retroalimentaciones al curso.</p> <p>Por ello, para mantener la tutorización, pero a la vez dar esta flexibilidad propia de la ubicuidad, se puede entonces tener una fecha de apertura y de cierre de la capacitación y brindar absoluta libertad a los participantes de avanzar a su propio ritmo dentro de este lapso. Además es importante asegurar que sea un periodo razonable y amplio, reforzando siempre la comunicación y motivación con los participantes para mitigar la procrastinación natural.</p>
Referente a la evaluación	<p>Se considera como un acierto utilizar la auto y coevaluación para estas modalidades educativas, sin embargo, si se toma en cuenta lo anteriormente mencionado referente a la ubicuidad, lo que podría implementarse es utilizar autoevaluación en el transcurso del curso y en el cierre realizar una coevaluación.</p> <p>Otro aspecto que podría considerarse es el uso de portafolios, elemento que en España se emplea para la certificación docente. Esto sería especialmente útil si, por ejemplo, se realizan rutas de aprendizaje para la capacitación de las competencias y los docentes pueden ir registrando sus avances y aprendizajes.</p> <p>Finalmente, podría pensarse en optimizar las analíticas de aprendizaje, en este tipo de formaciones la trazabilidad de las actividades (es decir, el seguimiento) es sumamente favorable, por lo que podría realizarse obtenerse insumos realmente valiosos del avance y necesidades docentes; sin embargo, esto requeriría cierto</p>

Elemento a considerar	Propuesta de mejora
	conocimiento en programación para análisis de datos.
Respecto a la comunicación y generar comunidad	<p>Las personas autoras consideran que un elemento deficiente en la implementación del módulo correspondió a los espacios de comunicación y para crear comunidad. Es decir, si bien los correos electrónicos hechos con email-marketing fueron excelentes, no son suficientes para crear colaboración y acercamientos entre participantes y facilitadores.</p> <p>Por ello, se podría tomar como insumo las estrategias empleadas por el Programa Oracle Next Education, donde se emplea -además de los correos electrónicos- actividad asincrónicas complementarias mediante transmisiones en vivo, redes sociales y comunidades en Discord u otra plataforma.</p>
Sobre el diseño del entorno virtual de aprendizaje	El diseño implementado fue atinente, sin embargo, este puede mejorarse utilizando plugins de Moodle y con la asesoría de diseñadores profesionales en UI / UX que posean más conocimientos técnicos.
Respecto a la personalización de la formación	<p>Para el prototipo de módulo que se diseñó en este TFG se partió con la base de que las competencias a abordar corresponden a niveles intermedios acorde al DigCompEdu (2017), sin embargo, esto se realizó así por efectos de investigación y de tiempo.</p> <p>Por ello, vislumbrados futuras formaciones profesionales en estas modalidades lo que podría realizarse es diseñar rutas de aprendizajes o learning paths para cada competencia, de manera que haya cursos por cada nivel competencial y entonces los docentes puedan seleccionar el que mejor se adapte a sus condiciones e ir subiendo poco a poco.</p>
Referentes a elementos de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar la matrícula de los estudiantes</li> <li>- Realizar la capacitación en periodos más amenos para las personas docentes y no en cierre de ciclo lectivo.</li> <li>- Mejorar la certificación para que sea útil para la Carrera Académica.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

#### ***4.5.4 Posibles usos de estos módulos de aprendizaje***

A continuación se desglosan dos principales usos que se le puede dar a estos módulos virtuales de aprendizaje autónomo.

##### **1. Para formación continua y certificación**

Estos módulos de capacitación son favorables para los contextos de las personas trabajadoras en educación, ya que proveen flexibilidad horaria y física para aprender. Sin embargo, el diseño de estos módulos debe ser sumamente meticuloso, citando aspectos como:

- Pedagógicos y de diseño instruccional: diagnóstico de la población meta, delimitación pertinente de aprendizajes esperados, selección de estrategias didácticas y evaluativas, planificación de las sesiones de aprendizaje, dosificación de actividades y contenidos, atención a la diversidad y personalización de los aprendizajes, potenciación de los aprendizajes autónomos, entre otros.
- Diseño: diseño UI / UX para el entorno virtual de aprendizaje y uso de herramientas de diseño gráfico y de producción audio visual para el material didáctico, transmisiones en vivo, divulgación de la oferta de cursos, etc.
- Tecnológicos: desarrollo de la plataforma virtual de aprendizaje, uso de analíticas de aprendizaje, regulando el avance y accesos de las actividades para dar seguimiento a los estudiantes, entre otros.
- Comunicación: estrategia de divulgación, crear comunidad en redes sociales y Discord u otra plataforma de chats; realización de transmisiones en vivo eficientes y amenas, etc.

Lo que asegura que estas capacitaciones sean efectivas radica en el desarrollo sumamente organizado, con altísima calidad y que responda genuinamente a las necesidades / contextos docentes. Además, debe asegurar que estas formaciones enriquezcan la carrera académica de los profesores, este es un elemento motivador fundamental.

## 2. Para formación inicial

Este TFG se ha centrado en la formación continua de las personas docentes, sin embargo, las personas autoras vislumbran otros potentes usos que podrían tener estos módulos en la formación inicial, por ello, en este espacio se plasman estas ideas.

Lo primero es imaginar el uso de estos módulos en modalidades mixtas con Aula Invertida, de manera que los estudiantes puedan ir avanzando en los contenidos teóricos y ejercicios en su propio tiempo y lugar empleando los módulos virtuales de aprendizaje autónomo; a la vez que poseen clases presenciales para complementar a nivel práctico los aprendizajes adquiridos -como en laboratorios o en giras- con los docentes. Por ejemplo, estudiantes cursando Química General 1 donde revisarán material en el módulo virtual referente a elementos teóricos y una

vez a la quincena tendrían clases de Química General 1 laboratorio para atender dudas de los aprendizajes adquiridos y realizar prácticas de laboratorio.

Algunas ventajas y desventajas podrían ser:

Tabla 13. Ventajas y desventajas de los posibles usos de módulos virtuales de aprendizaje autónomo en la formación inicial

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejoramiento de la distribución del personal docentes: al destinar menos docentes a los cursos teóricos, estos pueden dedicarse más al seguimiento de los estudiantes en los espacios prácticos, esto no solo apoya en la personalización de la educación a los discentes, sino que además, aumenta la cantidad de estudiantes que se pueden admitir en la carrera.</li> <li>● Se promueven los aprendizajes y evaluaciones auténticas: al enfocar los esfuerzos docentes a los elementos prácticos puede promoverse aprendizajes de orden superior, más relacionados con los contextos reales.</li> <li>● Las actividades prácticas pueden ir hasta proyectos de interdisciplinariedad y/o de extensión, investigación y producción académicas; prácticas profesionales e internacionalización. Los docentes tienen más libertad para guiar estos procesos retadores.</li> <li>● Mayor flexibilidad horaria para los estudiantes y profesores ya que solo corresponde reunirse en las actividades prácticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Debe asegurarse la calidad de los módulos: como se ha visto a los largo de este TFG, la rigurosidad meticulosa para hacer estos recursos es clave, de lo contrario solo serán repositorios de información que no tienen un valor pedagógico e incluso hasta mal diseñados.</li> <li>● Las actividades prácticas deben estar diseñadas desde un enfoque de evaluación y aprendizaje auténtico, es decir, debe buscarse promover habilidades de orden superior y relacionados a contextos reales cotidianos, de esta forma los estudiantes adquirirán cierta experiencia, casi laboral, mediante estos espacios.</li> <li>● A los estudiantes de nuevo ingreso hay que apoyarles en el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo y de competencias digitales, así como atender brechas de acceso a recursos tecnológicos o de internet si los hubiera.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

## 5. Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones de esta investigación, organizadas por cada una de las categorías de análisis y enriquecidas por los análisis de la cuadrangulación y reflexiones de la sección final de los resultados.

#### 1. Necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica

- Los docentes muestreados se auto perciben con competencias digitales bajas e intermedias, además indicaron poseer poca o nula formación de tecnologías y a las que han accedido corresponden a capacitaciones, autoaprendizaje y en formación de pregrado y/o postgrado.
- Las herramientas digitales más empleadas por la muestra de profesores corresponden a correo electrónico, WhatsApp, Microsoft Teams, YouTube y Zoom. Estas se usan en diversos ámbitos como comunicación, enseñanza y aprendizaje, fomentar la participación estudiantil y para la selección, orden y análisis de la información. Aunque en estos últimos ítems, estas herramientas no necesariamente son las más apropiadas.
- Las estrategias didácticas y evaluativas más utilizadas por los docentes son ABP, aprendizaje colaborativo, simuladores, pruebas, tareas y exámenes (revisados mediante escalas y rúbricas). Por su parte, los menos utilizados son gamificación, Mobile Learning, realidad virtual o aumentada, portafolios, registro de desempeño y registro anecdótico.
- Los profesores enfrentan circunstancias que afectan su soltura y desempeño en competencias digitales, por ejemplo, acceso a internet y recursos tecnológicos, formaciones pertinentes en tecnologías digitales, contextos socioeconómicos, tiempo disponible de clase y sobrecarga laboral, motivación y competencias digitales estudiantiles, entre otros.
- Los docentes consideran que necesitan capacitarse en el uso de tecnologías para: creación de contenido educativo y didáctico, atención a la diversidad estudiantil y personalización del aprendizaje, herramientas y equipos tecnológicos -desde básicos hasta complejos- tanto en general como específicos para Ciencias Naturales,

potenciación de habilidades y competencias estudiantiles, desarrollo de habilidades personales profesionales, entre otras.

## 2. Lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo

- La formación continua debe atender necesidades de formación genuinas y que sean identificadas con diagnósticos a docentes, también, ser personalizada, ir orientada a la praxis pedagógica, tener un diseño sencillo e interactivo y que esta se adapte a las exigencias curriculares y disciplinares propias de cada materia.
- La formación inicial necesita propiciar la alfabetización digital de los estudiantes universitarios, desde la visión de que en un futuro estos serán los próximos formadores en competencias digitales.
- Para potenciar el aprendizaje autónomo se debe proponer actividades de aprendizaje que potencien aspectos metacognitivos como la motivación y la autoeficacia; para ello, se puede implementar estrategias colaborativas, gamificación, aprendizajes basado en proyectos, autoevaluación y coevaluación.
- Para el diseño de capacitaciones virtuales, autónomas y masivas se puede considerar: la distancia transaccional, la tipología de la formación, la dosificación de contenidos y actividades, las características de la población meta, la atención a la diversidad y personalización del aprendizaje; adaptar las estrategias didácticas, evaluativas y de comunicación a la modalidad de la formación, la certificación y el diseño cuidadoso UI / UX del entorno virtual de aprendizaje.
- Hay tres posibles brechas digitales a atender: una sobre la accesibilidad que tienen los individuos a los recursos y herramientas tecnológicas; otra sobre el uso que se les brinda a estos; y la última, a su usabilidad; es decir, qué tanto van a lograr integrarlos en su práctica profesional.
- Para la pertinente mediación pedagógica y tecnológica es necesario que el docente tenga conocimiento tanto pedagógico como tecnológico de forma individual en cada disciplina, de esta manera puede desenvolverse ágilmente al mezclarlas para el diseño de actividades de aprendizajes.

## 3. Módulo virtual de aprendizaje autónomo

- Las competencias digitales pueden abordarse directamente como contenido o hacerlo transversalmente, en caso de personas docentes con niveles bajos o intermedios bajas, se recomienda usar la primera forma.
- Muchísimas de las personas matriculadas no iniciaron o abandonaron antes de completar el primer nivel; por ello, es importante apoyar o mejorar los procesos iniciales del curso.
- Es importante promover espacios de diálogo, reflexión, retroalimentación y compartir para fomentar los aprendizajes autónomos y colaborativos.
- Los espacios de reposición y/o ampliaciones de fechas de finalización pueden apoyar en la permanencia y no abandono de los estudiantes en los cursos de estas modalidades.
- La flexibilidad de tiempo y horario de los cursos son temas importantes en la ubicuidad propia de este estilo de modalidades; por ello, puede tenerse más apertura en las fechas de entrega y formas de realización de las actividades dentro de los cursos.
- Dentro de las principales causas de abandono al curso se encuentran: las fechas de apertura del curso y la carga laboral.

#### 4. Elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica

- El uso de estrategias como gamificación, autoevaluación, coevaluación y aprendizaje basado en proyectos son realmente favorables para el desarrollo de cursos virtuales y masivos.
- Abordar elementos tecnológicos simultáneos a elementos didácticos (en este caso de gamificación), puede volverse complejo para algunas personas docentes que presentan competencias digitales en niveles principiantes; conocer las características y necesidades de formación puede mejorar el diseño en estos aspectos.
- La modalidad del curso fue favorable y aceptada por las personas docentes, aunque sí se reforzó la necesidad de replantear temas de heteroevaluación y de seguimiento docente.
- La dosificación, diseño de materiales, la estructura por niveles y la plataforma del curso fue favorable; sin embargo, se debe fortalecer la contextualización propia a la Enseñanza de las Ciencias.

## 5.2 Recomendaciones

A continuación se presentan una serie de recomendaciones dirigidas a organizaciones capacitadoras de docentes, instituciones de formación inicial, autoridades educativas nacionales y a futuros investigadores.

1. Para organizaciones capacitadoras de docentes o encargados de formación continua.

- Los profesores recomiendan que las capacitaciones deben contener los siguientes elementos: acompañamiento cercano, ambiente profesional, aplicación práctica, aterrizado a Ciencias Naturales, fomentar la colaboración profesional, ser autónomo y flexible; diseño sencillo, accesible e inclusivo para que puedan usarlo todos, ser contextualizada a la realidad de aula de los docentes, tener horarios accesibles y ser de temáticas llamativas, pertinentes y actualizadas.
- Considerar diversos marcos competenciales y los contextos individuales de las personas docentes para orientar pertinentemente el desarrollo de capacitaciones docentes.
- Si se emplea el DigCompEdu para la capacitación docente, puede considerarse complementarlo con otros marcos que faciliten su contextualización a las realidades latinoamericanas.
- Considerar implementar los módulos virtuales de aprendizaje autónomo para la capacitación de docentes; siempre cuidando el pertinente diseño de estos.

2. Para formadores iniciales de docentes.

- Atender curricularmente, desde los cursos y las carreras, la formación integral y profunda de las diversas competencias digitales, de manera que los estudiantes potencien poco a poco sus habilidades tecnológicas a lo largo de su periodo universitario.
- Capacitar, desde una perspectiva personalizada, a las personas docentes en las competencias digitales hasta alcanzar niveles intermedios-avanzados. Asimismo, esta formación debe tener una orientación pedagógica, de forma que los profesores realmente tengan la habilidad de potenciar los conocimientos tecnológicos en los estudiantes.
- Considerar implementar los módulos virtuales de aprendizaje autónomo para la formación inicial de los estudiantes. Esto con acompañamiento docente en aspectos prácticos y vivenciales

### 3. Para autoridades educativas costarricenses.

- Para una verdadera transformación digital nacional debe desarrollarse un plan nacional educativo interinstitucional en esta materia, sin embargo, este plan debe ser realizado con una visión crítica y humanista, ya que de lo contrario puede no ser pertinente para la población nacional. Esta transformación es clave para no lesionar el futuro de las personas en los contextos globales actuales.
- La formación en CD en menores de edad debe realizarse con cuidado, considerando sus procesos neurocognitivos de desarrollo propios de su edad. La exposición alargada a pantallas, puede afectar significativamente.
- Asegurar el acceso al internet y a recursos tecnológicos es una necesidad impostergable; se debe abandonar la actitud reactiva de buscar cómo “adaptarse” a las falencias de estos recursos, y más bien tomar una postura transformadora de esta situación. Además, es imprescindible que esta se acompañe de una pertinente formación tecnológica. La próxima alfabetización nacional que requiere Costa Rica alcanzar es la de saberes digitales.
- Es importante realizar investigaciones sobre los aprendizajes y competencias digitales de estudiantes de secundaria a nivel país, actualmente no hay datos de ello y esto es crítico para encaminar la formación pertinente de los jóvenes que actualmente se están preparando, ya que de esto depende su desenvolvimiento y movilidad social para su futuro.
- Las competencias digitales de la región latinoamericana son bastantes bajas en relación con otras regiones más desarrolladas mundialmente, esto repercutirá en que haya un brecha de desarrollo socioeconómico que irá aumentando aceleradamente debido al crecimiento de las tecnologías de la industria 4.0. Por ello, las autoridades nacionales educativas deben propiciar espacios de alfabetización digital para las personas trabajadoras y estudiantes costarricenses, así como crear vínculos estratégicos con otras entidades de la región que poseen esta misma necesidad.

### 4. Para futuras investigaciones.

- Las mediciones de competencias digitales docentes con instrumentos de autopercepción necesitan ser complementadas con otras herramientas o métodos de medición, por

ejemplo, observaciones, entrevistas, etc. De lo contrario hay posibilidad de obtener resultados no tan precisos por sesgos y generalizaciones.

- Dada la enorme diversidad de contextos educativos que enfrentan los docentes en los diferentes centros de enseñanza, es necesario adquirir una enorme cantidad de datos al evaluar las competencias digitales y la mediación pedagógica, de manera que se tengan resultados significativos.

## Referencias

- Alburquenque, C. (2016). La integración curricular de TIC en la formación inicial docente: Uso y percepción de académicos universitarios. *Revista Estudios Hemisféricos y Polares*, 7(2), 41-58. [www.revistaestudioshemisfericosypolares.cl](http://www.revistaestudioshemisfericosypolares.cl)
- Alcaraz, S., Chaparro, A. y García, B. (2016). *VI Congreso de Educación Infantil y Formación de Educadores*. [http://www.ub.edu/obipd/wp-content/uploads/2020/05/Alcaraz\\_S.\\_Chaparro\\_A.\\_y\\_Garcia\\_B.\\_2016.pdf](http://www.ub.edu/obipd/wp-content/uploads/2020/05/Alcaraz_S._Chaparro_A._y_Garcia_B._2016.pdf)
- Alfadil, M., Anderson, D. & Green, A. (2020). Connecting to the digital age: using emergent technology to enhance student learning. *Education & Information Technologies*, 25(3), 1625–1638. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10035-z>
- Amazon Web Services (s.f) ¿Qué es una red neuronal? <https://aws.amazon.com/es/what-is/neural-network/>
- Aprianto, E., Purwati, O. & Anam, S. (2020). Multimedia-Assisted Learning in a Flipped Classroom: A Case Study of Autonomous Learning on EFL University Students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(24), 114–127. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i24.14017>
- Area , M; Borrás, J., y San Nicolás, B. (2015). Educar a la generación de los millennials como ciudadanos cultos del ciberespacio. Apuntes para la alfabetización digital. *Revista de Estudios de Juventud*, núm. 109, pp. 13-32. [https://www.injuve.es/sites/default/files/cap1\\_109.pdf](https://www.injuve.es/sites/default/files/cap1_109.pdf)
- Bartolomé, A. y Steffens, K. (2015). ¿Son los MOOC una alternativa de aprendizaje? *Comunicar*, 22(44), 91-99. <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-10>
- Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M. y Casillas-Martín, S. (2020). Nano-Moocs as a training tool for digital competence. *Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 32, 202-214.
- Basantes A. (2020). *Los Nano-MOOC como herramienta de formación en competencia digital de los docentes de la Universidad Técnica del Norte*. [https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/144006/PDFSC\\_BasantesAndradeA\\_NanoMOOC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/144006/PDFSC_BasantesAndradeA_NanoMOOC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Becerra, C. (2019). *El uso de TIC, TAC y TEP: Una asignatura aún pendiente para el profesorado de inglés*. <https://bit.ly/3y4ljVF>

- Belloch, C. (2017). Diseño instruccional. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1321/EVA4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benet, A., Sanahuja, A. García, I. y Nieto, R. (2018). Nuevos horizontes formativos: una experiencia del MOOC como recurso en la formación continua. *Apertura*, 10(1), 88-103. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n1.1151>
- Bitbrain (s.f.) Interfaces cerebro-ordenador, aplicaciones en el mundo real. <https://www.bitbrain.com/es/aplicaciones/interfaces-cerebro-computador>
- Botella, A. M. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos: Una revisión bibliográfica. *Perfiles Educativos*, 41(163), 109-122. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.163.58923>
- Bravo, G., Loor, M. y Saldarriaga, P. (2017). *Las bases psicológicas para el desarrollo del aprendizaje autónomo*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5889754>
- Brown, S. (2015). La evaluación auténtica: el uso de la evaluación para ayudar a los estudiantes a aprender. *Relieve*, 21(2). <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.21.2.7674>
- Cabero Almenara, J., Valencia Ortiz, R., Llorente Cejudo, M.d.C. y Palacios Rodríguez, A.d.P. (2023). Nativos e inmigrantes digitales en el contexto de la COVID-19: las contradicciones de una diversidad de mitos. *Texto Livre/Belo Horizonte*, 16, 1-13. DOI: 10.1590/1983-3652.2023.42233
- Calderón, Y. y Ulate, R. (2019). Caracterización social de la evaluación de los aprendizajes apoyada en entornos virtuales (autonomía, aprender a aprender y competencias), en la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (UNED). *Revista Ensayos pedagógicos*, 15(1), 211-233. <https://doi.org/10.15359/rep.15-1.11>
- Campos, H. y Ramírez, M. (2018). Las TIC en los procesos educativos de un centro público de investigación. *Apertura*, 10(1). <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n1.1160>
- Cárdenas, M., Guerra, C. y Soler, Y. (2017). Impacto social de la formación de competencias investigativas mediada por la tecnología en profesionales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. *Didascalía: Didáctica y Educación*, 8(2), 117-136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6632896>
- Casillas, M. y Ramírez, A. (2021). *Saberes digitales en la educación. Una investigación sobre el capital tecnológico incorporado de los agentes de la educación*. <https://bit.ly/32YxEwX>

- Castro, J. A. (2015). Los entornos virtuales de aprendizaje y el E-learning. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 7(14), 109-115. <http://dx.doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2015.14.65258>
- Castro, G y Rodríguez, L. (2017). *Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en los estudiantes del Liceo Sonafluca, CINDEA San Isidro de Peñas Blancas y Colegio Técnico Profesional La Fortuna*. <https://bit.ly/3AdiGTj>
- Colorado-Ordóñez, P. y Gutiérrez-Gamboa, L. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, (8)1, 147-162. <https://doi.org/10.22335/rlct.v8i1.363>
- Conejo, J. (2017). *Módulos de autocapacitación sobre el uso pedagógico de herramientas virtuales libres y gratuitas en la docencia universitaria de la División de Educología de la Universidad Nacional*. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14586>
- Correa, M. (2021). *Diseño instruccional: Aplicaciones en la Educación en Línea*. [https://www.researchgate.net/profile/Alejandra-Arreola-3/publication/351637590\\_Diseño\\_Instruccional\\_Empatico\\_Un\\_modelo\\_de\\_encuentro\\_entre\\_personas/links/60a2c36592851cd4566b819c/Diseno-Instruccional-Empatico-Un-modelo-de-encuentro-entre-personas.pdf#page=13](https://www.researchgate.net/profile/Alejandra-Arreola-3/publication/351637590_Diseño_Instruccional_Empatico_Un_modelo_de_encuentro_entre_personas/links/60a2c36592851cd4566b819c/Diseno-Instruccional-Empatico-Un-modelo-de-encuentro-entre-personas.pdf#page=13)
- Cortés, A. (2023). La no renovación del convenio MEP-FOD y el futuro de la educación digital en Costa Rica. <https://semanariouniversidad.com/opinion/la-no-renovacion-del-convenio-mep-fod-y-el-futuro-de-la-educacion-digital-en-costa-rica/>
- Cunill, M. y Curbelo, L. (2021). Una aproximación a la autorregulación del aprendizaje desde la evaluación formativa en la educación médica. *Ecimed*, 35(1), 1-19. <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2498/1162>
- Dalio, M; García, A; Iglesias, E; Puig, P. y Martínezgarza, R. (2023) Desarrollo de habilidades digitales en América Latina y el Caribe: ¿Como aumentar el uso significativo de la conectividad digital? <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Desarrollo-de-habilidades-digitales-en-America-Latina-y-el-Caribe-Como-aumentar-el-uso-significativo-de-la-conectividad-digital.pdf>
- Digi Learnnials [@DIGI Learnnials]. (28 de febrero de 2023). *Case Study: Kiki en equilibrio* [Publicación]. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/case-study-kiki-en-equilibrio-digi-learnnials/?originalSubdomain=es>

- Dirección General de Servicio Civil. (2019). RESOLUCIÓN DG-139-2019. [http://www.dgsc.go.cr/ts\\_salarios/Resoluciones\\_Salariales\\_2019/I\\_Semestre\\_2019/DG-139-2019%20%20Modifica%20DG-333-2005%20y%20DG-064-2008%20Carrera%20Profesional.pdf](http://www.dgsc.go.cr/ts_salarios/Resoluciones_Salariales_2019/I_Semestre_2019/DG-139-2019%20%20Modifica%20DG-333-2005%20y%20DG-064-2008%20Carrera%20Profesional.pdf)
- Dirección General de Servicio Civil. (2018). Guía instructiva para el reconocimiento de actividades de capacitación. <http://cidseci.dgsc.go.cr/datos/INS-03%20GU%c3%8dA%20INSTRUCTIVA%20%20Reconocimiento%20de%20actividades%20capacitaci%c3%b3n%20VF.pdf>
- Enríquez, S. (2017). *Luego de las TIC, las TAC*. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. <https://bit.ly/3w1jok9>
- Espinosa-Ríos, E. A., González-López, K. D y Hernández-Ramírez, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Revista Entramado*, (12)1, 266-281. <https://www.redalyc.org/journal/2654/265447025017/html/>
- Ferreiro, A. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la Competencia Digital Docente en la Formación Inicial del Profesorado. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1). <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.9>
- Flores, E., Meléndez, J. y Baptista, M. (2020). Educación a distancia en las universidades venezolanas ante la pandemia COVID-19: Desafíos y Oportunidades. *Revista Scientific*, 5 (18), 85-107. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.4.85-107>
- Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista Digital Universitaria*, 5(1), 2-9. [https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/ene\\_art1.pdf](https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/ene_art1.pdf)
- Fonseca, S., Hernández, V. y Agapito, J. (2017). Formación continua y formación permanente desde el desarrollo de competencias docentes en las Instituciones de Educación Superior. *Revista Mikarimin*, 3(1). <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/565>
- Fraile, J., Gil, M., Zamorano, D. y Sánchez, I. (2020). Autorregulación del aprendizaje y procesos de evaluación formativa en los trabajos en grupo. *RELIEVE*, 26(1). <http://doi.org/10.7203/relieve.26.1.17402>

- Gárate, M. y Cordero. (2019). Apuntes para caracterizar la formación continua en línea de docentes. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 18(36), 209-221. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836garate10>
- García, C. (2020) *El rol docente en la sociedad digital*. [https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/27102/pdf\\_1](https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/27102/pdf_1)
- García, L., Occelli, M., Quse, L., Masullo, M. y Biber, P. (2015). Evaluación de un curso de formación docente continúa sobre TIC: Una propuesta destinada a profesores universitarios de carreras científicas y tecnológicas. *Revista Científica de opinión y divulgación*, (32), 1-16. <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/303624/393322>
- García, M., Medrano, H., Vázquez, J., Romero, J. y Berrún, L. (2021). El aprendizaje electrónico en tiempos de pandemia: Eficiencia terminal de un MOOC. *Revista Andina de Educación*, 4(1), 97-104. <https://doi.org/10.32719/26312816.2020.4.1.12>
- George, C. y Salado, L. (2019). Competencias investigativas con el uso de las TIC en estudiantes de doctorado. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 11(1), 40-55. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v11n1.1387>
- George-Reyes, C. y Avello-Martínez, R. (2021). Competencias digitales para la práctica docente en pregrado en dos universidades latinoamericanas. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10 (1), 1-19. <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/12713>
- Gil, J; García, A. y Atiaja, N. (2021) El diseño instruccional: ruta necesaria en la educación virtual. *Revista científica Ecociencia*, 8 (Edición Especial), 65-78. DOI:10.21855/ecociencia.80.601
- Gómez-Trigueros, I. M., Ruiz-Bañuls, M., & Ortega-Sánchez, D. (2019). Digital Literacy of Teachers in Training: Moving from ICTs (Information and Communication Technologies) to LKTs (Learning and Knowledge Technologies). *Education Sciences*, 9(4), 274. <https://doi.org/10.3390/educsci9040274>
- González, C. (2015). *Modelo instruccional ASSURE*. <https://bit.ly/3dvyC9F>
- González-Zamar, M. D. & Abad-Segura, E. (2020). Implications of Virtual Reality in Arts Education: Research Analysis in the Context of Higher Education. *Education Sciences*, 10 (225), 2-19. <https://doi.org/10.3390/educsci10090225>

- Guimarães, I. (2020). *La adquisición de las competencias docentes digitales para el desarrollo profesional del docente universitario*. <https://www.tdx.cat/handle/10803/671383#page=1>
- Grupo Banco Mundial. (2019). *La naturaleza cambiante del trabajo*. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/767331554985479543/pdf/Main-Report.pdf>
- Gutiérrez, A. (2021). Autorregulación del aprendizaje: desenredando la relación entre cognición, metacognición y motivación. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 12 (1), 81-108. <http://dx.doi.org/10.18175/VyS12.1.2021.4>
- Hamui, A., y Varela, M. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Médica*, 2(1), 55-60. <https://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-pdf-S2007505713726838>
- Hernández, C. y Delgado, J. (2017). *Diseño de un módulo de aprendizaje para la educación intercultural bilingüe de la nacionalidad Tsáchila mediante aplicaciones informáticas, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas durante el periodo 2016-2017*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13841/1/T-UCE-0019-IN002-2017.pdf>
- Hernández, D. M. (2021). Creating autonomous learning environments in an online learning experience (Publicación No. 28770218) [Tesis doctoral, Regent University]. ProQuest Central.
- Hernández, E., Romero, S. y Ramírez, M. (2015). Evaluación de competencias digitales didácticas en cursos masivos abiertos: Contribución al movimiento latinoamericano. *Comunicar*, 22(44), 81-90. <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-09>
- Hernández, N; Muñoz, P. y González, M. (2018). La e-evaluación en el trabajo colaborativo en entornos virtuales: Análisis de la percepción de los estudiantes. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 65(997). <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/997/pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª Ed.). México D.F.: McGraw-Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Herrera, R. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos de entornos de programación a partir de proyectos de ingeniería civil. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 1-18. <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.10>

- Hirsh-Pasek, K; Zosh, J; Micnick-Golinkoff, R; Grey, J; Robb, M. & Kaufman, J. (2015) Putting Education in “Educational” Apps: Lessons From the Science of Learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 16(1), 3–34. <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
- Huerta, C. y Velázquez, M. (2021). Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1042-1054. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i1.310](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.310)
- Hunicke, R; LeBlanc, M. y Zubek, R. (2004). MDA: Un enfoque formal sobre el diseño y la investigación de juegos. <https://www.educativa.com/wp-content/uploads/2020/11/El-marco-MDA-en-espa%C3%B1ol-v2.pdf>
- IBM (s.f) *¿Qué es la Industria 4.0?* <https://www.ibm.com/es-es/topics/industry-4-0>
- IEBS (Febrero 27, 2023). *Industria 4.0: Qué es, beneficios y ejemplos.* <https://www.iebschool.com/blog/industria-cuarta-revolucion-industrial-business-tech-logistica/>
- IEBS (Noviembre 22, 2023). *¿Qué es la Transformación Digital?* <https://www.iebschool.com/blog/que-es-transformacion-digital-business/>
- Iguñiz, R., Amemiya, I., Dueñas, J., y Seminario, J. (2021). Dificultades para la participación en actividades académicas de la Escuela Nacional de Salud Pública - Perú, 2018 - 2020. *Anales de la Facultad de Medicina*, 82(4), 301-308. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/21471>
- Instituto de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad de Northampton. (2020). *Active Blended Learning - a definition.* <https://bit.ly/3hfy4pw>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España. (2017). *Marco común de Competencia Digital Docente.* [https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1020\\_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf](https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf)
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España. (2023). *Gamificación en el aula (7ª edición).* <https://enlinea.intef.es/courses/course-v1:INTEF+GamificaMooc+2023-T1/about>
- Instituto Nacional de Tecnología Educativa y de Formación del Profesorado (INTEF). (s.f.). *Portfolio de la Competencia Digital Docente.* <https://portfolio.intef.es/>

- Jaramillo, C., Benoit, C. y Castro, R. (2020). Identidad profesional de estudiantes de la Facultad de Educación en la Universidad Católica de la Santísima Concepción. *Revista Educación*, 44 (1). 371-376. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v44i1.37678>
- Kopp, M. y Ebner, M. (2017). La certificación de los MOOC. Ventajas, desafíos y experiencias prácticas. *Revista Española de Pedagogía*, 75(266), 83-100. <https://doi.org/10.22550/REP75-1-2017-05>
- La Madriz, J. (2016). Factores que promueven la deserción del aula virtual. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, 12(35), 18-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7160930>
- Latorre, E. L., Castro, K. P. y Potes, I. D. (2018). *Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual*. Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Colombia. <https://bit.ly/2SgkBoZ>
- Leitón, K., Mora, J. y Núñez, M. (2021). *Análisis de la competencia digital docente de profesores y estudiantes en formación pedagógica en las áreas disciplinarias de Física, Química y Biología de la carrera de Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Nacional de Costa Rica, 2020*. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/20445>
- León, J. y Gómez, S. (2020). *¿Cómo ha sido el contacto entre docentes y estudiantes en la nueva modalidad de clases a distancia?* Programa Estado de la Nación. <https://bit.ly/361SrKX>
- Lim, P. (2007). *Action Research For Teachers: A Balanced Model*. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.570.1170&rep=rep1&type=pdf>
- López, P., Rodrigues-Silva, J. y Alsina, Á. (2021). Brazilian and Spanish Mathematics Teachers' Predispositions towards Gamification in STEAM Education. *Education Sciences*, 11(10), 618. <https://doi.org/10.3390/educsci11100618>
- López-Gómez, E. (2016). *En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes*. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 20(1), 311-322. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56745576016>
- López, K. y Chacón, S. (2020). Escribir para convencer: experiencia de diseño instruccional en contextos digitales de autoaprendizaje. *Apertura*, 12(1), 22-38. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1807>
- Machado, E. y Rojas, F. (2018). Visión profesional sobre el uso de las TIC en la praxis educativa, desde la perspectiva de los estudiantes de ciencias pedagógicas. *Revista*

- Marcelo, C. y Rijo, D. (2019). Aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios: Los usos de las tecnologías digitales. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 3(1), 62-81. <https://doi.org/10.32541/recie.2019.v3i1.pp62-81>
- Martín, A., Pérez, L. y Campos, B. (2021). *El desarrollo de la profesión docente. Una nueva visión desde la acción pedagógica*. [https://www.researchgate.net/publication/348964797\\_El-desarrollo-de-la-profesion-docente\\_Una\\_nueva\\_vision\\_desde\\_la\\_accion\\_pedagogica](https://www.researchgate.net/publication/348964797_El-desarrollo-de-la-profesion-docente_Una_nueva_vision_desde_la_accion_pedagogica)
- Martínez, L. (2016). Proyectos de Aprendizaje Tutorados y autoevaluación de competencias profesionales en la formación inicial del profesorado. *Retos*, 29, 242-250. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400878>
- Martínez, J. y Garcés, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la Covid-19. *Educación y Humanismo* 22(39), 1-16. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>
- Mayorga, A., Hernández, K., Aveiga, A. y Pacheco, S. (2020). Construcción del conocimiento social mediante e-learning: límites y posibilidades en la enseñanza de Cultura Física. *Revista PODIUM*, 15(1):99-110. <http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/876>
- Mayorga, M. (2020). Conocimiento, Aplicación e Integración de las TIC –TAC y TEP por los Docentes Universitarios de la Ciudad de Ambato. *Revista Internacional Tecnológica - Educativa Docentes*, 9(1). <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.101>
- Meier, E.(2020). Designing and using digital platforms for 21st century learning. *Education Tech Research*, 69, 217-220. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09880-4>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. (2017). *Reconocimiento de la Competencia Digital Docente*. <https://bit.ly/2UTJTTu>
- Ministerio de Educación y Deportes de Argentina. (2016). *Plan Nacional de Formación Docente 2016-2020*. [https://siteal.iiiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/plan\\_nacional\\_de\\_formacion\\_docente1.pdf](https://siteal.iiiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/plan_nacional_de_formacion_docente1.pdf)
- Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (2022). Resolución de 4 de mayo de 2022. *De la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, sobre la actualización*

- del marco de referencia de la competencia digital docente.* DO 8042.  
[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-8042](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-8042)
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2016). *Plan Nacional de Formación permanente: Actualizándonos.*  
[http://www.idp.mep.go.cr/sites/all/files/idp\\_mep\\_go\\_cr/publicaciones/actualizandonos\\_version\\_final\\_3.pdf](http://www.idp.mep.go.cr/sites/all/files/idp_mep_go_cr/publicaciones/actualizandonos_version_final_3.pdf)
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2017). *Programa de Estudios de Biología para la Educación Diversificada.* San José, Costa Rica.  
<https://www.mep.go.cr/programa-estudio/biologia-nuevo>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2017). *Programa de Estudios de Ciencias para el Tercer Ciclo de la Educación General Básica.* San José, Costa Rica.  
<https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/ciencias3ciclo.pdf>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2018). *Formación permanente requerida por el personal profesional que labora en centros educativos del país.*  
[https://idp.mep.go.cr/sites/all/files/idp\\_mep\\_go\\_cr/publicaciones/formacion\\_permanente\\_requerida\\_por\\_personal\\_del\\_mep\\_1.pdf](https://idp.mep.go.cr/sites/all/files/idp_mep_go_cr/publicaciones/formacion_permanente_requerida_por_personal_del_mep_1.pdf)
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2021) Implicaciones de la incorporación de las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje de instituciones educativas públicas costarricenses durante la emergencia nacional por Covid-19.  
<https://www.mep.go.cr/sites/default/files/implicaciones-incorporacion-tecnologias.pdf>
- Molina, Z. (2014). *Fundamentos del currículo.* Editorial de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
- Morera-Huertas, J. y Mora-Román, J. (2019). Empleo de la gamificación en un curso de Fundamentos de Biología. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1-13.  
<https://doi.org/10.15359/ree.23-2.10>
- Muntada, M. (2020). *Lecciones aprendidas: herramienta de conocimiento, innovación y transformación de las organizaciones.*  
[https://cendocps.carm.es/documentacion/2020\\_N%c2%ba219\\_RTS.pdf#page=73](https://cendocps.carm.es/documentacion/2020_N%c2%ba219_RTS.pdf#page=73)
- Navarro, I., González, C. y Contreras, A. (2019). Aprendizaje cooperativo basado en proyectos y entornos virtuales para la formación de futuros maestros. *Educar*, 55(2), 519-541.  
<https://doi.org/10.5565/rev/educar.935>

- Nelson, M. J., Voithofer, R. & Cheng, S.L. (2019). Mediating factors that influence the technology integration practices of teacher educators. *Computers & Education*, 128(330), 344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.023>
- Neurocentro Recuperación Funcional (2023). Impacto negativo del uso de dispositivos digitales en el desarrollo de niños y niñas. <https://neuro-centro.com/uso-de-dispositivos-digitales-e-impacto-negativo-en-el-desarrollo-de-los-ninos-y-ninas/>
- Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación (Noviembre 20, 2020). *Educación en línea, Virtual, a Distancia y Remota de Emergencia, ¿cuáles son sus características y diferencias?* <https://observatorio.tec.mx/edu-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota/>
- Okuda, M y Gómez-Restrepo, C. (2015) Métodos en investigación cualitativa: triangulación. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Olivares, K. M., Angulo, J., Torres, C. A. y Madrid, E. M. (2016). Las TIC en educación: metaanálisis sobre investigación y líneas emergentes en México. *Apertura*, 8(2), 110-115. <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v8n2/2007-1094-apertura-8-02-00100.pdf>
- Ookla. (2021). *Speedtest Global Index, Ranking mobile and fixed broadband speeds from around the world on a monthly basis*. Washington, Estados Unidos. <https://www.speedtest.net/about>
- Oracle (2023). Programa Oracle Next Education. <https://www.oracle.com/ar/education/oracle-next-education/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2019) Marco de competencias de los docentes en materia de TIC elaborada por la UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024/PDF/371024spa.pdf.multi>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *La formación de un docente de calidad para el desarrollo sostenible*. [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Formacion\\_docentes\\_Llivina.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Formacion_docentes_Llivina.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015*. [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITI\\_ED-espanol.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITI_ED-espanol.pdf)

- Organización Panamericana de la Salud. (2018). *Metodologías de la OPS/OMS para intercambio de información y gestión del conocimiento en salud: Documentar lecciones aprendidas*. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34998/Leccionesaprendidas2015\\_spapdf](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34998/Leccionesaprendidas2015_spapdf)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *Análisis de la OCDE acerca de las políticas nacionales para educación: La educación en Costa Rica*. <https://www.oecd.org/education/school/La-Educacion-en-Costa-Rica-Resumen-Ejecutivo.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2017). *Education in Costa Rica*. <https://www.oecd.org/education/school/Education-in-Costa-Rica-Highlights.pdf>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de investigación*. <https://bit.ly/2UJgHpg>
- Padilla, C., Brooks, P., Jiménez, L. y Torres, M. (2016). Dimensiones de las competencias científicas esbozadas en los programas de estudio de Biología, Física y Química de la Educación Diversificada y su relación con las necesidades de desarrollo científico-tecnológico de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 20(1). <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.2>
- Paukner, F. y Sandoval, R. (2018). *Aprendiendo a investigar a través de la investigación - acción*. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v21n3/0123-1294-eded-21-03-00504.pdf>
- Pastrana, J. (2016). Desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes pertenecientes a la asignatura Inglés IV del programa de licenciatura en Inglés. *Revista Erasmus Semilleros de Investigación*, 1(1), 56-67. <https://journalusco.edu.co/index.php/erasmus/article/view/1381/2467>
- Prendes, M., Román, M. y González, V. (2019). Cómo los estudiantes universitarios utilizan las tecnologías para aprender: un cuestionario sobre PLE en España. *Ediciones Universidad de Salamanca*, 20. [https://doi.org/10.14201/eks2019\\_20\\_a10](https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a10)
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. <https://bit.ly/3qCDm2H>
- ProFuturo (Junio 3, 2022). *Paisajes de aprendizaje: la aventura de aprender*. <https://profuturo.education/observatorio/soluciones-innovadoras/paisajes-de-aprendizaje-la-aventura-de-aprender/#:~:text=Los%20paisajes%20de%20aprendizaje%20proporcionan,protagonistas%20aut%C3%B3nomos%20de%20su%20aprendizaje>.

- Programa del Estado de la Educación. (2019). *VII Informe del Estado de la Educación*. Programa Estado de la Nación. <https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2019/08/Estado-Educacio%CC%81n-RESUMEN-2019-WEB.pdf>
- Programa del Estado de la Educación. (2021). *VIII Informe del Estado de la Educación*. Programa Estado de la Nación. [https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/8160/Pen\\_informe\\_estado\\_educacion\\_resumen\\_2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/8160/Pen_informe_estado_educacion_resumen_2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Programa de la Sociedad del Conocimiento y la Información de la Universidad de Costa Rica (2020). *Informe Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento 2020*. <http://www.prosic.ucr.ac.cr/informe-hacia-la-sociedad-de-la-informacion-y-el-conocimiento-2020>
- Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica. (2021). *¿Por qué Costa Rica?* <https://bit.ly/2SHwuog>
- Quintanilla, J. y Castillo, M. (2020). Implementación de un Modelo de Capacitación para Docentes de Bachillerato, por medio de Entornos Virtuales de Aprendizaje, una Respuesta ante la Pandemia. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes*, 9(2), 182-191. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.163>
- Quiseno, Y. (2017). ¿Cómo nos hacemos profesores de Ciencias Naturales? Una reflexión acerca de los saberes docentes en la constitución y (re)constitución de la identidad profesional. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(2), 151-176. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134154501009.pdf>
- Ramírez, A. y Casillas, M. (2015). Los saberes digitales de los universitarios, en Micheli, J. (Ed.), *Educación virtual y universidad, un modelo de evolución* (pp. 77-106). Universidad Autónoma Metropolitana. <https://www.researchgate.net/publication/311602753>
- Ramírez, L. (2019). Formación profesional en ambientes e-learning. Estudio de caso sobre Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en un curso de posgrado virtual. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(1). <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.91>
- Ramírez, S. y Campos, J. (2017). *Apps en la enseñanza de la Biología como herramientas tecnológicas para la potenciación de las habilidades: responsabilidades personal y social, resolución de problemas y apropiación de tecnologías digitales en las*

- Ramos, C. A. (2015). Los Paradigmas De La Investigación Científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9–17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Ramos, J., García, J., Dorta, M. y Marichal, O. (2015). Gestión de la formación permanente de directivos educacionales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 69(1),157-186. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie69a07.pdf>
- Rataj, M. & Wójcik, J. (2020). The Mobile Learning Adoption Model Tailored to the Needs of a Private University. *Electronic Journal of E-Learning*, 18(4), 311–323. <https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.4.004>
- Real Academia Española (2021). *Diccionario de la lengua española* (23a ed.). <https://bit.ly/3A5S9qW>
- Redecker, C. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (Original publicado en 2017). [https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco\\_europeo\\_para\\_la\\_competencia\\_digital\\_de\\_los\\_educadores.pdf](https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco_europeo_para_la_competencia_digital_de_los_educadores.pdf)
- Requena, I. y Villanueva, J. (2018). *Personalización de espacios de aprendizaje con PACIE y enfoque metafóricos*. <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/laurus/article/view/9141/5660>
- Reyes, C. y Avello, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. *Revisión sistemática de la producción científica en Scopus*. <https://doi.org/10.6018/red.444751>
- Reyes, W. y Quiñonez, S. (2020). Gamificación en la educación a distancia: experiencias en un modelo educativo universitario. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 12(2), 6–19. <https://doi.org/10.32870/ap.v12n2.1849>
- Ríos, G., y Rodríguez, D. (2021). Importancia de las tecnologías de información en el fortalecimiento de competencias pedagógicas en tiempos de pandemia. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(1), 69-78. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i1.104>
- Rito, S. (2022) *Tipos de learning paths*. <https://help.lernitlms.com/hc/es-419/articles/4417341861527-Tipos-de-Learning-paths>

- Rodríguez, G., Hernández, A. y Dávalos, V. (2018). *Autonomía del aprendizaje y pensamiento crítico*. <https://www.eumed.net/actas/18/educacion/29-autonomia-del-aprendizaje-y-pensamiento-critico.pdf>
- Rodríguez, H., Restrepo, L. y Aranzazu, D. (2016). Desarrollo de habilidades digitales docentes para implementar ambientes virtuales de aprendizaje en la docencia universitaria. *Sophia*, 12 (2). <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.12v.2i.561>
- Rodríguez, N., Cebrián, D. y Franco, A. (2019). *La feria educativa de recursos STEM en el profesorado de ciencias en formación inicial*. <https://hdl.handle.net/10630/18362>
- Rojas, M. (2018). *Uso de recursos de las Tecnologías Información y Comunicación (TIC) y Metodología para la mediación del proceso de enseñanza aprendizaje por parte del personal docente del Colegio Superior de Señoritas*. <https://bit.ly/3h73M9A>
- Román, J. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 5(Esp), 13-40. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.95>
- Romero, M., Castejón, F., López, V. y Fraile, A. (2017). Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar*, 25(52), 73-82. <https://doi.org/10.3916/C52-2017-07>
- Sáez, C. (2014). Neuroeducación, Educar con Cerebro. *Revista QUO México*, 74-79. [http://www.ub.edu/geneticaclases/davidbueno/Articulos\\_de\\_divulgacio\\_i\\_opinio/Altre\\_s/Neuroeducacion-QUO.pdf](http://www.ub.edu/geneticaclases/davidbueno/Articulos_de_divulgacio_i_opinio/Altre_s/Neuroeducacion-QUO.pdf)
- Salas-Rueda, R. (2021). Impacto del aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre los mapas de Karnaugh. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 1-22. <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.14>
- Salas-Rueda, R. (2019). Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? *Revista Electrónica Educare*, 19(7). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67511>
- Santillán, O; Pasapera, F; Vasquez, J; Santos, J; Guerrero, D. y Olaechea, C. (2019) Tipos de MOOCS. <https://blogscienceusmp.blogspot.com/2019/05/tipos-de-moocs.html>
- Sandia, B. E., Aguilar, A. Z. y Luzardo, M. (2018). Competencias digitales de los docentes de educación superior, caso Universidad de Los Andes. *Revista Educere*, 22(73), 603-616. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35656676011/html/index.html>

- Sevillano, M. L. (2009). *Competencias para el uso de herramientas virtuales en la vida, trabajo y formación permanentes*. Pearson Educación, España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=397549>
- Solís-Rosales, S. (2016). Estrategia evaluativa en miras del aprendizaje autónomo y creativo de la persona estudiante: Caso curso de Turismo Sostenible Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 7(1) <https://doi.org/10.22458/caes.v7i1.1470>
- Solórzano-Barberán, G. (2021). *Tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación*. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2504/5225>
- Soto, E., Maldonado, G., Márquez, A. y Peña, N. (2021). Reconstruyendo el conocimiento práctico en confinamiento, una experiencia de enseñanza en la formación inicial de docentes. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(65). <https://doi.org/10.6018/red.450621>
- Soto, E., Serván, M., Peña, N. y Pérez, Á. (2019). Nuevos retos en la formación del profesorado. Lesson Study: acompañar la enseñanza y la investigación. *Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 38-57. <http://dx.doi.org/10.24310/mgnmar.v0i0.6504>
- Sovero, J. (2015). Influencia de la Motivación en el Rendimiento Académico de Estudiantes de la Universidad Continental. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 5(1), 32-35. <http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/294/309>
- Santander Universidades (Marzo 02, 2021). ¿Qué es un bootcamp y por qué deberías apuntarte a uno? <https://www.becas-santander.com/es/blog/que-es-un-bootcamp.html>
- Sydle (Enero 17, 2022). *Tecnologías de la Industria 4.0: ¿Qué son y cómo funcionan?* <https://www.sydle.com/es/blog/tecnologias-de-la-industria-4-0-60e486e2b2503757978621a0#:~:text=La%20computaci%C3%B3n%20en%20la%20nube,%2C%20%C3%A1gil%20econ%C3%B3mico%20y%20aut%C3%B3nomo>
- Szabó, C. (2019). Digital competence of teachers: How do we teach generation Z. *East West Cohesion III: Strategic study volumes*. Subotica, Serbia: Čikoš Group, 197-206. [https://www.researchgate.net/profile/Csilla-Szabo-5/publication/335128240\\_DIGITAL\\_COMPETENCE\\_OF\\_TEACHERS\\_-\\_HOW\\_DO\\_WE\\_TEACH\\_GENERATION\\_Z/links/5d51a88b299bf1995b79cd6f/DIGITAL-COMPETENCE-OF-TEACHERS-HOW-DO-WE-TEACH-GENERATION-Z.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Csilla-Szabo-5/publication/335128240_DIGITAL_COMPETENCE_OF_TEACHERS_-_HOW_DO_WE_TEACH_GENERATION_Z/links/5d51a88b299bf1995b79cd6f/DIGITAL-COMPETENCE-OF-TEACHERS-HOW-DO-WE-TEACH-GENERATION-Z.pdf)

- Tipismana, F. (2018). *Una propuesta de formación en competencias TIC para docentes de secundaria en una institución educativa privada del distrito de Lima* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://bit.ly/3636NkU>
- Torres, J. (2021). Reprofesionalización docente e inclusión en tiempos de pandemia. *Rev. Int. Investig. Cienc. Soc*, 17(1), 1-8. <http://10.18004/riics.2021.junio.01>
- Troncoso, C. y Amaya, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Rev. Fac. Med*, 65(2), 329-32. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>
- Ulloa, A. (2021). *La influencia de la pandemia provocada por la COVID-19 sobre la aptitud docente y las técnicas empleadas para la incorporación de las TIC, TAC y TEP en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de undécimo año del Colegio El Carmen de Alajuela*. <https://bit.ly/3y4r7yr>
- UNESCO (2018) A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>
- Universidad Estatal a Distancia. (2019). *Escenarios de los procesos formativos en educación a distancia*. [https://www.researchgate.net/publication/340315337\\_Escenarios\\_de\\_los\\_procesos\\_formativos\\_en\\_educacion\\_a\\_distancia](https://www.researchgate.net/publication/340315337_Escenarios_de_los_procesos_formativos_en_educacion_a_distancia)
- Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. (2018). *Diseño Universal de Aprendizaje*. [https://www.uned.ac.cr/academica/images/PACE/docs/dise%C3%B1o\\_asignatura/Disen%C3%83o\\_Universal\\_para\\_el\\_Aprendizaje\\_PACE.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/PACE/docs/dise%C3%B1o_asignatura/Disen%C3%83o_Universal_para_el_Aprendizaje_PACE.pdf)
- Universitat Oberta de Catalunya (s.f). *Modelos híbridos o mixtos (Blended and Hybrid Course Models)*. <https://blogs.uoc.edu/educacion-digital/tendencias/modelos-hibridos-o-mixtos-blended-and-hybrid-course-models/>
- Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J. y Chávez, J. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. <https://bit.ly/3yd4rMx>
- Vargas, É. (2012). La educación científica y tecnológica en Costa Rica: retos y demandas desde la secundaria. *Revista InterSedes*, 13(26), 123-143. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66624662007.pdf>

- Vázquez, A. y Manassero, M. (2015). Hacia una formación inicial del profesorado de ciencias basada en la investigación. *Revista española de pedagogía*, 1(261), 343-363. <https://bit.ly/3Ab2y4F>
- Velázquez, M. (2017). *Módulos virtuales de aprendizaje autónomo sobre la nueva fundamentación pedagógica de la Educación Religiosa del MEP, para la actualización del profesorado del III ciclo y diversificada*. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14581?show=full>
- Viñoles-Cosentino, V., Sánchez-Caballé, A. y Esteve-Mon, F. (2022). Desarrollo de la Competencia Digital Docente en Contextos Universitarios. Una Revisión Sistemática. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(2), 11-27. <https://revistas.uam.es/reice/article/view/15425>
- Vlazova, E., Barakhsanova, E., Goncharova, S. y Ilina, T. (2020). Teacher Education in Higher Education Systems during Pandemic and the Synergy of Digital Technology. *Propósitos y Representaciones*, 8(3). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.719>
- Williamson, B. (2022) Big EdTech, aprendizaje, medios y tecnología, 47:2, 157-162, DOI: 10.1080/17439884.2022.2063888
- Zambrano, F. y Balladores, K. (2017). *Sociedad del conocimiento y las TEP*. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/534/475>
- Zapata, M. (2015). El diseño instruccional de los MOOC y el de los nuevos cursos abiertos personalizados. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (45). <https://revistas.um.es/red/article/view/238661>
- Zeballos, M. y Pollier, K. (2019). La información que se transforma en conocimiento para la participación: TIC, TAC y TEP en la formación docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes*, 7(2), 33-44. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/9>
- Židová, D. (2020). Massive Open Online Courses (MOOCs): The Promise of Non-Formal Education in English Language Learning. *Ad Alta: Journal of Interdisciplinary Research*, 10(2), 352-355. [http://www.magnanimitas.cz/ADALTA/1002/papers/A\\_zidova.pdf](http://www.magnanimitas.cz/ADALTA/1002/papers/A_zidova.pdf)
- Ziegler, S. (2021). Habilidades digitales en la ruralidad: Un imperativo para reducir brechas en América Latina y el Caribe. <https://blog.iica.int/sites/default/files/2021-08/BVE21030190e.pdf>

- Zúñiga, A., Durán, A., Chavarría, C., Gamboa, R., Carballo, A., Vargas, X., Campos, N., Sevilla, C. y Torres, I. (2020). Diagnóstico de las necesidades de capacitación de docentes de biología, química, física y matemática, en áreas disciplinares, pedagógicas, y uso de las tecnologías para la promoción de habilidades de pensamiento científico. *Revista Electrónica Educare*, 44(3), 469-497. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.24-3.2>
- Zúñiga, M. (2019). *Estudio técnico de las características y la oferta de servicios tecnológicos digitales basados en la tecnología de Machine Learning en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica en el Periodo de mayo 2017 a junio 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica Nacional, Costa Rica]. Repositorio UTN. <https://repositorio.utn.ac.cr/bitstream/handle/20.500.13077/245/Estudio%20t%c3%a9cnico%20caracter%c3%adsticas%20y%20oferta%20Machine%20Learning.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexos

### Anexo 1. Matriz de congruencia

<b>Objetivo general:</b> Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.							
<b>Objetivo específico</b>	<b>Categoría</b>	<b>Definición conceptual y operacional</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Rasgos</b>	<b>Fuentes información</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Relación rasgos instrumentos</b>
Identificar necesidades de formación para la capacitación de docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales con respecto a su competencia digital para la mediación pedagógico-	Necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógica.	<p><b>Conceptual:</b>  <u>Formación:</u> Proceso de carácter individual o grupal, flexible, continuo y reflexivo cuya finalidad es el desarrollo y el mejoramiento profesional y humano docente (Ramos <i>et al.</i>, 2015).  <u>CDD:</u> Serie de competencias digitales relacionadas con el uso de tecnologías que las personas docentes deben desarrollar para la práctica educativa actual (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, 2017a).  <u>Mediación pedagógico-tecnológica:</u> uso de herramientas digitales en las prácticas y estrategias de enseñanza y aprendizaje. (Salas-Rueda, 2019)</p> <p><b>Operacional:</b>                      Se trabajó con docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de diferentes instituciones educativas y modalidades</p>	Áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu	1. Compromiso profesional: Comunicación organizativa, colaboración profesional, práctica reflexiva y desarrollo profesional continuo a través de medios digitales	Personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de distintas modalidades de secundaria e instituciones educativas a lo largo del territorio nacional.	Guía de cuestionario para el diagnóstico de necesidades de formación continua con respecto a la Competencia Digital Docente.	Parte II, sección 1, preguntas a-d en la matriz de áreas competenciales.
				2. Contenidos digitales: selección de recursos digitales, creación y modificación de recursos digitales y protección, gestión e intercambio de contenidos digitales			Parte II, sección 1, preguntas e-g en la matriz de áreas competenciales.
				3. Enseñanza y aprendizaje: enseñanza, orientación y apoyo en el aprendizaje, aprendizaje colaborativo y aprendizaje autorregulado			Parte II, sección 1, preguntas h-k en la matriz de áreas competenciales.
				4. Evaluación y retroalimentación: estrategias de evaluación, analíticas de aprendizaje y retroalimentación,			Parte II, sección 1, preguntas l-g en la matriz de

**Objetivo general:** Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.

Objetivo específico	Categoría	Definición conceptual y operacional	Subcategoría	Rasgos	Fuentes información	Instrumentos	Relación rasgos instrumentos
tecnológica		de secundaria, con el propósito que realicen un cuestionario de autovaloración de sus necesidades e intereses con respecto a la CDD y, al mismo tiempo, que puedan comunicar la propuesta de trabajo con otras personas docentes que deseen participar. Con lo anterior, se diagnosticó los elementos vinculados con la incorporación de tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales (Física, Química y Biología), al visualizar las áreas competenciales de la CDD según el DigCompEdu y enfatizar la mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP y TIP.		programación y toma de decisiones			áreas competenciales.
				5. Empoderamiento del estudiantado: accesibilidad e inclusión, personalización del aprendizaje y compromiso activo de los estudiantes en su propio aprendizaje			Parte II, sección 1, preguntas ñ-p en la matriz de áreas competenciales.
				6. Desarrollo de la competencia digital del estudiantado: información y alfabetización mediática, comunicación y colaboración digital, creación de contenido digital, uso responsable de tecnologías digitales y solución de problemas digitales			Parte II, sección 1, preguntas en la matriz de áreas competenciales.
			Mediación pedagógico-tecnológica	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP)			Parte II, sección 2  Parte III, preguntas 1, 2 y 3.

<b>Objetivo general:</b> Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.							
<b>Objetivo específico</b>	<b>Categoría</b>	<b>Definición conceptual y operacional</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Rasgos</b>	<b>Fuentes información</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Relación rasgos instrumentos</b>
				Tecnologías para la Investigación y la Publicación (TIP)			
Caracterizar lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente.	Lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.	<p><b>Conceptual:</b>  <u>Lecciones aprendidas:</u> permiten obtener conocimientos de la experiencia; fortalezas, debilidades y aspectos de mejora (Muntada, 2020).</p> <p><b>Operacional:</b>            Por medio de entrevistas semiestructuradas, se obtuvo una amplia gama de conocimientos, experiencias y recomendaciones por parte de personas dentro y fuera del país que tuvieran experiencia en la FC, la elaboración de módulos virtuales de aprendizaje autónomo, el desarrollo de la CDD y/o la mediación pedagógico-tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales con TIC, TAC, TEP y TIP.</p>	Aspectos favorables, por mejorar y recomendaciones de personas expertas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo.	Estructura del módulo (contenidos, recursos didácticos, actividades para el aprendizaje y estrategias de evaluación).	Personas expertas.	Guía de entrevista semiestructurada a personas expertas.	1, 3
				Diseño de la plataforma a implementar.			4
				Desarrollo de la CDD.			2, 5, 6
				Estrategias de mediación pedagógico-tecnológica.			7
				Certificación del módulo.			8
Planificar con base en las lecciones aprendidas	Módulo virtual de aprendizaje	<p><b>Conceptual:</b>  <u>Módulo virtual:</u> Material didáctico interactivo que contiene todos los elementos necesarios de aprendizaje en cuanto a conceptos y destrezas al ritmo</p>	Emergen al recolectar la información de los	Emergen de los resultados obtenidos en los objetivos anteriores.	Hallazgos derivados de la autoevaluación realizada		

**Objetivo general:** Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.

Objetivo específico	Categoría	Definición conceptual y operacional	Subcategoría	Rasgos	Fuentes información	Instrumentos	Relación rasgos instrumentos
para el diseño instruccional, un módulo virtual de aprendizaje autónomo que responda a las necesidades de formación de docentes respecto a su competencia digital.	autónomo.	<p>de las personas usuarias; por lo general, este se encuentra en línea para facilitar su acceso por parte de quienes participan (Hernández y Delgado, 2017).</p> <p><u>Aprendizaje autónomo:</u> Proceso de reflexión personal, en donde a partir de experiencias educativas precedentes, los individuos son capaces de encontrar y aportar soluciones creativas a los problemas a los que se enfrentan (Bravo <i>et al.</i>, 2017).</p> <p><b>Operacional:</b> La elaboración del módulo virtual de aprendizaje autónomo se encontró ligado a lo establecido por las personas participantes en el diagnóstico respecto a su nivel de Competencia Digital Docente y por las personas expertas al caracterizar las lecciones aprendidas al implementar procesos de formación continua para docentes donde se potencie su competencia digital.</p>	objetivos anteriores.		por las personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales y la caracterización de las lecciones aprendidas por parte de las personas expertas, discutido en los objetivos anteriores.		
	Element	<b>Conceptual:</b>		Aprendizaje autónomo.		Guía para la	a

**Objetivo general:** Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.

Objetivo específico	Categoría	Definición conceptual y operacional	Subcategoría	Rasgos	Fuentes información	Instrumentos	Relación rasgos instrumentos
Validar los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales.	os del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencia la CDD para la mediación pedagógica-tecnológica.	<p><b>Validación:</b> según la Real Academia Española (2021) validar corresponde a dar “firmeza, fuerza, seguridad o subsistencia de algún acto”.</p> <p><b>Operacional:</b> Se desarrolló una sesión con un grupo focal de las personas participantes para valorar los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potenciaron su CDD donde se analizó la mediación pedagógico-tecnológica implementada, en particular las estrategias para potenciar las áreas competenciales. Asimismo, se indagó sobre las ventajas y desventajas del módulo virtual para la FC de las personas docentes.</p>	Mediación pedagógico-tecnológica del módulo virtual de aprendizaje autónomo.	Estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.	Valoración por parte de las personas participantes.	discusión en grupo focal sobre el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo.	b.ii, d, e, f
				Desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu.			b.i, c
				Métodos y materiales empleados en el módulo virtual.			g

## **Anexo 2. Instrumentos**

### *Anexo 2.1 Cuestionario a personas docentes*

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

#### **Guía de cuestionario para el diagnóstico de necesidades de formación continua con respecto a la Competencia Digital Docente**

Estimada persona docente:

Sus aportes en este cuestionario son muy valiosos y la información suministrada será confidencial y utilizada para elaborar un trabajo de diagnóstico sobre necesidades de formación continua como parte del Seminario de Graduación cuyo objetivo es diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente (CDD) para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.

Este documento tiene como finalidad identificar las necesidades de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógica-tecnológica de las personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales que laboran en distintas instituciones y modalidades educativas a lo largo y ancho del territorio nacional. La CDD se entiende como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten a la persona docente adaptarse a las nuevas necesidades establecidas por las tecnologías, pero también su debida apropiación y adaptación para interaccionar socialmente en torno a ellas.

Se estima una duración de 40 minutos para completar el cuestionario, por lo que agradecemos de antemano su tiempo y disposición.

Cualquier duda o sugerencia, favor contactar a los correos electrónicos [diana.arias.chavarria@est.una.ac.cr](mailto:diana.arias.chavarria@est.una.ac.cr), [gerson.gonzalez.arguedas@est.una.ac.cr](mailto:gerson.gonzalez.arguedas@est.una.ac.cr) o [wing.kwan.sanchez@est.una.ac.cr](mailto:wing.kwan.sanchez@est.una.ac.cr).

## I Parte. Datos personales y profesionales

Complete la siguiente información con sus datos personales y profesionales.

1. Dirección de correo electrónico:

---

2. Género:

- a. Femenino
- b. Masculino
- c. No binario
- d. Otro: \_\_\_\_\_

3. Rango de edad:

- a. Menor a 27 años
- b. De 28 a 40 años
- c. De 41 a 51 años
- d. De 52 a más años

4. Máximo grado académico alcanzado:

- a. Profesorado
- b. Bachillerato
- c. Licenciatura
- d. Maestría
- e. Doctorado
- f. Otro: \_\_\_\_\_

5. Niveles que imparte:

- a. Sétimo
- b. Octavo
- c. Noveno
- d. Décimo
- e. Undécimo
- f. Duodécimo
- g. No imparte

6. Asignatura(s) que imparte:

- a. Ciencias (III Ciclo)
- b. Química (IV Ciclo)
- c. Biología (IV Ciclo)
- d. Física (IV Ciclo)
- e. No imparte

7. Región(es) del país en la que labora:

- a. Brunca
- b. Central
- c. Chorotega
- d. Huetar Norte
- e. Pacífico Central
- f. Huetar Atlántica

8. Tipo de centro educativo:

- a. Público
- b. Privado
- c. Privado subvencionado

9. Modalidad educativa:

- a. Liceo Rural
- b. Colegio Artístico
- c. Colegio Científico
- d. Educación Abierta
- e. Colegio Humanístico
- f. Colegio Académico Diurno
- g. Colegio Académico Nocturno
- h. Colegio Experimental Bilingüe
- i. Colegio Técnico Profesional (CTP)
- j. Colegio Nacional Virtual Marco Tulio Salazar
- k. Instituto Profesional de Educación Continua (IPEC)
- l. Centro Integrado para Jóvenes y Adultos (CINDEA)
- m. Colegio Nacional de Educación a Distancia (CONED)
- n. Otro: \_\_\_\_\_

10. Años de servicio como docente de enseñanza de las Ciencias Naturales:

- a. Menor a un año o sin experiencia
- b. De 1 a 5 años
- c. De 6 a 10 años
- d. De 11 a 15 años
- e. De 16 a 20 años
- f. Mayor a 21 años

11. Grupo profesional al que, como docente de enseñanza de las Ciencias Naturales, pertenece según la organización del MEP:

- a. MT1
- b. MT2
- c. MT3
- d. MT4
- e. MT5
- f. MT6
- g. Otro: \_\_\_\_\_

## **II Parte. Autopercepción de la CDD y mediación pedagógico-tecnológica.**

1) En este primer apartado se desglosan las áreas competenciales de la CDD, para cada una se presenta una serie de opciones según los niveles de desempeño (organizadas de N1 a N6, donde: N1 es para un mínimo nivel de desempeño y N6, el máximo). Seleccione aquella con la que más se identifica en su quehacer laboral al considerar que estas presentan una progresión de carácter acumulativo; es decir, las de un nivel superior comprenden todos los descriptores de los niveles inferiores.

### **a. Comunicación organizativa.**

- N1: Casi nunca utiliza las tecnologías digitales para la comunicación.
- N2: Emplea las tecnologías digitales para comunicarse con otras personas.
- N3: Elige las tecnologías para comunicación según el propósito y contexto de forma responsable y ética.
- N4: Añade formato y estilo a las herramientas de comunicación digital en función de un determinado propósito, contexto y destinatarios específicos.
- N5: Evalúa y debate en equipo sobre cómo utilizar eficazmente las tecnologías digitales para tomar decisiones informadas sobre futuras prioridades.
- N6: Contribuye a desarrollar una visión o estrategia coherente sobre el uso eficaz y responsable de las tecnologías digitales para la comunicación.

### **b. Colaboración profesional.**

- N1: Casi nunca emplea las tecnologías digitales para colaborar con otras personas docentes.
- N2: Usa las tecnologías digitales para intercambiar contenidos, conocimientos y opiniones con otras personas docentes que laboran en su institución educativa.
- N3: Participa en comunidades digitales para buscar nuevos métodos pedagógicos y compartir e intercambiar recursos con docentes.

- N4: Participa activamente en comunidades digitales para desarrollar recursos digitales de forma colaborativa.
  - N5: Utiliza los conocimientos y recursos generados en las redes de colaboración para mejorar sus competencias y ampliar su repertorio de prácticas digitales.
  - N6: Apoya a otras personas educadoras a desarrollar sus competencias digitales y colaborar en prácticas pedagógicas innovadoras.
- c. Práctica reflexiva.
- N1: Sabe que necesita mejorar sus habilidades digitales, pero no está seguro de cómo ni por dónde empezar.
  - N2: Es consciente de los límites de su propia competencia digital y de sus necesidades de formación.
  - N3: Busca mejorar su competencia digital al experimentar de forma reflexiva los nuevos enfoques pedagógicos que posibilitan las tecnologías digitales.
  - N4: Busca activamente buenas prácticas, cursos u otros consejos para perfeccionar sus propias pedagogías y competencias digitales.
  - N5: Sigue investigaciones académicas sobre la enseñanza con tecnologías digitales, e integra y debate con otras personas los resultados para la práctica educativa.
  - N6: Desarrolla, individualmente o en colaboración, un plan o estrategia para mejorar la práctica educativa a través del uso de las tecnologías digitales.
- d. Desarrollo profesional continuo a través de medios digitales.
- N1: Casi nunca usa Internet para actualizar sus conocimientos o habilidades.
  - N2: Emplea Internet para actualizar sus conocimientos pedagógicos o las asignaturas específicas que imparte.
  - N3: Recurre a Internet para identificar cursos de formación adecuados y otras oportunidades de desarrollo profesional (por ejemplo, conferencias).
  - N4: Utiliza Internet para capacitarse profesionalmente, por ejemplo, al participar en cursos en línea, seminarios web o consultar materiales.
  - N5: Selecciona la opción de formación en línea que mejor se adapta a sus necesidades y brinda retroalimentación a la otredad para la toma de decisiones.

- N6: Diseña comunidades profesionales digitales para asesorar a sus pares sobre prácticas de enseñanza innovadoras.
- e. Selección de recursos digitales.
- N1: Casi nunca usa Internet para buscar recursos para la enseñanza y el aprendizaje.
  - N2: Utiliza estrategias básicas de búsqueda en Internet y plataformas apropiadas para encontrar contenidos digitales relevantes para la enseñanza y aprendizaje.
  - N3: Emplea filtros de búsqueda para encontrar los recursos adecuados y evalúa la calidad de la información como autores, año de publicación, entre otros.
  - N4: Adapta sus estrategias de búsqueda para recursos que puede modificar y localiza aplicaciones o juegos para la enseñanza y aprendizaje.
  - N5: Además de los filtros de búsqueda habituales, utiliza otros como plataformas colaborativas, repositorios oficiales, entre otros.
  - N6: Orienta a sus compañeros y compañeras sobre estrategias de búsqueda eficaces, repositorios y recursos de calidad y confiables.
- f. Creación y modificación de recursos digitales.
- N1: Hace uso de recursos digitales, pero no suele modificarlos ni crear los propios.
  - N2: Utiliza programas ofimáticos (Word, PowerPoint, Excel...) para diseñar y modificar recursos digitales como guías de trabajo, ejercicios y presentaciones.
  - N3: Integra animaciones, enlaces u otros elementos en presentaciones y hace cambios básicos a recursos digitales según contexto y aprendizaje deseado.
  - N4: Al crear recursos digitales por cuenta propia, integra diferentes elementos interactivos, y modifica y combina otros recursos existentes para otros fines.
  - N5: Crea actividades digitales como evaluaciones en línea, blogs, juegos, o representaciones; asimismo, crea recursos de colaboración con docentes.
  - N6: Crea sus propias aplicaciones o juegos para promover sus objetivos educativos en un contexto de aula determinado.
- g. Protección, gestión e intercambio de contenidos digitales.
- N1: Almacena y organiza contenidos digitales para uso propio.

- N2: Comparte contenidos digitales por correo o links; además, entiende que hay contenido protegido por derechos de autor.
- N3: Facilita contenido en entornos virtuales de aprendizaje, páginas web o blogs; asimismo, protege datos de sus estudiantes como exámenes o informes.
- N4: Protege los datos personales y confidenciales al restringir el acceso a las fuentes según corresponda y citar los recursos sujetos a derechos de autor.
- N5: Compila repositorios completos de contenidos digitales y los pone a disposición de sus estudiantes u otras personas educadoras.
- N6: Incluye anotaciones en los recursos que comparte digitalmente y permite que otras personas los comenten, califiquen, modifiquen o reorganicen.

#### h. Enseñanza

- N1: Casi nunca utiliza dispositivos o contenidos digitales en la docencia.
- N2: Emplea las tecnologías disponibles en el aula como pizarras digitales, proyectores y ordenadores de acuerdo con el objetivo deseado y el contexto.
- N3: Gestiona la integración de dispositivos y contenidos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje; por ejemplo, vídeos o actividades interactivas.
- N4: Analiza los entornos sociales e interacciones efectivas a la hora de integrar las tecnologías digitales en la enseñanza.
- N5: Estructura y administra contenidos, aportaciones e interacciones en entornos digitales; adicionalmente, evalúa su eficacia y hace cambios de ser necesario.
- N6: Proporciona cursos completos o módulos virtuales de aprendizaje y desarrolla nuevos formatos y métodos pedagógicos en estos entornos digitales.

#### i. Orientación y apoyo en el aprendizaje.

- N1: Casi nunca se comunica con sus estudiantes a través de medios digitales como el correo electrónico.
- N2: Utiliza tecnologías digitales como correo electrónico o chat para responder a las preguntas o dudas de sus estudiantes.
- N3: Responde constantemente dudas y comentarios en redes como YouTube, WhatsApp, Edmodo, Google Classroom, Moodle, entre otros.
- N4: Interactúa con sus estudiantes en los entornos digitales de colaboración que utiliza; también, monitorea y proporciona orientación cuando es necesario.

- N5: Al configurar actividades de aprendizaje en entornos virtuales, prevé las necesidades de apoyo y posee una sección de preguntas o video tutoriales.
  - N6: Desarrolla nuevas fórmulas y formatos para ofrecer orientación y apoyo al utilizar las tecnologías digitales.
- j. Aprendizaje colaborativo.
- N1: Casi nunca analiza cómo sus estudiantes podrían utilizar las tecnologías digitales en actividades o tareas colaborativas.
  - N2: Al desarrollar actividades colaborativas anima a sus estudiantes a utilizar tecnologías digitales para apoyar su trabajo si así lo desean.
  - N3: Diseña e implementa actividades colaborativas en las que el estudiantado utiliza las tecnologías digitales como presentaciones, vídeos, blogs, entre otros.
  - N4: Monitorea y guía actividades para compartir con otros en espacios digitales como blogs, wikis, Moodle u otros entornos virtuales de aprendizaje.
  - N5: Diseña y administra diversas actividades de aprendizaje colaborativo con uso de tecnologías para investigaciones, documentar conclusiones y reflexionar.
  - N6: Aprovecha las tecnologías digitales para innovar en las fórmulas de colaboración entre las personas estudiantes.
- k. Aprendizaje autorregulado.
- N1: Casi nunca analiza cómo sus estudiantes podrían usar las tecnologías digitales para gestionar su propio aprendizaje según el conocimiento de este.
  - N2: Anima a sus estudiantes a utilizar las tecnologías digitales para apoyar sus actividades y tareas de aprendizaje individuales.
  - N3: Motiva a sus estudiantes a utilizar las tecnologías digitales para reunir pruebas y documentar su progreso de aprendizaje.
  - N4: Utiliza las tecnologías o los entornos digitales para que sus estudiantes puedan desarrollar, aplicar y revisar criterios adecuados de autoevaluación.
  - N5: Reflexiona sobre la idoneidad de sus estrategias digitales para fomentar el aprendizaje autorregulado y las mejora continuamente.
  - N6: Desarrolla nuevos formatos digitales o enfoques pedagógicos para fomentar el aprendizaje autodirigido.

1. Estrategias de evaluación.

- N1: Nunca o casi nunca usa formatos de evaluación digital.
- N2: Utiliza las tecnologías digitales para crear pruebas de evaluación que luego se administran en formato papel.
- N3: Emplea algunas de las tecnologías digitales existentes para la evaluación formativa o sumativa, como cuestionarios digitales o portafolios electrónicos.
- N4: Utiliza una gama variada de programas informáticos, herramientas y enfoques de evaluación electrónica para la evaluación formativa.
- N5: Reflexiona de forma crítica sobre los beneficios e inconvenientes de la evaluación a través de recursos digitales.
- N6: Desarrolla nuevos formatos digitales para la evaluación que reflejan enfoques pedagógicos innovadores.

m. Analíticas de aprendizaje (datos cuantitativos que se pueden usar para analizar información relacionada con el aprendizaje).

- N1: Casi nunca recurre a datos registrados digitalmente para entender en qué punto se encuentran sus estudiantes.
- N2: Evalúa los datos administrativos y el rendimiento académico del estudiantado para proporcionar una retroalimentación oportuna.
- N3: Examina los datos resultantes de las evaluaciones digitales para configurar el aprendizaje y la enseñanza.
- N4: Usa las tecnologías digitales para el análisis e interpretación de datos que le ayuden a comprender las necesidades de formación individuales del estudiantado.
- N5: Monitorea de forma continua la actividad digital y reflexiona con regularidad sobre los datos registrados digitalmente.
- N6: Aplica métodos avanzados de generación y visualización de datos en las actividades digitales que emplea.

n. Retroalimentación, programación y toma de decisiones.

- N1: Desconoce la forma en que las tecnologías digitales pueden ayudar a proporcionar retroalimentación a sus estudiantes.
- N2: Utiliza las tecnologías digitales para obtener un panorama general sobre el progreso del alumnado.

- N3: Emplea la tecnología digital para calificar y hacer comentarios sobre las tareas enviadas electrónicamente.
  - N4: Utiliza la base de datos generada por los medios digitales para dar información actualizada, tanto a estudiantes como a encargados de familia, sobre los progresos académicos.
  - N5: Utiliza la base de datos generada por los medios digitales que emplea y adapta las estrategias de enseñanza y aprendizaje para cada tipo de estudiante.
  - N6: Reflexiona, debate y rediseña las estrategias de enseñanza en función de las necesidades del alumnado.
- o. Accesibilidad e inclusión.
- N1: Le preocupa que el uso de las tecnologías digitales imposibilite la participación del estudiantado más desfavorecido.
  - N2: Es consciente de que las tecnologías digitales pueden obstaculizar la igualdad de acceso de todos sus estudiantes a las tecnologías digitales utilizadas.
  - N3: Entiende cómo el acceso a la tecnología digital crea barreras por las condiciones sociales y económicas de sus estudiantes.
  - N4: Selecciona estrategias pedagógicas digitales que permitan atender los contextos digitales de sus estudiantes como accesibilidad y Necesidades Educativas Especiales.
  - N5: Selecciona, emplea y monitorea constantemente la idoneidad de estrategias pedagógicas digitales en función de las necesidades de sus estudiantes.
  - N6: Reflexiona, discute, rediseña e innova en las estrategias para la igualdad de acceso e inclusión en la educación digital.
- p. Personalización del aprendizaje.
- N1: No sabe cómo las tecnologías digitales pueden ayudarle a ofrecer oportunidades de aprendizaje personalizadas.
  - N2: Es consciente de que las tecnologías digitales pueden apoyar la oportunidades de aprendizaje personalizadas.
  - N3: Usa algunas herramientas digitales que permiten a sus estudiantes aprender a su propio ritmo.

- N4: Adapta diferentes tecnologías digitales de manera flexible para atender las diversas necesidades, niveles, ritmos y preferencias.
  - N5: Diseña, en colaboración con estudiantes o encargados de familia, rutas de aprendizaje personalizadas.
  - N6: Reflexiona, discute, rediseña e innova en las estrategias pedagógicas para personalizar la educación a través del uso de tecnologías digitales.
- q. Compromiso activo del estudiantado con su propio aprendizaje.
- N1: Casi nunca utiliza las tecnologías digitales para implicar al estudiantado en su aprendizaje.
  - N2: Emplea las tecnologías digitales para visualizar y explicar nuevos conceptos de una manera motivadora y atractiva.
  - N3: Propone el uso activo de las tecnologías digitales por parte del estudiantado en el proceso educativo.
  - N4: Utiliza una serie de tecnologías digitales para crear un entorno de aprendizaje digital significativo y con diversidad de actividades.
  - N5: Selecciona, diseña, aplica y coordina el uso de las tecnologías digitales en el proceso de aprendizaje de acuerdo con el potencial de cada estudiante.
  - N6: Reflexiona, discute, rediseña e innova las estrategias pedagógicas para involucrar activamente a sus estudiantes.
- r. Información y alfabetización mediática.
- N1: Casi nunca se plantea cómo podría potenciar las competencias básicas en materia de información y alfabetización mediática de sus estudiantes.
  - N2: Recomienda a sus estudiantes que utilicen las tecnologías digitales para la búsqueda de información.
  - N3: Realiza actividades en las que sus alumnos utilizan las tecnologías digitales para la búsqueda de información confiable y útil.
  - N4: Utiliza estrategias pedagógicas para que sus estudiantes puedan comparar de forma crítica la información que encuentren.
  - N5: Reflexiona sobre la idoneidad de sus estrategias pedagógicas para fomentar la alfabetización en materia de información y medios de comunicación de sus estudiantes.

- N6: Reflexiona, debate, rediseña e innova en las estrategias pedagógicas para fomentar la alfabetización de sus estudiantes en materia de información y medios de comunicación.
- s. Comunicación y colaboración digital.
- N1: Casi nunca se plantea cómo podría fomentar la comunicación y la colaboración digital de sus estudiantes.
  - N2: Recomienda a sus estudiantes que utilicen las tecnologías digitales para interactuar entre pares, con el profesorado, con terceras personas y otros.
  - N3: Lleva a cabo actividades de aprendizaje en las que el estudiantado utilice las tecnologías digitales para comunicarse respetuosamente.
  - N4: Emplea diversas estrategias pedagógicas en las que el estudiantado utilice las tecnologías digitales para intervenir en debates públicos u otros eventos.
  - N5: Incorpora tareas y actividades de aprendizaje que requieran que el estudiantado utilice las tecnologías digitales para la creación conjunta de conocimientos.
  - N6: Reflexiona, debate, rediseña e innova en las estrategias pedagógicas para fomentar la comunicación y la colaboración digital del estudiantado.
- t. Creación de contenido digital.
- N1: Casi nunca se plantea cómo fomentar la creación de contenidos digitales por parte de sus estudiantes.
  - N2: Recomienda a sus estudiantes que utilicen las herramientas digitales para la creación de contenido.
  - N3: Utiliza algunos recursos digitales en los que el alumnado pueda crear y compartir contenidos digitales entre pares.
  - N4: Desarrolla diversas estrategias pedagógicas para que sus estudiantes puedan generar y compartir contenido digital en la web.
  - N5: Detecta y evita el plagio por parte del estudiantado mediante el uso de tecnologías digitales.
  - N6: Reflexiona, debate, rediseña e innova estrategias pedagógicas para fomentar la expresión y la creación digital de sus estudiantes.

u. Uso responsable de las tecnologías digitales.

- N1: Es consciente de que las tecnologías digitales pueden afectar positiva y negativamente al bienestar de sus estudiantes.
- N2: Promueve la sensibilización de sus estudiantes sobre cómo las tecnologías digitales e Internet pueden afectar la salud física y emocional.
- N3: Brinda consejos prácticos y basados en la experiencia sobre cómo proteger la privacidad y los datos personales.
- N4: Anima a sus estudiantes a adoptar una actitud positiva hacia las tecnologías digitales al prevenir comportamientos digitales negativos.
- N5: Hace posible que sus estudiantes comprendan los riesgos y amenazas en los entornos digitales.
- N6: Reflexiona, debate, rediseña e innova en estrategias pedagógicas para fomentar en sus estudiantes el uso racional y cuidadoso de las tecnologías.

v. Resolución de problemas digitales.

- N1: Casi nunca se plantea cómo promover que la persona estudiante resuelva problemas digitales.
- N2: Anima al estudiantado a resolver problemas técnicos por el procedimiento de ensayo y error.
- N3: Lleva a cabo actividades de aprendizaje en las que sus estudiantes utilicen las tecnologías digitales para resolver un problema de forma creativa.
- N4: Utiliza diferentes estrategias pedagógicas para que el estudiantado pueda aplicar su competencia digital a nuevas situaciones o contextos.
- N5: Reflexiona sobre la idoneidad de sus estrategias pedagógicas para fomentar la competencia digital del estudiantado.
- N6: Reflexiona, debate, rediseña e innova en estrategias pedagógicas para promover la competencia digital del estudiantado.

Mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP y TIP en la enseñanza de las Ciencias Naturales

- 2) En este segundo apartado se muestran algunas estrategias y recursos para la mediación pedagógica con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), Tecnologías para el Empoderamiento

y la Participación (TEP) y Tecnologías para la Investigación y la Publicación (TIP) en el aula. Complete los siguientes cuadros con la información que se le solicita.

- a. Con respecto al uso de medios de comunicación, plataformas para el almacenamiento de información y herramientas para la creación de entornos virtuales de aprendizaje y contenido digital, indique cómo integra cada una de ellas en sus lecciones:

<b>Herramienta</b>	<b>No lo conoce.</b>	<b>No lo utiliza en sus clases.</b>	<b>Lo usa para comunicarse con sus estudiantes.</b>	<b>Lo emplea en el proceso de enseñanza y aprendizaje.</b>	<b>Genera participación con sus estudiantes y otras personas docentes.</b>	<b>Selecciona, ordena y analiza la información para investigación.</b>	<b>Lo utiliza para que usted y sus estudiantes difundan publicaciones.</b>
Telegram							
WhatsApp							
Messenger							
Google Meets.							
Zoom Meetings.							
Microsoft Teams.							
Correo electrónico.							
Google Classroom.							
Google Sites.							
Edmodo							
Moodle							
Wix							
Blogs							

Wikis							
Canva							
Kahoot							
Knovio							
Youtube							
Genial.ly							
Nearpod							
Google Drive.							
One Drive.							
Dropbox							
Woot It.							
Cloud Campus.							
Otro: _____							

b. En relación con las estrategias didácticas, metodológicas y el uso de tecnologías emergentes:

<b>¿Ha integrado tecnologías digitales en sus lecciones con...</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>En caso afirmativo, especifique cómo las integra en el aula.</b>
el e-learning?			
los simuladores?			
la gamificación?			
el aula invertida?			
la realidad virtual?			
el <i>mobile learning</i> ?			
la realidad aumentada?			
el aprendizaje colaborativo?			
el aprendizaje basado en proyectos?			

c. En relación con los instrumentos para la evaluación formativa y sumativa:

¿Ha integrado tecnologías digitales en sus lecciones con...	Sí	No	En caso afirmativo especifique cómo las integra en el aula.
el portafolio de evidencias?			
las escalas de calificación?			
las rúbricas de evaluación?			
el registro de desempeño?			
el registro anecdótico?			
las listas de cotejo?			
la uve heurística?			
pruebas escritas?			
proyectos?			
tareas?			

### III Parte. Necesidades de formación y capacitación docente.

Responda las siguientes interrogantes vinculadas con las necesidades de formación y capacitación docente de manera clara y precisa.

1. Explique brevemente cómo fue su preparación para el manejo de tecnologías digitales cuando se encontraba en su proceso de formación en el centro de educación superior.
2. Mencione al menos tres aspectos relacionados con la mediación pedagógica y la integración de tecnologías en el aula donde considere que debe capacitarse para fortalecer su labor profesional.
3. Escriba tres problemáticas que enfrenta a la hora de integrar las tecnologías digitales en su quehacer docente según el contexto de la(s) institución(es) en que usted labora.
4. Si usted fuese partícipe de procesos de capacitación profesional desde la modalidad virtual, ¿qué aspectos le gustaría que se tomarán en cuenta?
5. Al estimar las necesidades de formación generadas por el avance acelerado de la ciencia y la tecnología, los nuevos modelos educativos y el seguimiento de la situación producto de la pandemia por la COVID-19, para el presente Seminario de Graduación se diseñará un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Ante

esto, ¿le gustaría que se le contacte a futuro para brindarle más información relacionada con este trabajo?

Sí       No

## ***Anexo 2.2 Entrevista semiestructurada a personas expertas***

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

### **Guía de entrevista semiestructurada a personas expertas**

Estimado(a) señor(a):

La siguiente entrevista forma parte de una investigación para el Seminario de Graduación cuyo objetivo es diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.

Se estima una duración de 60 minutos para realizar la entrevista. Agradecemos de antemano su tiempo y disposición. Todos los datos obtenidos serán tratados con total confidencialidad tanto en su análisis como en su divulgación. Asimismo, se le solicita responder de manera clara y objetiva las preguntas que se le realicen.

❖ Nombre: \_\_\_\_\_

❖ Áreas de experticia profesional: \_\_\_\_\_

❖ Modalidad de la entrevista (virtual, presencial u otro): \_\_\_\_\_

❖ Fecha de entrevista: \_\_\_\_\_

## Preguntas:

1. ¿Cuáles han sido sus experiencias al planificar e implementar capacitaciones virtuales de aprendizaje autónomo en procesos de formación continua e integración de tecnologías en la educación? ¿Cuáles han sido sus mejores experiencias en esas capacitaciones? ¿Qué elementos se podrían mejorar a futuro? ¿Por qué?
2. ¿Qué aspectos se deben tomar en cuenta para generar cambios en la práctica profesional respecto a la CDD y la mediación pedagógica con tecnologías, a través de un proceso de formación continua desde un módulo virtual de aprendizaje autónomo?
3. ¿Cuáles contenidos, recursos didácticos, actividades de aprendizaje y estrategias de evaluación son necesarios incluir en el módulo virtual de aprendizaje autónomo para que se potencie la CDD de manera efectiva? ¿Cómo se pueden integrar para darle estructura al módulo?
4. ¿Cuáles plataformas o entornos virtuales considera pertinentes para la construcción de módulos virtuales de aprendizaje autónomo que sean de acceso abierto? ¿Cómo se debe diseñar la plataforma para que potencie el aprendizaje autónomo?
5. ¿Cuáles serían las estrategias metodológicas que se deben considerar al planificar el módulo virtual de aprendizaje autónomo de manera que las personas participantes logren desarrollar su competencia digital en el contexto de la educación costarricense?
6. Al considerar que las personas docentes que participen en el módulo de capacitación virtual pueden tener diferentes niveles de competencia digital, ¿qué recomendaciones daría para atender esta diversidad?
7. ¿Cuáles acciones recomendaría para:
  - a. generar apropiación tecnológica por parte de las personas docentes?
  - b. llevar al profesorado a proponer e implementar estrategias de mediación pedagógico-tecnológica en sus clases?
8. ¿Cómo evaluar el nivel de Competencia Digital Docente alcanzado por las personas participantes del módulo virtual de aprendizaje autónomo de tal modo que este se pueda certificar?

## ***Anexo 2.3 Grupo focal a participantes del módulo***

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

### **Guía para la discusión en grupo focal sobre el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo**

**Tema:** Diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.

**Personas mediadoras:** Diana Arias Chavarría, Gerson González Arguedas y Wing Kwan Sánchez.

#### **1. Contexto de la investigación**

##### **1.1. Resumen**

La presente investigación tiene como objetivo el diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo en la enseñanza de las Ciencias Naturales que potencie la Competencia Digital Docente en la educación media de Costa Rica, la cual se desarrolla desde un paradigma naturalista y un enfoque mixto con un dominio cualitativo. Su propósito es brindar información que responda a la falta de investigación sobre la implementación de estrategias de capacitación virtuales más dinámicas, interactivas y prácticas que permitan desarrollar las competencias profesionales y pedagógicas claves en el rol de la persona docente de las asignaturas de Física, Química y Biología. De esta manera, se espera que la persona docente tenga las posibilidades de optar por procesos de formación en línea útiles enfocadas en la mejora permanente de su práctica profesional.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1. General**

Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021.

### **1.2.2. Específicos**

- Identificar necesidades de formación para capacitación de docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales con respecto a su competencia digital en la mediación pedagógico-tecnológica.
- Caracterizar lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente.
- Planificar con base en las lecciones aprendidas para el diseño instruccional, un módulo virtual de aprendizaje autónomo que responda a las necesidades de formación de docentes respecto a su competencia digital.
- Validar los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### **1.3. Pregunta de investigación**

¿Cómo diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021?

## **2. Justificación del grupo de discusión como método**

Con el presente grupo focal se pretende realizar un análisis de los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la Competencia Digital Docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales, porque, a través de la discusión, se determinan sus beneficios en el aprendizaje autónomo y autorregulado, las estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas, el desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el marco DigCompEdu y sus ventajas y desventajas para la formación continua.

### **2.1. Relación con los objetivos / categorías o preguntas de investigación**

Este grupo focal invita a mirar los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la Competencia Digital Docente (CDD) de las personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales participantes que laboran en instituciones de educación media en Costa Rica.

### **2.2. Limitaciones y dificultades**

Una dificultad corresponde a la poca asistencia de las personas docentes invitadas al grupo focal, puesto que esto impediría obtener los aportes de sus experiencias con el módulo virtual de aprendizaje autónomo. Además, la organización del tiempo puede también verse afectada, ya que al discutir algunas preguntas se podría requerir más tiempo del estipulado.

Adicionalmente, un aspecto por considerar es que, si se mencionan los contextos y realidades que enfrentan como docentes, estos podrían comentar sobre reclamos e inquietudes en relación con el sistema educativo más que para reflexionar sobre el módulo virtual. Por consiguiente, es menester la presencia de una persona que medie la sesión y que pueda facilitar la neutralidad y comunicación en la ejecución del instrumento.

### **2.3. Tipo de grupo de discusión**

Dada la pandemia generada por el virus que causa la COVID-19, se desarrollará el grupo focal de manera sincrónica a través de plataformas de videocomunicación como Zoom o Microsoft Teams.

## **3. Protocolo**

### **3.1. Perfil de las personas participantes**

Se llevará a cabo un grupo focal con personas docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales de distintas modalidades educativas de secundaria e instituciones educativas a lo largo del territorio nacional, quienes formarán parte del proceso de capacitación continua por medio del módulo virtual de aprendizaje autónomo diseñado por las personas investigadoras.

### **3.2. Número de participantes**

Se contará con la participación de máximo 12 docentes de enseñanza de las Ciencias Naturales que hayan culminado el módulo virtual de aprendizaje autónomo planificado por las personas investigadoras.

### **3.3. Duración**

La sesión con el grupo focal tendrá una duración aproximada de 90 minutos.

### **3.4. Preguntas generadoras**

- a. Con base en su participación en el módulo virtual, reflexione y comente si el aprendizaje autónomo es idóneo para llevar a cabo un proceso de formación continua
- b. Al participar en este entorno virtual de aprendizaje:
  - i. ¿Cuáles elementos fueron pertinentes para potenciar las áreas competenciales de la CDD?
  - ii. ¿Qué aspectos fueron concernientes para fortalecer las estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas en su desempeño profesional?
- c. ¿Qué elementos aprendidos en el módulo virtual de aprendizaje autónomo considera que pueden seguir potenciando sus niveles de progresión de la CDD?
- d. A partir de los conocimientos adquiridos y las habilidades desarrolladas en el módulo virtual de aprendizaje autónomo, ¿siente mayor seguridad a la hora de implementar la tecnología en su labor docente e, incluso, en su quehacer cotidiano? Justifique su respuesta.
- e. Socialice, de qué manera puede poner en práctica los aprendizajes logrados en su realidad de aula al tomar en cuenta el contexto de la(s) institución(es) en que usted labora o ha laborado.
- f. ¿Cómo puede implementar las estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas abordadas en el módulo virtual en el proceso de enseñanza y aprendizaje para desarrollar las competencias digitales en sus estudiantes?
- g. Una vez que ha finalizado esta capacitación, ¿qué recomendaciones o aportes brindaría en cuanto a la dosificación u otros aspectos para mejorar la experiencia de futuras personas participantes en un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la CDD?

### **3.5. Mensaje de presentación**

La persona mediadora da un cordial saludo a las personas presentes y les agradece por los aportes brindados para el desarrollo oportuno de este Seminario de Graduación. Seguidamente, realiza una actividad de presentación (“rompehielo”) para que las personas participantes socialicen y se conozcan entre sí. Una vez concluida, se menciona el propósito y los objetivos que se desean alcanzar con el trabajo de investigación. Finalmente, se refiere a la dinámica de discusión del grupo focal y se solicita que respondan cada uno de los cuestionamientos planteados de forma clara y respetuosa.

### **3.6. Mensaje de cierre**

Se agradece la participación en este grupo focal y todas las opiniones, aportes y análisis críticos brindados, ya que con estos se validará los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la Competencia Digital Docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Asimismo, se invita a seguir profundizando y potenciando la competencia digital, pues esta fungirá un papel clave en la docencia con el alto desarrollo científico y tecnológico que se ha venido desarrollando con la cuarta revolución industrial. Muchas gracias.

## **Anexo 3. Validación de instrumentos**

### ***Anexo 3.1 Instrumento de validación***

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

#### **Validación de instrumentos para el Trabajo Final de Graduación, I Ciclo 2021**

Con la intención de recopilar información que será utilizada en el Trabajo Final de Graduación, para optar por el título de Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias, que se titula: “*Diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la competencia digital docente para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica*”, se han elaborado una serie de instrumentos para la recopilación de los datos, los cuales se necesitan validar para la respectiva aplicación. Por consiguiente, le solicitamos su participación en el debido proceso al evaluar la CLARIDAD, PERTINENCIA, CONTEXTUALIZACIÓN y COHERENCIA.

En relación con la CLARIDAD, nos interesa conocer para cada enunciado los aspectos formales y de sintaxis (redacción, ortografía, extensión, entre otros); con respecto a la PERTINENCIA, si las dimensiones y/o enunciados son coherentes y consistentes tanto en su contenido como en su finalidad; sobre la CONTEXTUALIZACIÓN, si las preguntas están adaptadas a la población meta; y con la COHERENCIA, si hay relación con los objetivos y las respectivas categorías de análisis.

Agradecemos desde ya su valiosa colaboración en esta actividad enmarcada en el trabajo final de graduación para la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias.

#### **1. Identificación de la persona experta**

Nombre y apellidos	
Profesión	

## 2. Datos sobre la investigación

Tema: Diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la competencia digital docente para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica.

Problema de investigación: ¿Cómo diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la competencia digital docente en la Enseñanza de las Ciencias Naturales de la educación media de Costa Rica?

Objetivo general: Diseñar un módulo virtual de aprendizaje autónomo en la Enseñanza de las Ciencias Naturales que potencie la competencia digital docente en la educación media de Costa Rica.

Objetivos específicos:

- Identificar necesidades de formación para capacitación de docentes de Enseñanza de las Ciencias Naturales con respecto a su competencia digital para la mediación pedagógica-tecnológica.
- Caracterizar lecciones aprendidas para el diseño instruccional de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la competencia digital docente.
- Planificar un módulo virtual de aprendizaje autónomo que responda a las necesidades de formación de docentes respecto a su competencia digital, con base en las lecciones aprendidas para el diseño instruccional.
- Validar los elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la competencia digital docente en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

## 3. Instrumentos a validar

- a. Guía de cuestionario para el diagnóstico de necesidades de formación continua con respecto a la competencia digital docente (CDD), dirigido a docentes de Enseñanza de las Ciencias Naturales de diferentes regiones y modalidades educativas del país.
- b. Guía de entrevista semiestructurada a personas expertas, que aborda aspectos de la formación continua (FC), la elaboración de módulos virtuales de aprendizaje autónomo,

el desarrollo de la CDD y la mediación pedagógico-tecnológica con TIC, TAC, TEP y TIP.

- c. Guía para la discusión en grupo focal sobre el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo, dirigido a las personas participantes del módulo de capacitación virtual.

#### 4. Proceso de validación

4.1 Instrumento: Guía de cuestionario para el diagnóstico de necesidades de formación continua con respecto a la competencia digital docente.

**Nota:** Se puede acceder a la versión digital en el siguiente enlace: <https://modulovirtualcdd.limesurvey.net/435455?lang=es>

Categorías de análisis	Subcategorías de análisis	Rasgos	Pregunta o ítem
Necesidad de formación con respecto a la CDD para la mediación pedagógica-tecnológica.	Áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu.	Compromiso profesional.	Parte II, sección 1, preguntas a-d en la matriz de áreas competenciales.
		Contenido digital.	Parte II, sección 1, preguntas e-g en la matriz de áreas competenciales.
		Enseñanza y aprendizaje.	Parte II, sección 1, preguntas h-k en la matriz de áreas competenciales.
		Evaluación y retroalimentación.	Parte II, sección 1, preguntas l-gn en la matriz de áreas competenciales.
		Empoderamiento de los estudiantes.	Parte II, sección 1, preguntas ñ-p en la matriz de áreas competenciales.
		Desarrollo de la competencia digital de los estudiantes	Parte II, sección 1, preguntas q-u en la matriz de áreas competenciales.
	Mediación pedagógico-tecnológica.	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Parte II, sección 2 (preguntas a, b y c). Parte III, preguntas 1, 3.
		Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)	
		Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP)	

		Tecnologías para la Investigación y la Publicación (TIP)	
--	--	--	--

Juicio de la persona experta:

De acuerdo con los criterios de valoración que a continuación se detallan, complete la escala que se presenta en la siguiente tabla al marcar una equis (X) dentro del rubro que usted considere que se ajusta a cada uno de los ellos.

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.					
Contextualización de las preguntas a la población meta.					
Claridad de las preguntas.					
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.					

#### 4.2 Instrumento: Entrevista semiestructurada a personas expertas

Categorías de análisis	Subcategorías de análisis	Rasgos	Pregunta
Lecciones aprendidas de módulos virtuales de aprendizaje autónomo que potencien la CDD para la mediación pedagógico-tecnológica.	Aspectos favorables, por mejorar y recomendaciones de las personas expertas con respecto a la FC, la elaboración de módulos virtuales de aprendizaje autónomo, el desarrollo de la CDD y la mediación pedagógico-tecnológica en la Enseñanza de las Ciencias	Estructura del módulo (contenidos, recursos didácticos y actividades para el aprendizaje).	4
		Diseño de la plataforma.	5
		Dosificación del módulo..	1,2
		Desarrollo de la CDD.	7,8a, 3

	Naturales con TIC, TAC, TEP y TIP	Estrategias de mediación pedagógico-tecnológica en la Enseñanza de la Física, la Química y la Biología.	8b, 3
		Certificación del módulo	9

Juicio de la persona experta:

De acuerdo con los criterios de valoración que a continuación se detallan, complete la escala que se presenta en la siguiente tabla al marcar una equis (X) dentro del rubro que usted considere que se ajusta a cada uno de los ellos.

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.					
Contextualización de las preguntas a la población meta.					
Claridad de las preguntas.					
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.					

**4.3 Instrumento:** Guía para la discusión en grupo focal sobre el diseño del módulo virtual de aprendizaje autónomo

Categorías de análisis	Subcategorías de análisis	Rasgos	Pregunta problematizadora
Elementos del módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencian la CDD para la mediación pedagógico-	Mediación pedagógico-tecnológica del módulo virtual de aprendizaje autónomo.	Aprendizaje autónomo y autorregulado.	b
		Estrategias de mediación pedagógico-tecnológicas en la Enseñanza de las Ciencias	c, e, g, h

tecnológica.		Naturales.	
		Desarrollo de las áreas competenciales de la CDD de acuerdo con el DigCompEdu.	c, d, f, i
		Ventajas y desventajas del módulo virtual para la FC.	a

Juicio de la persona experta:

De acuerdo con los criterios de valoración que a continuación se detallan, complete la escala que se presenta en la siguiente tabla al marcar una equis (X) dentro del rubro que usted considere que se ajusta a cada uno de ellos.

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.					
Contextualización de las preguntas a la población meta.					
Claridad de las preguntas.					
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.					

### 5. Observaciones generales:

---

Fecha	
-------	--

Correo electrónico	
Teléfono	
Firma, de ser posible	

### **Anexo 3.2 Lista de personas validadoras**

Nombre de la persona	Perfil profesional
Gaby Ulate Solís	Profesora de la División de Educología del CIDE, UNA y del MEP Participantes en proyectos de investigación, extensión y docencia relacionados a tecnología educativa
Johan Mora Brenes	Profesor de Ciencias Naturales del MEP Graduado con honores en la UNA por su investigación en evaluación de competencias digitales en estudiantes y docentes universitarios.
Karina Leitón Elizondo	Profesor de Ciencias Naturales del MEP Graduado con honores en la UNA por su investigación en evaluación de competencias digitales en estudiantes y docentes universitarios.
Luis Badilla Oviedo	Profesor de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA. Graduado de la Carrera de Enseñanza de las Ciencias. Investigador en proyectos universitarios.
Marianela Delgado Fernández	Asesora de la Vicerrectoría de Docencia de la UNA. Capacitadora de docentes universitarios en tecnologías educativas.
Monica Núñez Víquez	Profesor de Ciencias Naturales del MEP Graduado con honores en la UNA por su investigación en evaluación de competencias digitales en estudiantes y docentes universitarios.

### **Anexo 3.3 Validación del instrumento 1**

Validador 1:

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	
Contextualización de las preguntas a la población meta.			X		Favor hacer ajuste algunas de las preguntas o ítems
Claridad de las preguntas.			X		En el instrumento de validación a los docentes que llevan el curso debe separarse cada una con la interrogación, bueno es dependerá de la persona que lo modere
Coherencia con los objetivos de investigación y sus				X	

categorias de análisis.					
-------------------------	--	--	--	--	--

Validador 2:

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	Los enunciados son pertinentes con las competencias del marco DigCompEdu y sus respectivos niveles de desempeño. Asimismo, consideran recursos digitales, estrategias metodológicas y de evaluación que pueden ayudar a identificar la mediación pedagógica-tecnológica con TIC.
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	Los enunciados parecen estar contextualizados a los docentes tomando en cuenta acciones de sus prácticas pedagógicas donde puedan sentirse identificados.
Claridad de las preguntas.				X	Un poco extenso pero necesaria para una buena identificación de la CDD, mediación tecno-pedagógica y las posibles necesidades de formación. No se observan errores en ortografía. La redacción de los enunciados de la <b>competencia “a”</b> y <b>“m”</b> puede mejorar para facilitar identificarse con uno u otro nivel de desempeño.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	Buena relación con los objetivos y categorías de análisis.

Validador 3

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	

Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.			X		<p>Recordar especificar en las preguntas que se puede marcar una o más respuestas en aquellas que sea necesario.</p> <p>Cambiar los verbos ejm: utilizo, evaluó, organizo, etc.</p> <p>Poner puntos al final de las oraciones.</p> <p>Sintetizar la extensión de las respuestas a los ítems.</p> <p>Van a requerir más de 40 min para contestarlo esta muy extenso.</p>
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

#### Validador 4

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.		X			Está demasiado largo, en la matriz veo como primer objetivo “Identificar necesidades de formación” mientras que en la finalidad del documento indica que su finalidad es “comprender la realidad de las personas docentes que laboran en distintas instituciones y modalidades educativas a lo largo del territorio nacional”
Contextualización de las preguntas a la población meta.			X		<p>En general está bien, la contextualización que realizan en algunas partes puede confundir a la persona que colabora ej:</p> <p>Il parte, la indicación da un criterio para la escala “seleccione con la que más se identifica según la escala de 1 a 6, donde: 1 es un bajo nivel de desempeño y 6, el más alto.”</p> <p>Pero después describen en cada casilla situaciones predefinidas que están</p>

					más allá de esa escala numérica. Si el objetivo está enfocado a diagnosticar las necesidades del público meta con los valores cuantitativos tendrían una noción de por dónde va la necesidad que hay que fortalecer con la propuesta del DI. Con una leve descripción conceptual del criterio presentado y la escala numérica sería suficiente para contextualizar a la persona consultada.
Claridad de las preguntas.		X			Aclarar pregunta 5 III parte La pregunta 4 de la III parte induce a una respuesta esperada, para esto mejor crear una matriz estándar que la persona complete ya que podrían recuperar información poco útil. Pregunta 3 hay problemáticas propias de la organización educativa y de las personas docentes, replantear para preguntar sobre las necesidades de las personas que es lo que indica el objetivo. Simplificar redacción de pregunta 1 III parte Pregunta 2 valorar si brindando una lista de la competencia o aspecto pedagógico-tecnológico pueden obtener mejores datos.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.		X			Todavía lo pueden simplificar más para obtener datos más concretos, si su categoría de análisis está fundamentada en el “DIGCOMPEDU”, entonces sus rasgos podrían ser competencias profesionales y competencias pedagógicas del educador, ya saben lo que buscan en los estudiantes, revisar si lo que tienen está contenido en ambos rasgos.

#### Validador 5

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los		X			En el apartado de Autopercepción, algunas afirmaciones me parecen muy

enunciados.					extensas, lo que puede dificultar la toma de decisiones de una opción u otra. Y al ser tantas preguntas y opciones puede ser que al final no se lean todos los enunciados. Por otra parte las opciones en varios casos no son tan excluyentes unas de otras, dificultando aún más la toma de decisiones. Con todos los demás apartados sí estoy de acuerdo con la pertinencia.
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.			X		Hay que revisar varios enunciados que tienen problemas de concordancia (puede ser de género o número) También es importante revisar la forma en que están redactadas las afirmaciones, por ejemplo: “No conoce la forma en que las tecnologías digitales pueden ayudarme”
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

### Validador 6

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.			X		<b>Parte II sección 1:</b> Está claro cada uno de los enunciados, sin embargo, si sería bueno sintetizarlos un poco porque la extensión de cada oración es muy larga. Corregir verbos.

					<p>Unas terminan con punto y otras no.  <u>Nota:</u> Otros comentarios están en cada documento.  <b>Parte II sección 2.</b> En el cuestionario virtual proporcionado las respuestas horizontales si me deja marcar muchas opciones, vertical no. Es decir, me da múltiples opciones para una sola respuesta que se desea (corregir eso), esta detallado en el doc.  <b>III parte.</b> Especificar cuando se les pregunta por áreas competenciales, porque docente no conoce del tema.</p>
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

### *Anexo 3.4 Validación del instrumento 2*

Validador 1

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.			X		Debe indicarse en el espacio propio y la dirección que lleva estas preguntas
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.				X	Algunas son dobles o triples por ello pueden responder una de las dos o las tres
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

Validador 2

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	Me parece que las preguntas son apropiadas y les pueden ayudar a obtener la información que necesitan para desarrollar el módulo.
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	Las preguntas están contextualizadas a las personas expertas en el desarrollo de los módulos virtuales en relación con el objeto de estudio.
Claridad de las preguntas.				X	Preguntas claras.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	Total relación con los objetivos, las categorías de análisis y los rasgos.

### Validador 3

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.			X		Muy extenso, considerar ampliar el tiempo.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

### Validador 4

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy	Inapropiado	Apropiado	Muy	

	<b>inapropiado</b>			<b>apropiado</b>	
Pertinencia del contenido de los enunciados.			X		Sugiero replantear las preguntas 2, 4, 5,9 Algunas están planteadas en términos de recomendaciones en lugar de L.A.
Contextualización de las preguntas a la población meta.			X		Revisar la estructura de las preguntas, algunas inducen a respuestas deseadas, otras solicitan criterios personales, los datos recolectados podrían ser muy dispersos debido a que la experiencia de cada especialista en diseño instruccional depende de muchos factores.
Claridad de las preguntas.			X		Mejorar redacción de las preguntas 2, 4, 5,9
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.		X			Si se busca caracterizar lecciones aprendidas, el objetivo debería estar planteado en términos de las experiencias previas de los especialistas en D.I, recomiendo revisar la subcategoría

#### Validador 5

<b>Criterio</b>	<b>Escala</b>				<b>Observaciones</b>
	<b>Muy inapropiado</b>	<b>Inapropiado</b>	<b>Apropiado</b>	<b>Muy apropiado</b>	
Pertinencia del contenido de los enunciados.			X		
Contextualización de las preguntas a la población meta.			X		Me parece que hay que declarar las siglas (son muchas) y dependiendo de la persona experta puede sentirse incómoda si no conoce ciertos aspectos, como el marco DigCompEdu?
Claridad de las preguntas.			X		La primera y última pregunta son 3 preguntas en sí misma, hay que tener cuidado con esos detalles, sobre todo al enunciarlas, o bien dividir las.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

## Validador 6

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.				X	Verificar si en los 45 minutos pueden realizar todas las preguntas a los expertos, creo que es poco tiempo para todas las preguntas.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

*Anexo 3.5 Validación del instrumento 3*

## Validador 1

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.			X		Considero que algunos docentes no identifican muchos de los términos utilizados, eso puede dar un sesgo
Contextualización de las preguntas a la población meta.			X		
Claridad de las preguntas.			X		Ver anotaciones a través de los comentarios para hacer algunos cambios
Coherencia con los objetivos de investigación y sus					

categorias de análisis.					
-------------------------	--	--	--	--	--

### Validador 2

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	Pertinente para la validación del módulo.
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	Corresponde a la población.
Claridad de las preguntas.				X	Preguntas claras y extensión de tiempo adecuado para la discusión de las preguntas.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	Objetivos y categorías de análisis coherentes.

### Validador 3

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.			X		Muy extensa y poco tiempo para su ejecución, considerar ampliar el tiempo.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.			X		No me quedó claro que este instrumento sea el que responde al objetivo 2 pero lo supuse, considerar aclararlo cuando se redacte en el trabajo escrito en la matriz o alguna parte.

## Validador 4

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.			X		Las primeras 3 preguntas son poco pertinentes y podrían generar información poco útil para alcanzar el objetivo planteado.
Contextualización de las preguntas a la población meta.		X			Algunas preguntas están un poco fuera de contexto ya que el objetivo busca “validar los elementos del módulo” las primeras 3 podrían sustituirse por una actividad rompe hielo que pueda generar información valiosa
Claridad de las preguntas.			X		Revisar redacción de las preguntas f y g
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.		X			¿La mediación pedagógica es la única subcategoría relacionada con los elementos del módulo virtual? Que hay de los aspectos relacionados con la atención de las necesidades, Los aspectos de diseño (formulación de objetivos, selección del contenido, selección de las experiencias de aprendizaje), implementación o evaluación.

## Validador 5

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.			X		En algunos enunciados evitar que la respuesta sea sí o no, sino que sea más reflexiva, por ejemplo esta: “A partir de los conocimientos adquiridos y las habilidades desarrolladas en el módulo virtual de aprendizaje autónomo, ¿siente mayor seguridad a la hora de implementar la tecnología en su labor docente e, incluso, en su quehacer cotidiano? “

Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.				X	
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

### Validador 6

Criterio	Escala				Observaciones
	Muy inapropiado	Inapropiado	Apropiado	Muy apropiado	
Pertinencia del contenido de los enunciados.				X	
Contextualización de las preguntas a la población meta.				X	
Claridad de las preguntas.				X	Organizar bien el tiempo, por la extensión del instrumento.
Coherencia con los objetivos de investigación y sus categorías de análisis.				X	

## Anexo 4. Síntesis de los resultados obtenidos en el instrumento 1

El instrumento fue completado por 94, a continuación se observa una síntesis de los datos obtenidos.

### I parte: Datos profesionales y personales

Pregunta	Opciones	Número de respuestas
Género	Hombre	46
	Mujer	48
	No binario	0
Rango de edad	Menor a 27 años	10
	De 28 a 40 años	61
	De 41 a 51 años	20
	De 52 a más años	3
Máximo grado alcanzado	Profesorado	2
	Bachillerato	10
	Licenciatura	57
	Maestría	24
	Doctorado	1
Nivel que imparte (selección múltiple)	Séptimo	47
	Octavo	38
	Novenos	46
	Décimo	59
	Undécimo	68
	Duodécimo	13
	No imparte	8
Asignaturas que imparte (selección múltiple)	Ciencias (III Ciclo)	62
	Química (IV Ciclo)	41
	Biología (IV Ciclo)	51
	Física (IV Ciclo)	31
	No imparte	7
Regiones en las que labora (selección múltiple)	No labora	2
	Brunca	3
	Central	57
	Chorotega	9
	Huetar Norte	7
	Pacífico	13
	Huetar Atlántico	5
Tipo de centro educativo (selección múltiple)	No labora	3
	Público	79
	Privado	16
	Privado subvencionado	4
Modalidad educativa (selección múltiple)	No labora	3
	Liceo Rural	7

Pregunta	Opciones	Número de respuestas
	Colegio Artístico	3
	Colegio Científico	1
	Educación Abierta	7
	Colegio Humanístico	0
	Colegio Académico Diurno	63
	Colegio Académico Nocturno	9
	Colegio Experimental Bilingüe	3
	Colegio Técnico Profesional (CTP)	21
	Colegio Nacional Virtual Marco Tulio Salazar	3
	Instituto Profesional de Educación Continua (IPEC)	1
	Centro Integrado para Jóvenes y Adultos (CINDEA)	11
	Colegio Nacional de Educación a Distancia (CONED)	2
	Universidad	1
	Escuela	1
	Administrativos del MEP	1
	Años de servicio	Menor a un año o sin experiencia
De 1 a 5 años		12
De 6 a 10 años		25
De 11 a 15 años		27
De 16 a 20 años		18
Mayor a 21 años		7
Grupo profesional del MEP	MT-1	1
	MT-2	1
	MT-3	0
	MT-4	11
	MT-5	22
	MT-6	55
	No posee	3
	PT-6	1

## II Parte. Auto percepción de la CDD

Área competencial	Competencia	N1	N2	N3	N4	N5	N6
Compromiso profesional	Colaboración profesional.	2	16	33	19	6	18
	Colaboración profesional.	7	39	16	2	17	13
	Práctica reflexiva.	8	16	30	15	12	13
	Desarrollo profesional continuo a través de medios digitales	1	20	13	35	16	6
Contenidos	Selección de recursos digitales.	1	32	9	24	12	16

Área competencial	Competencia	N1	N2	N3	N4	N5	N6
digitales	Creación y modificación de recursos digitales	7	29	2	10	24	2
	Protección, gestión e intercambio de contenidos digitales.	13	34	16	15	12	4
Enseñanza y aprendizaje	Enseñanza	4	25	29	12	13	11
	Orientación y apoyo en el aprendizaje.	1	30	18	29	10	6
	Aprendizaje colaborativo.	15	31	21	5	11	11
	Aprendizaje autorregulado.	7	34	21	18	8	6
Evaluación y retroalimentación	Estrategias de evaluación.	20	16	28	11	13	6
	Analíticas de aprendizaje	16	28	14	24	10	2
	Retroalimentación, programación y toma de decisiones.	12	18	30	14	10	10
Empoderamiento del estudiantado	Accesibilidad e inclusión.	9	22	17	27	14	5
	Personalización del aprendizaje.	6	31	20	21	9	7
	Compromiso activo del estudiantado con su propio aprendizaje.	7	33	19	16	10	9
Desarrollo de la competencia digital del estudiantado	Información y alfabetización mediática.	4	25	30	11	18	6
	Comunicación y colaboración digital.	6	32	25	7	17	7
	Creación de contenido digital.	12	33	16	13	10	10
	Uso responsable de las tecnologías digitales.	16	29	10	15	16	8
	Resolución de problemas digitales.	15	29	17	16	11	6

## II Parte. Mediación pedagógico-tecnológica

### Parte A. Uso de herramientas

Herramientas	No lo conoce	No usa en clases	Comunicación	Enseñanza y aprendizaje	Participación	Búsqueda y generación de conocimiento	Divulgación de conocimiento
Telegram	11	67	14	6	2	5	2
Whatsapp	0	19	52	20	12	6	17
Messenger	0	74	14	4	1	4	3
Google Meets	15	60	11	9	7	2	5
Zoom Meetings	8	53	18	8	13	3	7
Microsoft Teams	1	9	45	33	26	11	23
Correo electrónico	0	14	53	16	14	13	16
Google Classroom	11	53	19	13	9	6	8
Google Sites	22	58	6	6	3	4	4

Herramientas	No lo conoce	No usa en clases	Comunicación	Enseñanza y aprendizaje	Participación	Búsqueda y generación de conocimiento	Divulgación de conocimiento
Edmodo	32	51	7	6	3	2	1
Moodle	18	60	9	6	5	5	5
Wix	37	46	8	3	4	1	3
Blogs	16	63	9	7	4	2	5
Wikis	26	58	6	4	4	1	2
Canva	17	33	18	20	9	7	13
Kahoot	17	34	16	20	11	7	7
Knovio	48	43	3	1	1	0	1
Youtube	1	14	37	37	12	11	11
<a href="#">Genial.ly</a>	31	33	15	8	5	6	5
Nearpod	41	40	5	6	3	0	5
Google Drive	6	41	21	16	10	7	10
One Drive	7	43	22	14	9	10	10
DropBox	10	63	14	6	5	3	5
<a href="#">Woot.it</a>	45	43	4	4	5	3	3
Cloud Campus	48	39	8	2	3	2	2

Otras herramientas mencionadas: Palet, Stela, Canva, Discord, Chamilla, Mentimeter, Cmaptools, Pizarras digitales, Wordwall, Seduca, Live Worksheets, Science Bits, Simuladores Phet, Bitmoji, Signa, Planetanet, editores de videos, editores de imagen, QR, Quizzis, EduccPlay, Exelearning, Microsoft Teams, entre otros.

#### Parte B. Estrategias didácticas

Estrategia didáctica, recurso, técnica	Sí	No
e-learning	26	68
simuladores	48	46
Gamificación	24	70
aula invertida	25	69
realidad virtual	25	69
mobile learning	10	84
realidad aumentada	24	70
aprendizaje colaborativo	59	35
ABP	46	48

Otras mencionadas: representación de modelos, investigación académica, análisis de datos, experimentación, ferias científicas, demostraciones, realidad virtual, entre otros.

### Parte C. Estrategias evaluativas

Estrategia evaluativa, recurso, técnica	Sí	No
Portafolio de evidencias	37	57
Escalas de calificación	63	31
Rúbricas de evaluación	80	14
Registro de desempeño	52	42
Registro anecdótico	28	66
Listas de cotejo	46	48
Uve heurística	10	84
Pruebas escritas	62	32
Proyectos	50	44
Tareas	76	18

Otros mencionados: evaluación formativa, retroalimentación, cuaderno o bitácora, foros, guía de trabajo autónomo (GTA), escalas de desempeño, entre otros.

### III Parte. Necesidades de formación y capacitación docente.

#### 1. Preparación en manejo de tecnologías digitales

Codificación de respuestas	Número de frecuencia
Formación en postgrado	3
Colaborativamente entre compañeros	1
Capacitaciones	14
Autodidacta	18
Formación en grado	12
Muy baja o nula	53

#### 2. Áreas que considera necesita capacitarse

Codificación de respuestas	Número de frecuencia	Principales ideas
Diseño gráfico y producción audiovisual	12	Creación de contenido educativo, videos, recursos didácticos llamativos
Elementos web	2	Diseño propio de páginas web, simuladores y aplicaciones
Atención diversidad y contextos	10	Adecuaciones, distintos estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples, realización de diagnósticos, personalización del aprendizaje, problemas de conexión, adaptación a diversidad de contextos
Evaluación	24	-
Competencias digitales	41	Herramientas, plataformas MLS, equipos tecnológicos como pizarras electrónicas, seguridad digital, modalidades de e-learning, programación, infraestructura tecnológica

Codificación de respuestas	Número de frecuencia	Principales ideas
Didáctica	25	Laboratorios remotos, intencionalidad pedagógica, simuladores, realidad virtual y aumentada, gamificación, aprendizaje basado en proyectos
Ofimática	3	Excel, One Note, Microsoft Teams, formularios
Competencias estudiantiles	4	Colaboración, criticidad, métodos de estudio, investigación y divulgación
Elementos profesionales	10	Redes colaborativas profesionales, aprendizaje autónomo, inglés, investigación, sistematización de reflexiones, gestión del tiempo, internacionalización, gestión administrativa, metodologías ágiles, SIRIMEP

### 3. Problemáticas que enfrenta

Codificación de respuestas	Número de frecuencia
Conexión a internet	68
Debilidades en competencias digitales estudiantiles	13
Debilidades en competencias digitales administrativos y MEP	3
Tiempo de clase y sobrecarga laboral	19
Acceso a recursos e infraestructura física tecnológica	48
Aplicaciones de pago	4
Poco interés estudiantil en clases	14
Capacidad y compatibilidad de dispositivos	2
Desorganización, inflexibilidad e inestabilidad del MEP	8
Resistencia a transformación digital	6
Contextos socioeconómicos	24
Debilidades en competencias digitales docentes y capacitación	15

### 4. Aspectos a considerar en capacitaciones virtuales

Codificación de respuestas	Número de frecuencia
Practicidad	3
Horarios accesibles	13
Temáticas llamativas, pertinentes y actualizadas	11
Contextualizada	14
Fomentar la colaboración y redes	4
Autónomo y flexible	5
Ambiente formal y profesional	2
Acompañamiento cercano	2
Diseño sencillo, accesible e inclusivo	10
Propio de ciencia	2

## Anexo 5. Síntesis de los resultados obtenidos en el instrumento 2

### Anexo 5.1 Lista de personas expertas

Nombre	País	Perfil profesional
Dr. Víctor Torres Covarrubias	México	<p>Doctor en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia (ITDE) en la Nova Southeastern University. Máster en Ciencias de la Computación en la Fundación Arturo Rosenblueth. Licenciado en Informática del Instituto Tecnológico de Tepic.</p> <p>Docente de la Universidad Autónoma de Nayarit, en múltiples proyectos de investigación relacionados a la tecnología instruccional y su aplicación en ambientes virtuales de aprendizaje. Director de Posgrado de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) y realiza labores de docencia en la Licenciatura en Informática y la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la UAN, impartiendo cursos relacionados a la Ingeniería de Software.</p>
M.Ed. Jorge Ballesterro Rojas	Costa Rica	<p>Magister en Psicopedagogía (UNED) y Licenciado en Ciencias de la Educación con énfasis en Orientación (UCR). Actitud Superior para la enseñanza de I y II ciclos.</p> <p>Académico de la División de Educología CIDE-UNA y Asesor Nacional en el Depto. de Investigación, Desarrollo e Implementación de la Dirección de Recursos Tecnológicos del MEP.</p>
Roberto Brenes López	Costa Rica	Investigador del Depto. de Investigación, Desarrollo e Implementación de la Dirección de Recursos Tecnológicos del MEP
Dr. César Poyatos Dorado	España	<p>Doctor en Educación y Máster en Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación y Formación de la UAM (Universidad Autónoma de Madrid)</p> <p>Asesor pedagógico en Escuelas Católicas. Profesor asociado UAM en el departamento de Didáctica y Teoría de la Educación. Ponente en numerosos congresos y encuentros educativos, así como investigador en integrar los dispositivos móviles en los procesos de enseñanza y aprendizaje.</p>

Nombre	País	Perfil profesional
M.Sc. Giselle Ñurinda Montoya	Costa Rica	<p>Asesora académica en Universidad Nacional de Costa Rica            Docente en desarrollo de software en el Ministerio de Educación Pública.</p> <p>Profesional en Ingeniería Informática con experiencia en Gerencia de Proyectos en el área Educativa.            Me caracterizo por ser una persona analítica, dinámica, competitiva, capaz de trabajar en equipo y enfrentar retos.</p>
Dr. Moussa Boumadan Hamed	España	<p>Moussa Boumadan es Doctor en Educación, Máster en Tecnologías de la Información y Comunicación en Educación y Formación, Psicopedagogo y Maestro de Educación Primaria.</p> <p>Es profesor en el Departamento de Pedagogía en la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid. También, ejerce en el Departamento de Educación de la Universidad Antonio de Nebrija.</p>
Dr. Melchor Gómez García	España	<p>Profesor de Tecnología Educativa en la Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid.</p> <p>Especialista en herramientas web educativas y plataformas digitales de formación. Con largo recorrido en mobileLearning, Redes Sociales aplicadas a la educación, contenidos digitales y entornos web formativos.</p> <p>Participa y dirige investigaciones centradas en la innovación educativa y la integración de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y formación de profesorado. Ha publicado diferentes libros y artículos de investigación en revistas científicas centrados en el uso de las TIC en el aula y los elementos claves para el cambio y la mejora educativa a través de las tecnologías.</p>
Dra. Ana Teresa Morales	México	<p>Universidad Veracruzana.</p> <p>Doctora en Tecnología Educativa, Licenciada en informática, miembro del Sistema Nacional de Investigadores.</p> <p>Profesora de posgrado y docente en línea para el Sistema Nacional de Educación a Distancia. Sus líneas de investigación giran en torno a brechas digitales, ciudadanía digital, identidad digital, tecnología educativa y usos y apropiaciones de las TIC.</p>
Dra. Melina Furman	Argentina	<p>Bióloga por la Universidad de Buenos Aires y Master y Dra. en Educación por Columbia University, EEUU. Investigadora del CONICET y Profesora Asociada de la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés. Investiga sobre la enseñanza del pensamiento crítico y curioso, desde el jardín de infantes hasta la universidad, y sobre la formación docente en el área de las ciencias. Ha sido consultora en el diseño y evaluación de programas para el Banco Mundial, BID, UNESCO, UNICEF y los Ministerios de Educación de Colombia y Panamá. Coordinó el área de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD) del Ministerio de Educación y los</p>

Nombre	País	Perfil profesional
		equipos de Ciencias de dos programas de mejora para escuelas de toda la Argentina de contextos vulnerables: “Escuelas del Bicentenario” y “Ciencia y Tecnología con Creatividad”. En los últimos años viene explorando nuevos formatos educativos.
MDCS. María Elena Fonz Cabrera	México	<p>Estudió la licenciatura en Químico Farmacobiólogo en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y maestría en Docencia en Ciencias de la Salud, por la UNACH. Actualmente, coordina el Programa de Formación Integral del Estudiante en el Decanato de Cs. Biológicas y es Tutor Enlace del Decanato para el Programa de Atención y Seguimiento al Estudiante (PASE)</p> <p>Su interés se centra en la Formación Integral de Docentes y Estudiantes, Metodologías, estrategias y herramientas para la enseñanza y aprendizaje así como Asesor en apoyo al proyecto Empresas Familiares Agropecuarias (EFAS) en vinculación con la Comunidad de algunas localidades del Municipio de Tlahuapan.</p>

**Anexo 5.2: Códigos y subcódigos usados en la extracción de datos de las entrevistas.**

Código		Subcódigo	
<i>1. Formación docente</i>	Procesos de desarrollo y mejoramiento profesional y humano de las personas docentes.	<i>1.1. Formación inicial</i>	Primer acercamiento a la formación profesional, normalmente relacionado a la formación universitaria; de manera que se desarrolle los fundamentos, saberes básicos y desarrollo de competencias profesionales.
		<i>1.2. Formación continua</i>	Constante actualización de la práctica profesional docente conforme emergen nuevos conocimientos en su área (formación a lo largo de la vida).
		<i>1.3. Certificación</i>	Validación de conocimientos o competencias desarrolladas en un proceso de capacitación.
<i>2. Competencia digital docente</i>	Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten a la persona docente adaptarse a las nuevas necesidades establecidas por las tecnologías, pero también su debida apropiación y adaptación para interaccionar socialmente en torno a ellas.	<i>2.1. Brechas digitales</i>	Referido a las condicionantes para el desarrollo de la CDD, por ejemplo, conectividad y diferencias generacionales.
		<i>2.2. Estándares internacionales</i>	Marcos de referencias para medir el CDD.
		<i>2.3. Estrategias de mediación con tecnologías en ciencias</i>	<p>Enseñanza y aprendizaje con las TIC, TAC, TEP y TIP.</p> <p>Focalizar la mediación tecnopedagógica en las clases de Ciencias en CR, desde el marco del MEP con un componente práctico.</p>

Código		Subcódigo	
3. <i>Diseño del módulo virtual</i>		3.1. <i>Diseño instruccional</i>	Adaptación de los recursos educativos a las necesidades de aprendizaje de las personas usuarias y, con esto, orientar los objetivos de aprendizaje, la secuenciación de los contenidos, las actividades y la evaluación.
		3.2. <i>Diseño Web</i>	Estrategias que involucran el diseño gráfico web, diseño de interfaz y experiencia de usuario, como la navegabilidad, interactividad, usabilidad, arquitectura de la información; interacción de medios, entre los que podemos mencionar audio, texto, imagen, enlaces, video y la optimización de motores de búsqueda.
4. <i>Aprendizaje autónomo</i>	Proceso de reflexión personal, en donde a partir de experiencias educativas precedentes, los individuos son capaces de encontrar y aportar soluciones creativas a los problemas a los que se enfrentan.	4.1. <i>Metacognición</i>	Conocimiento, control y regulación de los mecanismos cognitivos para autogestionar el aprendizaje.
		4.2. <i>Distancia transaccional</i>	Teoría cognitiva que afirma que los diferentes programas educativos se pueden diferenciar según el grado existente de estructura, la cantidad de control ejercida por el formado o la institución educativa y el diálogo o la cantidad de control ejercida por el alumno.
		4.3. <i>Estrategias de enseñanza para el aprendizaje autónomo</i>	Aprendizaje colaborativo, basado en proyectos, en problemas, en investigación, en retos, en relaciones, en simulaciones o en métodos de casos ( <i>learning outcomes</i> ).

### **Anexo 5.3 Extractos de las entrevistas**

A continuación se observan los extractos brutos y sin organizar obtenidos de las entrevistas a expertos que se utilizaron para esta investigación. Están acomodados según los temas: formación docente, aprendizaje autónomo, estructura del módulo virtual de aprendizaje autónomo, diseño de la plataforma y desarrollo de la competencia digital docente para la mediación pedagógica y tecnológica.

Sobre formación docente:

Formación inicial	Formación continua	Certificación
Entrevistado 2	Entrevistado 7	Entrevistado 2

Formación inicial	Formación continua	Certificación
<p>el Ministerio de Educación venía incorporando a los docentes en los diferentes usos y apropiaciones de las tecnologías, lo que vino a hacer la pandemia fue potencializar esto, 3 o 4 veces más de lo que ya teníamos, porque se volvió una necesidad, ehh, que sobre las experiencias, que nuestras poblaciones docentes no venían acostumbradas a procesos de capacitaciones virtuales, solo a procesos de capacitación presencial, y, algunos en una visión bimodal, ehh este, pero completamente virtual no</p> <p><b>Entrevistado 3</b> quizá en la formación inicial donde, por diversas razones, no se ofrece formación muy específica en una</p>	<p>ahora estamos sacando los datos de una investigación en 3 pasos, justo con estos profesores que hemos formado, porque no solo queremos que tengan competencias digitales, por ejemplo, si utiliza esta herramienta para aprender a comunicarse; tampoco queremos que tengan competencia digital docente, o sea, como usaste la herramienta en clase, ¿cómo se podría hacer una dinámica en grupos de manera virtual? ¿Cómo se podría hacer debates virtuales?, sino que hemos llegado al tercer paso, el cual consiste ¿Qué elementos de la formación han llegado a utilizar directamente en las aulas? Entonces, ahora, 3 meses después de haber realizado el curso, se le va a pasar unos cuestionarios para ver qué metodología se han puesto en práctica, cuanto tiempo y en qué modo, en qué áreas, con qué dificultad, es decir, queremos saber</p> <p><b>Entrevistado 7</b> ya no es solamente la competencia digital docente que aquí en España casi todo el mundo tiene, es ver qué es lo que luego ellos ponen en el día a día en el aula, pues para eso hemos hecho un acuerdo con el Ministerio que nos permite acceder a esa misma gente que hemos formado para cuestionarles ahora todo ese tipo de cosas.</p> <p><b>Entrevistado 10</b> Definitivamente las mejoras de las capacitaciones se obtendrán de la evaluación continua de los procesos mismos de la capacitación y siempre serán aquellos que te permitan las mejoras continuas.</p>	<p>los certificados que son de la Universidad Nacional solo le sirve para concurso pero para carrera profesional no, ese es el otro elemento, a no ser de que pagaran por algo y demostraron que están pagando y que lo están haciendo fuera de horario, pero, pensemos que no se va a cobrar por el proyecto, un certificado de cuarenta horas o máximo de ochenta le serviría para concurso nada más. Por eso hay que ver cómo se les dan ciertos insumos, por ejemplo, un certificado que le sirve para concurso y no para carrera profesional, es mejor dejarles claro esto desde el principio para que no se sientan defraudados</p> <p><b>Entrevistado 2</b> La universidad lo hace, por medio de la universidad, es un proyecto de la universidad. Por lo que se podrían generar los certificados, estos deben de contar con ciertas especificaciones como el nombre de la institución que lo da, la universidad tiene el formato, el número de horas, la nota porque como tiene que haber evaluación y que sea de cuarenta u ochenta horas, es lo que yo recomiendo, porque cada cuarenta puntos de aprovechamiento equivalen a un punto, el máximo es ochenta, un certificado más de ochenta horas siempre va a valer ochenta horas. Se puede tener uno de ciento cincuenta y le vale ochenta horas. Podrían tener tres módulos, los tres de cuarenta cada uno y que diga tal nivel uno, nivel dos, nivel tres.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> aquí en España había una malla de contenidos digitales por estándares de aprendizaje, pero luego la Unión Europea, los ha absorbido con lo que les comentaba de los estándares del DigComp y DigCompEdu y en cuanto a Costa Rica, si aún no tienen un estándar, pues lo que tienen que hacer es proponer ustedes uno. Es decir, una cosa es el aprendizaje en temas de seguridad, otro es el aprendizaje en temas de comunicación, otro es el aprendizaje por solución de problemas, tienen que abrir los campos que luego tú vas a certificar, porque una persona puede ser una experta en temas de comunicación y redes sociales y no tener ni idea en protección de datos y seguridad. Claro, al final la clave es que el país tenga un estándar de aprendizaje que después certifican, en España se nos facilita porque la Unión Europea es un aburrimiento, porque todo lo tiene estandarizado. En Costa Rica faltará que el Ministerio de Educación Pública decida qué estándar de competencia digital quiere asumir que ya les adelanto que será el europeo, porque suelen copiar lo de Europa unos años atrás, que será el DigCompEdu. y luego trabajar en esos</p>

Formación inicial	Formación continua	Certificación
<p>educación mediada con tecnologías porque quizá la carreras no está destinada a este fin, ustedes mismos en la UNA quizá puedan identificar cursos en los que la mediación fue basada en tecnologías, sin embargo, en la mayoría de los casos no es así, obviamente se complementa lo teórico con lo procedimiento y la herramienta con la que se va a poder llevar a cabo esta dependen de la creatividad del profesor universitario, o sea, que tal vez la incorporación de tecnologías no responde a un diseño curricular propiamente de la carrera, sino que tal vez obedece a la creatividad del docente</p> <p><b>Entrevistado 5</b> el asunto es que las carreras, la formación que le están dando a los</p>	<p><b>Entrevistado 9</b> es muy importante dialogar con la práctica real, que no alcanza con ir y dar un curso de buenas ideas, sino que esas capacitaciones tienen, por un lado, que ser llevadas al aula donde tienen que proponer actividades y estrategias bien concretas para que los docentes las ensayen, las prueben las, adaptan, las documenten y vuelvan al espacio de capacitación para discutirlos. Ir armando una Comunidad de aprendizaje entre docentes en donde puedan tomar su propia práctica como insumo para pensar juntos. Esa es una de las cosas claves que yo veo en mis experiencias. La otra dimensión clave es que la didáctica de los cursos sea coherente con aquello que esperamos que los docentes puedan hacer en el aula. Por ejemplo, si voy a hablar de enseñanza por indagación, va a ser esencial que en la capacitación los docentes se pongan en los zapatos de aprendices que atraviesan vivencialmente ese enfoque, no alcanza con que se los cuente, necesitan vivirlo y luego reflexionar sobre ello. ¿Qué elementos se podrían mejorar a futuro? Yo creo que un elemento importante es la duración de estas experiencias. Lo que vemos en la investigación es que no alcanza con hacer experiencias cortitas de capacitación; tienen que tener varios meses, tiene que haber tiempo ya planificado desde el diseño de la capacitación para poder conversar sobre lo que sucedió en el aula, analizar en conjunto. Es muy importante que estas capacitaciones trabajen sobre no cuestiones bien genérica, sino conectadas</p>	<p>vectores, para que las personas que se forman puedan ser certificada bajo esos estándares.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Incluso habían 3 niveles, por ejemplo, este curso cubre la competencia tal hasta el nivel 1, entonces, al final cada uno elegía qué cursos quería hacer, de manera que cubriese una especie de parte y luego, la gente que tenía a lo mejor superado el nivel 1, que marcaba así en la propia malla, si logra superar los 6 niveles al nivel 2 tienes el primer certificado, si logras pasar los 6 niveles al nivel 4, pues tiene el segundo certificado y también hacíamos esto de los pasaportes. Entonces la clave está en la malla, en escoger un estándar que te permita circunscribir tus cursos a las competencias concretas, sino pues se diluye, la gente dice sé un poco de esto o de aquello, pero no hay manera de saber qué es lo que sabe y lo que no sabe.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> para términos de una certificación, no se podría hacer diciendo a ver qué sabes de esto o de aquello, sería con pruebas, pero el objetivo con esta actividad no era certificarlo, sino que ellos tuviesen conocimiento de cuál era su nivel de aprendizaje en cada una de las competencias, pues lo hacían ellos solos y los situamos en el mapa gráficamente, y ya elegían los cursos a desarrollar.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Sí, sí, se les da un certificado cuando han estado conectados a la plataforma el 80 % del tiempo y han entregado el 75 % de las actividades obligatorias. En ese caso se da por hecho de que han completado con éxito el curso y que eso lo han llevado a la práctica.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Sí, les sirve, claro, sirve como su currículum y ahora lo que se está trabajando desde el Ministerio de Educación de España es que te vas haciendo un portafolio digital docente donde vas a ir subiendo tu nivel en competencia digital X.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> nuestra formación es formación para la acción. No nos quedamos en el contenido o en lo que diseña el profesor, sino que siempre tiene que acabar compartiendo cómo ha llevado eso a su</p>

Formación inicial	Formación continua	Certificación
<p>profesionales, no incluye nada de tecnología cero, cero tecnología, por más que usted diga, mira si es que un curso, nosotros estuvimos utilizando herramientas, pero bueno, mi pregunta: ¿ustedes recibieron algún curso del uso de herramientas? ¿Ustedes como docentes pueden utilizar cuáles herramientas para el diseño web para todo esto que ustedes quieren hacer? Y no solamente eso, sino ¿cual es competencia le generó a ustedes en la carrera, el poder determinar? ¿Qué cosas, digamos, me ofrece la tecnología para poder utilizarlo en mi ser docente? Inclusive hablemos de datos, esos datos tan masivos, por ejemplo, que ahora hacer una encuesta y generar datos es súper fácil, pero ¿qué voy a hacer yo con eso? ¿Como hago</p>	<p>con el contenido que los docentes tienen que enseñar, por ejemplo, no alcanza tanto con enseñar a resolver problemas si no va a resolver problemas en una cierta disciplina.</p> <p>Es más, útil que sea trabajo en equipo sobre el área del conocimiento, se llama conocimiento didáctico del contenido o Pedagogical Content Knowledge, (que es un concepto de Lee Shulman los años 80) son más efectivas, donde uno trabaja, el qué de la enseñanza y el cómo de manera integrada.</p> <p><b>Entrevistado 3</b> falta que el mismo MEP tenga trayectos formativos con una intención dentro de las diferentes asignaturas, digamos, uno pueden encontrar experiencias formativas pero aislada, pero quizá yo ocuparía ver el tema de estequiometría de química y me voy a un reservorio de MEP y quizá hay unos videitos que quizá distaba de lo que uno esperaría. Muchas veces esto son como islas que permiten al docente apagar un fuego momentáneo, pero no representa que tenga la posibilidad de acceder a una experiencia formativa sostenida, las universidades tampoco ofrecen eso y, como les decía, quizá la naturaleza de las carreras del país no están centradas en el sentido de mediar con tecnologías.</p> <p><b>Entrevistado 8</b> los 10 saberes digitales según Martinelli-Casillas, los cuales nos sirvieron de marco para diseñar capacitaciones para docentes de educación superior, eso fue presencial y también como parte del proyecto</p>	<p>clase. Tiene que tener una transferencia al aula, si no tiene transferencia al aula el profesor no va a certificar. De hecho el proyecto final tiene que subírte evidencias de que eso lo ha llevado a la práctica o subir vídeos, fotos, un audio de sus chicos contando lo que han hecho, cómo lo han vivido...</p> <p>Normalmente trabajamos con portfolio digital docente a la hora de entregar las cosas, que se puede hacer en Google Sites, en Wikis, en WordPress en la plataforma que ellos quieran. Trabajamos con múltiples plataformas porque no todos los colegios trabajan con la misma tecnología; hay centros que trabajan con tecnología Microsoft, otros Google y como La tecnología es diversa, pues nos adaptamos un poco al ecosistema que el colegio tenga.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> El nivel de competencia te lo marca la dificultad del curso, en la tarea solo se evalúa como superado, no superado o revisar: si no la tiene bien, se le pone a revisar y si la tiene bien, se le pone superado. Hemos simplificado el proceso de retroalimentación, pero cuando terminas ese curso, el que te dice en que nivel está es la dificultad que tú has puesto en la tipología del curso.</p> <p><b>Entrevistado 3</b> yo creo que ahí sería interesante buscar alguna alianza, puede ser con COLYPRO que es el gremio de las personas docentes, la Universidad Nacional, ustedes saben que tiene una fundación para gestionar ese tipo de actividades, no es propiamente de las escuelas, creo que se llama FUNDEPREDI, que ellos gestionaban en las universidades las actividades formativas</p> <p><b>Entrevistado 3</b> Pensar que estos módulos virtuales tengan costo, tal vez la certificación, que si quieren pues pagan \$25 o \$50; ahora pienso que puede ser una barrera en la realidad actual, decirles que tiene costo genera una barrera; las que pagan por formación son pocas, ya no son el grueso de la población docentes, somos muy pocas las que sacamos de nuestro bolsillo para eso</p> <p><b>Entrevistado 8</b> entonces, cuando se tratan de esfuerzos aislados, se necesitan incentivos para los docentes.</p>

Formación inicial	Formación continua	Certificación
<p>análisis de esos datos?</p> <p><b>Entrevistado 5</b> no se está formando a una persona docente, ni mucho menos en competencias, las carreras no son de competencias y verán que todo esto lleva como un problema raíz y es que los mismos docentes que están formando a los futuros docentes no fueron formados por competencias ni tampoco son formados por en lo tecnológico-pedagogos</p> <p><b>Entrevistado 5</b> pedagógicas que lleve, por ejemplo, Evaluación, la vimos desde la parte teórica y nunca vi como implementarla y cómo adaptarla a las plataformas tecnológicas; el punto es que no puedes ver la teoría solita y así estamos formando a los</p>	<p>de la Universidad se desarrolló un MOOC</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “hace 19 años, 2002, surgió la plataforma Caroline, plataforma belga, la conocí en un curso de Guadalajara y la implementa por primera vez e inicie a capacitar docentes, era la primera plataforma que surgió en el mercado, bueno, el primer LMS, el Moodle ni existía todavía ni Blackboard, entonces posteriormente llegaron todas las demás, pero en ese tiempo yo quede maravillado con lo que podía hacer una plataforma y capacite alrededor de 100 docentes de la universidad en tres grupos, los cuales también en su momento quedaron muy contentos, sin embargo, algo que deberían tomar en cuenta, seguramente ya se los dijo Susana, en el aquel tiempo nos dedicamos a conocer la plataforma y todo lo que se podía hacer en ella y, pues, el diseño instruccional era algo que yo no conocía todavía, los docentes participantes conocieron todo lo que podían hacer en ella que es similar al Moodle, pero el diseño instruccional faltó y a la hora de implementarlo fueron muy pocos los que llevaron a la práctica cursos apoyados con tecnologías Esa fue una buena experiencia, pero es algo que sigo tomando en cuenta para cursos posteriores, tanto a docentes como estudiantes, tener siempre en cuenta el diseño instruccional.”</p> <p><b>Entrevistado 5</b> que el tiempo les juega una excusa muy importante a los docentes y les dirán que por eso no pueden</p>	<p>¿Cuáles son esos incentivos? Bueno, no tanto económicos, sino más bien, ¿Qué tipo de reconocimiento se ofrece? Porque, hay que decirlo así, los (as) docentes también les interesan las credenciales, por supuesto, cuestiones prácticas que les permitan mejorar su rol y su quehacer como docente, sin embargo, si este reconocimiento tiene valor curricular, no sé cómo se maneja en Costa Rica, pero aquí ellos demuestran que se continúa capacitando, eso les ayuda en su puntaje, les ayuda en sus bonos o no sé cosas de ese estilo y entonces a ellos les interesa aprender, pero a la vez si hay algo que respalde de que ellos cuentan con esa competencia</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “Eso también es importantes que los puedan avalar, la misma UNA, Susaa les diría quien, que fuera una de las motivaciones que se les dieran una constancia, reconocimiento, diploma porque esta hace perseguir este”</p> <p><b>Entrevistado 6</b> Google, Microsoft, Apple son probablemente las 3 más reconocidas, externas de empresas que te ofrecen la mejora a nivel de curriculum vitae. En tu currículum incorporas el certificado de que MIE Expert que son los famosos títulos que ofrece Microsoft a aquellas personas que demuestran que manejan las herramientas Microsoft con finalidades educativas y formativas. Entonces Microsoft, al final, lo que hace es pedirte un proyecto, que tú presentas un proyecto de cómo trabajas en tu clase con las herramientas de Microsoft, entonces lo evalúa un comité y te pueden titular, te pueden hacer Microsoft, pero en el caso de Microsoft, además de ofrecerte el título, te dan una serie de beneficios: entras en una especie de Comunidad, como una especie de diplomático de la marca. Entonces al llamar la misma Microsoft para que vayas a dar un curso de formación en no sé dónde para crear una charla porque eres un Microsoft Expert de prestigio reconocido porque utilizas muy bien las tecnologías de Microsoft con finalidades educativas y formativas.</p> <p><b>Entrevistado 6</b> En el caso de Google sí, Google en los últimos años sí que se ha notado que está bastante interesante el ámbito educativo y formativo las titulaciones de Google, de experto de Google son bastante cotizadas aquí en el ámbito nacional, en España son bastante reconocidas y hay</p>

Formación inicial	Formación continua	Certificación
<p>estudiantes, usted tiene que ver teoría y practica a la vez y este segundo desde un medio digital, ese es mi punto, la tecnología debe estar en todas las asignaciones de la parte curricular, no se si es transversal, pero que tenga que verse mínimo una herramienta</p>	<p>capacitarse; no se si el MEP debería exigir que en vacaciones lo hagan, no en todas pero sí que los docentes les presenten títulos, yo siento que es un asunto estratégico y de políticas, que ustedes van a tener que nadar con eso, porque a nivel de política no existe algo que haga que los docentes deban actualizarse, que eso es otra cosa, que el MEP exija esto pero les de los espacios para, o sea, el docente está mal acostumbrado que se va de vacaciones y se desentiende de todo, o sea, necesitamos eso, pero no puede ser posible tanto, por ejemplo, en periodo de pandemia desde noviembre hasta febrero, solo he estado tres año, pero he percibido que a mediados de noviembre ya se entregan notas entonces con ese cuento de 200 días, es que ya despues de ahi no llegan, principalmente los adolescentes y si se eximieron aún más. Bueno, son cosas que ver cómo se lucha, por ejemplo de diciembre a enero se puede hacer capacitaciones para los docentes en vez de estar, perdon la expresión, haciendo “horas nalga” que hacemos de noviembre a diciembre, pero ya es tema de organización política, administrativas y demás.</p> <p><b>Entrevistado 5</b> el año pasado las capacitaciones fueron “x”, yo me dije que eso me hubiera servido al inicio porque había uno de políticas del MEP pero eso debería darsele a los docentes recién ingresados, por ejemplo, el primer día que usted entra a trabajar en el MEP no debería ir a clase sino a llevar ese curso todo el dia y si se puede hacer. No puede ser posible que por un</p>	<p>una serie de convocatorias al año a las que te puedes presentar, y es un proceso parecido al de Microsoft: presentas un proyecto con el que intentas demostrar que tú utilizas la suite de Google, todas las herramientas de Google, Google Drive, Google Classroom, Google Meet... con fines educativas y formativas en tu aula con tus alumnos, una formación no reglada, y te evalúaun comité experto y te pueden dar el título y con ese título pasa también algo parecido que en Microsoft: puedes participar en otras cosas de Google, tienes otros beneficios dentro de Google que ese título te ofrece, además de que ya es un título que cuando le incorporas a tu curriculum vitae habitualmente te surgen mejores oportunidades profesionales, pero desde el punto de vista de que hay muchas escuelas que utilizan las herramientas de Google con finalidades educativas, sus docentes a veces no están tan preparados, tú serás uno de los candidatos principales para poder ir a formar a esos docentes si tienes el título de experto en herramientas de Google</p> <p><b>Entrevistado 5</b> Ok, se supone que en el MEP hay tres categorías de capacitacion, de participación, las de asistencia, participación y aprovechamiento, en esa difieren la cantidad de horas, las primeras no valen nada, pero las de aprovechamiento sí, mayor a 40h entonces cursos mayores de esto les da un punto, pero a partir del 2019, creo, ya tiene que ser cursos que el docente pague, no pueden ser gratuitos. Entonces, deben cumplir con esos dos requisitos y a eso se le llama certificación de aprovechamiento; el certificado si tiene que tener todo un formato para que se les valgan como contenidos del curso y nota final del docente, generalmente se pone atrás y adelante con uno normal.</p> <p><b>Entrevistado 5</b> ya Moodle si pueden habilitarle un plugin para generar certificados automáticamente, es que sino imagínense, tienen que planificar muy bien si hacen ciertos corte, no se, cada 15 días hacer certificaciones y lo envían, ya hay medio digitales que hasta un codigo tira y que no sea tan fisico.</p> <p><b>Entrevistado 5</b> si les digo que hasta herramientas de pago que permita paypal o SINPE móvil que facilite este proceso.</p>

Formación inicial	Formación continua	Certificación
	asunto pandémico me den ese curso y yo me venga a dar cuenta de eso dos años después, jamás en la vida.	<b>Entrevistado 5</b> me imagine que una empresa o un ente o tercero que los certifique como proceso de calidad

Sobre aprendizaje autónomo:

Aprendizaje autónomo general	Distancia transaccional	Estrategia para aprendizaje autónomo	Metacognición
<p><b>Entrevistado 7</b> “aprendizaje autónomo significa que es un curso que no tiene un tutor, eso es lo que significa”</p> <p><b>Entrevistado 4</b> “Por ejemplo, aquí tenemos cursos, estos son MOOC, los MOOC son cursos masivos online. Estos se han desarrollado en base a unos webinar que hicimos, se grabó el webinar y ese material de ese webinar más los recursos que dio ese docente. El instructor, pues se ha quedado para que sea de acceso libre y abierto a los profesores que se quieran matricular entonces aquí se van matriculando, pues del orden de 5000-6000 profesores en cada convocatoria que hacemos más o menos. Son autorregulados y los profesores van haciendo lo que van haciendo entonces, pues como ven estructura tu docencia desde casa, acompañamiento desde la distancia, personalizada, pues por ejemplo personalización y paisajes de aprendizaje, meto aquí personalización y paisajes de aprendizaje.”</p> <p><b>Entrevistado 4</b> “el tema es si va a tener o no tutorización, esa es la primera pregunta que tienes que hacer. Si va a tener tutorización, simplemente que ofreciendo amplia diversidad de actividades, distinto tipo de tipología de actividades, con una temporalización abierta, para que cada profesor pueda ir a su ritmo, puede elegir qué tareas obligatorias hace, cuáles hace voluntarias y se necesita no solo una tutorización, sino una</p>	<p><b>Entrevistado 4</b> “Siempre tenemos, primero, intentamos generar un vínculo emocional entre los participantes con el uso de foros, con el uso de también la personalización del avatar del perfil que se presenten en el foro para hacer comunidad.”</p> <p><b>Entrevistado 4</b> “el tema es si va a tener o no tutorización, esa es la primera pregunta que tienes que hacer. Si va a tener tutorización, simplemente que ofreciendo amplia diversidad de actividades, distinto tipo de tipología de actividades, con una temporalización abierta, para que cada profesor pueda ir a su ritmo, puede elegir qué tareas obligatorias hace, cuáles hace voluntarias y se necesita no solo una tutorización, sino una</p>	<p><b>Entrevistado 10</b> “si es aprendizaje autónomo, seleccionar contenidos que te permitan conocer y a la vez desarrollar las habilidades, con soporte de valores y teniendo los tres ejes para poder evaluar (las) competencias requeridas en lo digital y en el tipo de aprendizaje.”</p> <p><b>Entrevistado 7</b> “A mí lo que más me gustó para trabajar de manera autónoma fueron los tema del aprendizaje por retos o la gamificación que llama la gente, es decir, a mí me gustan mucho los videojuegos, soy un fan de los videojuegos, me gusta hacer la comparación que es como cuando juegas un videojuego y superas una pantalla y pasas a la siguiente, entonces la propia capacidad de superar una pantalla hace que te enganches y quieras mejorar y</p>	<p><b>Entrevistado 7</b> “La ventaja aprendizaje autónomo, bueno, a mí no me gusta particularmente, porque si no hay un tutor bueno, como les decía antes, la gente que tienen mi edad o incluso un poquito más maduros que ustedes, el aprendizaje autónomo lo hace muy bien porque está acostumbrado a aprender lo que quieres al ritmo que quieres y en las cosas que te interesan y eres capaz de desarrollar lo que quieres aprender y lo que no, cuanto más jóvenes son, cuanto menos madurez tiene el alumno más demostrado está que el aprendizaje autónomo funciona peor, entonces necesita un poquito de acompañamiento”</p> <p><b>Entrevistado 9</b> “Y después dentro de las clases,</p>

Aprendizaje autónomo general	Distancia transaccional	Estrategia para aprendizaje autónomo	Metacognición
<p>abierta, para que cada profesor pueda ir a su ritmo, puede elegir qué tareas obligatorias hace, cuáles hace voluntarias y se necesita no solo una tutorización, sino una dinamización de los espacios colaborativos para generar interacción entre docentes y generar eso que se denomina la inteligencia colectiva, donde yo comparto qué me ha servido en mi clase y donde tú me sirvas como una herramienta de evaluación formativa entre iguales; cómo puedo enriquecer yo mi práctica profesional según qué herramientas o según qué recursos o según qué experiencia, o un proyecto que ya ha llevado a cabo.</p> <p>Entonces, yo creo que es muy importante la capacitación de capacitadores en la formación de esos tutores, cómo dar feedback, cómo dinamizar esos foros, porque al final eso va a ser la clave de que eso funcione o de que eso no funcione; no está tanto en corregir y darle una calificación ya os digo que nosotros tenemos superado revisar, porque al final la dificultad te va a marcar el nivel del curso, pero es más la retroalimentación, la evaluación formativa y esa dinamización del curso mandando recordatorios, “estamos terminando la primera semana que vamos a comenzar una nueva unidad la semana que viene, necesitas ayuda” dinamizando los espacios comunes también el foro de avisos, notificaciones.”</p> <p><b>Entrevistado 8</b> “son diseñados para aprender de manera autónoma, como creo que ustedes están buscando diseñar el curso”</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “No se si en el lugar momento les recomendaron leer “Teoría de innovaciones” de Everet Rogers, creo que nos hace entender muy bien como hay resistencia siempre al cambio, yo lo veo acá al dar clase a docentes en maestría y doctorado, siempre hay resistencia</p>	<p>dinamización de los espacios colaborativos para generar interacción entre docentes y generar eso que se denomina la inteligencia colectiva, donde yo comparto qué me ha servido en mi clase y donde tú me sirvas como una herramienta de evaluación formativa entre iguales; cómo puedo enriquecer yo mi práctica profesional según qué herramientas o según qué recursos o según qué experiencia, o un proyecto que ya ha llevado a cabo.</p> <p>Entonces, yo creo que es muy importante la capacitación de capacitadores en la formación de esos tutores, cómo dar feedback, cómo dinamizar esos foros, porque al final eso va a ser la clave de que eso funcione o de que eso no funcione; no está tanto en corregir y darle una calificación ya os digo que nosotros tenemos superado revisar, porque al final la dificultad te va a marcar el nivel del curso que tú hayas puesto el nivel, pero es más la retroalimentación, la evaluación formativa y esa dinamización del</p>	<p>optimizar. “</p> <p><b>Entrevistado 7</b> “Entonces intentamos hacerlo por retos, es decir, plantean un reto que hay que resolver y además intentamos que sean retos transversales, es decir, multidisciplinares. En donde se pregunten, necesitamos mejorar la situación con este y este recurso y cómo lo aplicarían. Entonces desde el punto de vista personal del alumno, este considera los elementos necesarios para superar el reto que se les propone”</p> <p><b>Entrevistado 7</b> “y el segundo elemento que me gusta del aprendizaje autónomo es el trabajo en parejas, la gente que es capaz de trabajar en pareja se implica mucho más en lo que está aprendiendo, muchas veces porque el otro compañero hace que te sientas responsable de que tienes que trabajar, no me gustan grupos más grandes porque mi experiencia me dice que cuando trabajan 3 hay 1 que no hace nada. En España 2 trabajan bien, 3, siempre hay 1 que se acopla a lo que hacen los otros dos y se deja llevar.”</p>	<p>uno va mostrando de recursos didácticos que utilizan las TIC; ¿cómo se usan?, ¿por qué se usan, ¿con qué alternativas se podría trabajar? Y ponerlos a los docentes en el rol de diseñadores, también de la práctica?</p> <p>Entonces uno puede proponer que planifiquen una clase, una secuencia usando TIC digitales al servicio de ciertos aprendizajes, que analicen el uso de ciertos recursos, que recolecten información sobre cómo se usan las TIC en sus propias escuelas. Bueno, montones de cosas que se pueden hacer justamente para ponerlos en el rol de de hacedores y de reflexionar sobre lo que están haciendo.”</p> <p><b>Entrevistado 4</b> “Para que todo el mundo esté hablando sobre lo mismo que se está tratando y generar conversación, interacción y sinergias entre el profesorado se establece también un foro de dudas, que o bien se pone por cada unidad y se va abriendo</p>

Aprendizaje autónomo general	Distancia transaccional	Estrategia para aprendizaje autónomo	Metacognición
<p>aun estando en pandemia, siempre hay resistencia a cambiar de paradigmas y, a veces, no lo expresan pero luego dicen que no adquieren las competencias; entonces, yo creo que la barrera de entrada si un docente consume el módulo que usted van a hacer, yo me imagino un MOOC, primeramente que lo consuman convencidos de tomar este curso, dedicar tiempo y no ir como una obligación sino convencidos de que no hay una consecuencia en el centro de trabajo, esto porque te va a cambiar paradigmas, si un docente tiene 20 o 30 años enseñando y es muy bueno pero lo hace presencialmente, derrepentes cambiar esas formas de pensar y hacer, evaluar y mediar el conocimiento, a ser más autónomo. No es lo mismo capacitar a un docente donde hay presencialidad cara a cara, a la frialdad que supone para muchos al formarse solos ante una computadora y sobretodo si hay distancia transaccional, a mayor volumen de contenido, pues más complejidad, es decir, es un contenido muy complejo o muy largo, puede haber sensación de frustración, ustedes lo saben, en educación a distancia hay abandono por esos malos diseños.“</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “Hace un rato se me paso decir, los módulos que van a diseñar en este curso, tomen en cuenta la metacognición, no todo debe ser mediación con tecnologías, puede haber sesiones de intercambio, puede hacer sesiones con un instrucción e incluso de catarsis, de que alguien se queje porque esa retroalimentación sirve para mejorar una posterior versión de este curso, por ejemplo, si la mayoría te dice que tal actividad es muy densa o compleja o que no se les ajustó el tiempo mientras que tú asumas que lo iban a hacer en determinado tiempo y resulta que nadie lo logró. Toda es retroalimentación y evaluación que puedas hacer ahí que puedan ayudar en tomar y mejorar el curso  Que quien tome el curso pueda hacerse consciente de su propio</p>	<p>curso mandando recordatorios, “estamos terminando la primera semana que vamos a comenzar una nueva unidad la semana que viene, necesitas ayuda” dinamizando los espacios comunes también el foro de avisos, notificaciones.”</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “quienes toman el curso no lo toman por obligación, sino porque desean aprender; cuando el docente pretende saber diseñar la instrucción, pretende saber mediar pedagógica la instrucción y no solo quedarse en el uso de la herramienta, sino que cuando ya se interesa en aprender a diseñar pedagógicamente, están las tecnologías como herramientas didácticas en un proceso bien planificado para que sus alumnos aprendan”</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “al ser docentes quienes lo van a tomar como un módulo para autoformación de manera autogestiva en tiempos libres, primero la sensibilización, el que alguien entienda la función del</p>	<p><b>Entrevistado 7</b>  “trabajas con otro compañero que tienen los mismos intereses y las mismas capacidades y que bueno, pues 1 se puede complementar al otro.  “</p> <p><b>Entrevistado 10</b>  “Definitivamente el trabajo con organización en equipo para trabajo colaborativo conformados con personas de distintos niveles, es la única manera de calibrar las poblaciones”</p> <p><b>Entrevistado 4</b>  “para que veáis otro tipo de cursos.. Este más textual, vale, entonces, pues que es el ABP, cuáles son técnicas del ABP, las fases de ABP, etc. Luego ya se les va pidiendo tareas, por ejemplo, identificar las fases del ABP en una clase, entonces ya lo entregan. Luego siempre ponemos actividades obligatorias y voluntarias, las voluntarias son para aquellos alumnos que tienen más capacidades, aquellos docentes que tienen más capacidades como la ampliación y como siempre, ya les he dicho, normalmente tienen 3 unidades, pues unidad 1, unidad 2 y la unidad 3, que es como siempre el</p>	<p>por cada unidad, entonces las dudas que les van surgiendo, las inquietudes, las necesidades, incluso los recursos que van compartiendo, van hablando todos, y no solo tiene por qué contestar el tutor, el mentor que está dinamizando ese curso, sino que también se pueden contestar las dudas entre iguales.  Siempre cada unidad tiene como dos o tres partes; un apartado que es conoce dónde está el contenido en sí mismo; otra que es, experimenta, experimentas eso que has aprendido llevarlo a la práctica, llevarlo a tu clase, a tu aula; y, luego tiene un apartado de comparte, pues cómo te ha salido, qué impresiones has tenido, cómo le ha resultado a los estudiantes, para qué te ha servido, qué cambiaría, por qué, qué momento destacarías de todo el proceso.  Bueno, entonces trabajamos también toda esa metacognición, y ponemos al servicio de la Comunidad todo eso que van aprendiendo.</p>

Aprendizaje autónomo general	Distancia transaccional	Estrategia para aprendizaje autónomo	Metacognición
<p>aprendizaje, cómo está aprendiendo o que se les está dificultando más y que tu lo sepas como diseñador del curso, ¿como mejoras un curso si nadie te dice nada? Todos te dicen que está perfecto y resulta que no, entonces esta evaluación que puedes hacer con ese espacio dentro del módulo, o varios espacio, de retroalimentación una vez que terminado tal etapa se podría tener una sesión con los participantes e intercambiar, para que ellos se expresan, en donde se retiraron, donde fue complejo e incluso para motivarlos a continuar. Todo lo que pueda suceder y documentar para sistematizar para ponerlo como parte de tus anotaciones, por ejemplo, si se tiene 100 y se hace un grupo focal con 10, de los cuales 8 dicen que es demasiado complejo y que le fue mal, entonces ya tiene algo que mejorar, de lo contrario tu sigues asumiendo que ai quedo bien y que ellos son los que tiene el problema”</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “Es que hay algo importante aquí, estamos hablando de docentes, ustedes los jóvenes están más acostumbrados por ser nativos digitales a usar la tecnología, les es muy sencillo aprender con cualquier aplicación, dominas con los ojos cerrados los celulares y plataformas, no el 100% pero les es natural la tecnología y no es una barrera para usted, sin embargo, para los docentes por la edad. Eos durante toda mi vida he visto, es la segunda brecha digital, una es de acceso, en nuestro países existen, mientras hay una segunda que es el acceso de las tecnologías pero que dominio tenemos de ellas, las usamos para aprender, colaborar o solo para jugar; ese grado de dominio de tecnologías es menor en personas de mayor edad, lo ha visto en estudios, incluso siendo docentes; eso hay que tomarlo en cuenta, que ellos van a batallar un poco más, no se trata de experiencia o conocimiento previo sino de la parte tecnológica, el dominio y uso de TICs, un detalle que hay que tomar en cuenta.</p>	<p>docente hoy en día incluso antes de la pandemia, pero con ella es ahora más necesario, imprescindible, lograr las competencias digitales, no sólo las tecnológicas y pedagógicas, así como su mezcla; primero es que el docente entienda la importancia de formarse en estas competencias digitales que hoy no son una opción son una necesidad.”</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “Ustedes deberían cuidar que en ese diseño que las instrucciones que se van a ir dando a quienes lleven estos módulos sean claras, precisas, digeribles, o sea entendibles, fáciles, lecciones cortas, que puedan autoevaluarse, avanzar a un ritmo adecuado. A veces, queremos empaquetar mucho en poco tiempo y eso es un gran error, sobre todo cuando hay distancia, por eso es importante saber dosificar.”</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “La carga emocional es muy importante, el saturar mucho un módulo, una lección, uno de los</p>	<p>proyecto final. Eso que os lo había dicho del proyecto final; de aquí pone lo que han hecho y aquí lo van entregando. Y el tutor lo que hace es darle, darle retroalimentación en los comentarios que le dan la entrega de la tarea cada alumno.”</p> <p><b>Entrevistado 4</b>  “pues aquí tenemos una tipología, pues esto es un escape room, entonces, aquí, dentro del Escape room, viene el profesor, enciende la luz y ya encuentra aquí todas las actividades, vale, pues puede ir aquí y tiene aquí la mediateca, donde tiene los contenidos del curso en formato tal, tiene también las actividades, la guía didáctica del curso, y ya se va entregando, y en cada actividad se les va dando unos códigos que cuando consigue todos los códigos; realmente el profesor solo ve esto, aunque tú como tal realmente aquí tienes todos los contenidos. Pero veis que pone no disponible y son actividades concatenadas hasta que no haces una no puedes pasar al siguiente y siempre tenemos actividades obligatorias.  Y tenemos aquí un Banco de buenas prácticas, con vídeos explicativos de qué es un paisaje, cómo se ha llevado</p>	<p>Entonces se van generando redes, un banco de buenas prácticas, se va generando un banco de recursos interactivos, de aquello que el profesorado ha ido trabajando.”</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “se centra en lo medios y eso es muy importante porque ustedes deben tener en cuenta que hay diferentes estilos de aprendizaje sensoriales, quienes aprenden visualmente, otros auditivos, otros kinestésicos y deberían hacer una combinación de ello, porque va a ser abierto a muchos docentes, entonces no van a tener un inventario de estilos de aprendizaje tipo un 30% son virtuales... Por lo tanto, deben tomar en cuenta un todo, por ejemplo, materiales, actividades de aprendizaje que tomen en cuenta los diferentes estilos, módulos con audios, lecturas, animaciones, videos, etc; para poder hacer una mezcla y no que sea puras lecturas o puros audios, sino que tenga todo tipo de recursos.</p>

Aprendizaje autónomo general	Distancia transaccional	Estrategia para aprendizaje autónomo	Metacognición
<p>Por eso yo menciono, que puede ser autónomo totalmente sin presencia humana, no telepresencia como esta entrevista, nunca va a ver una cara, puede haber videos, lectura y todo y termina, pero nunca vieron a una persona, puede ser así, muchos MOOCs que son así, pero hay otros muy exitosos donde hay una plática con un experto en el tema, una charla una conferencia y le preguntan, esa es esta programa en el programa del curso y ahí está el link, todo se conecta. O sea, es que no todo tiene que ser videos, presentaciones, animaciones, puede ser algo en vivo y no le quita la autonomía al aprendizaje.”</p> <p><b>Entrevistado 6</b>  “lo que pretenden estas plataformas para tener un ánimo de lucro y que sea rentable es que esos cursos se consuman de manera autónoma.  Entonces, ahí el parámetro de final del curso, pues tiene una tasa de deserción bastante, bastante amplia. No ocurre lo mismo en las experiencias formativas más constructivistas que buscan acompañar el proceso de aprendizaje de los aprendices desde una perspectiva más cualitativa, el docente va observando el desarrollo, la evaluación es continua y sumativa, le vamos dando feedback de evaluación al desarrollo, al aprendiz de manera personalizada, eso es lo que verdaderamente genera el enganche con el alumno y hace que los alumnos finalicen con muchas más garantías que en los otros modelos que son más autónomos.”</p> <p><b>Entrevistado 6</b>  “Si quieres tener una experiencia formativa con un grupo de docentes en las que trabajen en la competencia digital, es una perspectiva absolutamente integral, desde luego que el concepto de MOOC te lo va a complicar, ciertamente, porque hay mucha autonomía del docente, normalmente se requiere de un guía</p>	<p>componentes, puede significar que el docente lo deje de lado. No se si les ha pasado en un curso que se les complica y lo dejan ahí de momento y no lo retoman cuando no es obligatoria”</p> <p><b>Entrevistado 6</b>  “La realidad es que cuanto más autonomía vemos en el desarrollo de la experiencia formativa, mayores dificultades tendremos de que nuestros alumnos terminen de finalizar. Cuanto más gastamos nosotros como docentes y guías de la experiencia formativa, y cuanto más secuenciamos didácticamente la experiencia incorporando el papel del docente a largo del desarrollo, mayores garantías tendremos de que el curso lo finalice el mayor número posible de alumnos. El papel del docente, en definitiva, probablemente sea el eslabón fundamental para cambiarle la cara a una propuesta formativa en el entorno digital en este plano, más de que buscan ser masivas, “</p>	<p>a cabo, etcétera, etcétera, etcétera.”</p> <p><b>Entrevistado 8</b>  “Por ejemplo, en el MOOC de saberes digitales es un periodo, se abre hoy, primero de septiembre y ese cierra el 20 de noviembre o el 30 de noviembre. Entonces, el docente tiene la libertad de ir a su ritmo, como si puede ser que uno lo terminé en las últimas 3 semanas o puede ser que en verdad lleve la planeación de este de llevar cierto tema por semana y lograr al final obtener su diploma de ese curso. Ahí hay un periodo, eso también te va a determinar qué cosa o cómo vas a plantear las actividades, a diferencia de que, si hay rigurosamente que cumplir una semana de actividades y en esa semana, pues se automatice y la plataforma te lo permita automatizar, la evaluación para que se le active la siguiente semana o va a haber un instructor y no digo un instructor que esté atendiendo, sino un instructor que esté evaluando o que al final evalúe o esas evaluaciones van a ser también automáticas, entonces hay muchas cosas, como técnicas que yo creo que inciden en la forma en que se plantea la capacitación.”</p>	<p>La dosificación de los contenidos es importante como ya menciono, que puedan hacer módulos que sean de ciertos temas muy importantes para la enseñanza de las Ciencias Naturales que es el caso, podríamos llamarle microlearning o microlecciones para que pudieran hacer módulos muy digeribles, fáciles de abordar y que tengan las suficientes actividades de aprendizaje, llámese crucigramas o sopa de letras, ya ustedes buscaran para hacer esto; este tipo de actividades de reforzamiento, una vez leído el contenido o visto un video o escuchado un podcast; pues hacer las actividades suficientes para reforzar y autoevaluación del avance del conocimiento que permita al docente sentirse que ya ha aprendido esos contenidos y que son necesarios para. Llevar una secuencia de actividades y reforzamiento. Cuando hablamos de niños, hablamos de un personaje animado que le aplaude cuando acierta, el niño se emociona</p>

Aprendizaje autónomo general	Distancia transaccional	Estrategia para aprendizaje autónomo	Metacognición
docente, guía que acompaña el proceso de aprendizaje, que vaya introduciendo, que vaya acompañado y generando feedback para el aprendiz que lance experiencias, que las siga, que las finiquite y las cierre.”			pues “Lo logre”, con los docentes no es tan así, pero si se puede buscar formas de irle reafirmando el logro.”

Sobre estructura del módulo:

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>1. Organización del módulo:</p> <p><b>Entrevistado 1</b> Cada una tiene un video inicial de la explicación del curso, cuanto tiempo, a quién va dirigido.. Siempre es importante esa introducción y luego viene el temario, formas de evaluación y si tiene algún costo para certificación</p> <p><b>Entrevistado 1</b> La carga emocional es muy importante, el saturar mucho un módulo, una lección, uno de los componentes, puede significar que el docente lo deje de lado. No se si les ha pasado en un curso que se les complica y lo dejan ahí de momento y no lo retomen cuando no es obligatoria</p> <p><b>Entrevistado 6</b> Desde mi punto de vista son para hacer experiencias formativas muy, muy específicas, como os decía antes, cosas muy concretas, cosas muy rápidas de dominar, cosas muy bien pautadas.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Yo en vez de empezar por algo muy grande, haría un concurso piloto. Un pilotaje estaría bien, con un número de profesores que a lo mejor pueden ser vuestros compañeros al principio y de esos aprendizajes que vais a sacar, vais a enriquecer mucho la propuesta; antes de ir a hacer una propuesta final haría una beta, un prototipo.</p>	<p>1. Estilos de aprendizaje y personalizar</p> <p><b>Entrevistado 1</b> se centra en lo medios y eso es muy importante porque ustedes deben tener en cuenta que hay diferentes estilos de aprendizaje sensoriales, quienes aprenden visualmente, otros auditivos, otros kinestésicos y deberían hacer una combinación de ello, porque va a ser abierto a muchos docentes, entonces no van a tener un inventario de estilos de aprendizaje tipo un 30% son virtuales... Por lo tanto, deben tomar en cuenta un todo, por ejemplo, materiales, actividades de aprendizaje que tomen en cuenta los diferentes estilos, módulos con audios, lecturas, animaciones, videos, etc; para poder hacer una mezcla y no que sea puras lecturas o puros audios, sino que tenga todo tipo de recursos.</p> <p><b>Entrevistado 5</b> Vean, algo que he aprendido es que a las personas hay que darles un ejemplo tal cual,</p>	<p>1. Otras actividades</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Luego siempre ponemos actividades obligatorias y voluntarias, las voluntarias son para aquellos alumnos que tienen más capacidades, aquellos docentes que tienen más capacidades como la ampliación y como siempre, ya les he dicho, normalmente tienen 3 unidades, pues unidad 1, unidad 2 y la unidad 3, que es como siempre el proyecto final. Eso que os lo había dicho del proyecto final; de aquí pone lo que han hecho y aquí lo van entregando. Y el tutor lo que hace es darle, darle retroalimentación en los comentarios que le dan la entrega de la tarea cada alumno.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Pero veis que pone no disponible y son actividades concatenadas hasta que no haces una no puedes pasar al siguiente y siempre tenemos actividades obligatorias. Y tenemos aquí un Banco de buenas prácticas, con vídeos explicativos de qué es un paisaje, cómo se ha llevado a cabo, etcétera, etcétera,</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p><b>Entrevistado 1</b> Ustedes deberían cuidar que en ese diseño que las instrucciones que se van a ir dando a quienes lleven estos módulos sean claras, precisas, digeribles, o sea entendibles, fáciles, lecciones cortas, que puedan autoevaluarse, avanzar a un ritmo adecuado. A veces, queremos empaquetar mucho en poco tiempo y eso es un gran error, sobre todo cuando hay distancia, por eso es importante saber dosificar.</p> <p><b>Entrevistado 1</b> La dosificación de los contenidos es importante como ya mencione, que puedan hacer módulos que sean de ciertos temas muy importantes para la enseñanza de las Ciencias Naturales que es el caso, podríamos llamarle microlearning o microlecciones para que pudieran hacer módulos muy digeribles, fáciles de abordar y que tengan las suficientes actividades de aprendizaje, llámese crucigramas o sopa de letras, ya ustedes buscaran para hacer esto;</p> <p><b>Entrevistado 6</b> Desde mi punto de vista, desde mi perspectiva pedagógica, creo que hay que darle la vuelta al proceso, partamos desde una situación práctica concreta y generemos un reto de trabajo en el que previamente nosotros como pedagogos y expertos en educación hayamos planificado cuáles serán las necesidades teóricas que tendrá el aprendiz, entonces la teoría se convierte en algo absolutamente fundamental para que puedas resolver la parte práctica.</p> <p><b>Entrevistado 5</b> aquí el menos es más en la virtualidad, o sea, nosotros no podemos llenar tantísimo de contenidos y tantísimo de actividades, sino que tiene que ser algo que realmente puntual yo no sé ustedes se han sentido en la carrera saber si le meten relleno y no dice que esta carajada eso es puro relleno y porque en la virtualidad le toma mucho más tiempo a la persona, no es lo mismo ir a clase</p>	<p>porque si se dar muy teórico [...] Porque a través de un ejemplo ello pueden decir “hay que chiva, mira a mi no se me había ocurrido”, generarle eso a la persona aprendiz, una temática que en teoría ellos son experto pero no saben cómo llevarlos a indagación o solución de problemas y ya con un ejemplo, ya les generan expectativa de hacer su contenidos bajo eso.</p> <p><b>Entrevistado 8</b> hay muchas otras cosas que creo que son importantes y que no tocamos en la entrevista, por ejemplo, los estilos de aprendizaje, modelos de enseñanza aprendizaje que están como enfocados especialmente o que podrían ustedes encontrarse en la disyuntiva o no sé ni siquiera si lo tienen considerado, pues ¿Qué técnicas de enseñanza? Que estilos dependiendo si será el mismo durante todo el curso o será por temas, ya que, aunque uno quisiera personalizar el aprendizaje, eso es otro tema de investigación.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> yo evalúo en ese formato, es decir, tú tienes tu quesito y vas rellenando todas las partes del quesito y consigues tú carnet o pasaporte, o como quieras llamarle de competencia digital, no hace falta que</p>	<p>etcétera.</p> <p><b>Entrevistado 9</b> Yo creo que es la mejor manera, como en toda evaluación, es tratar de armar un dispositivo de evaluación auténtica, entonces si uno lo que quiere es que puedan integrar esto a la enseñanza los docentes lo que yo pediría es una muestra en la evidencia de que eso sucedió, entonces lo vería en la planificación de una clase donde las TIC estén bien integradas al servicio de ese aprendizaje que quiero lograr, explicando por qué usé esas herramientas y si se pudiera una muestra de cómo esto se implementó en el aula con estudiantes y una reflexión de lo que pasó.</p> <p><b>Entrevistado 1</b> este tipo de actividades de reforzamiento, una vez leído el contenido o visto un video o escuchado un podcast; pues hacer las actividades suficientes para reforzar y autoevaluación del avance del conocimiento que permita al docente sentirse que ya ha aprendido esos contenidos y que son necesarios para. Llevar una secuencia de actividades y reforzamiento. Cuando hablamos de niños, hablamos de un personaje animado que le aplaude cuando acierta, el niño se emociona pues “Lo logre”, con los docentes no es tan así, pero si se puede buscar formas de irle reafirmando el logro.</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>que sabes que va a ser una hora, si hizo o no hizo es una hora y punto en cambio en la virtualidad es muy difícil medir cuanto una persona va a invertir en una temática en específico por las diferencias que pueda tener una personas por sus diferentes experiencias, se pueda tener una que tan siquiera separa utilizar Teams</p> <p><b>Entrevistado 4</b> luego dividimos cada curso dependiendo del número de horas, lo dividimos por semanas, básicamente un curso de unas 10 horas lo dividimos en torno a 3 semanas, para que os hagáis a la idea, con una carga de 3 horas semanales. En esa capacitación y cada semana sería una unidad; antes hacíamos cursos más largos y ahora nos hemos ido a píldoras formativas más concretas que vayan a ajusto al propósito que se ha marcado a una cosa muy concreta de esa competencia digital y se divide en 3 unidades. Entonces lleva más o menos, cada alumno va a su propio ritmo, pero sí que cada semana se propone que al finalizar la semana termine en la unidad, aunque se haya alguno que va más avanzado puede pasar a la siguiente unidad, pero más o menos la temporalización es una unidad por semana [...] Siempre cada unidad tiene como dos o tres partes; un apartado que es conoce dónde está el contenido en sí mismo; otra que es, experimenta, experimentas eso que has aprendido llevarlo a la práctica, llevarlo a tu clase, a tu aula; y, luego tiene un apartado de comparte, pues cómo te ha salido, qué impresiones has tenido, cómo le ha resultado a los estudiantes, para qué te ha servido, qué cambiaría, por qué, qué momento destacarías de todo el proceso</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Esto se hace muy largo y obtiene el número de certificación y el porcentaje de certificación de profesorado es mucho menor. Entonces equivocándonos lo que hemos sido haciendo es formatos más pequeños, este curso que ahora estamos trabajando lo hemos troceado en 6 cursos de 10 horas en lugar de 1 de 60. Y el profesorado se lo va organizando a su ritmo para no agobiar a la persona.</p>	<p>completan todos, yo siempre los dejo elegir y pues como les decía antes con la metodología, pues con otro igual les planteó 7 retos y digo, mira de esos 7 retos, elige 5 y supérame 3 de esos 5. Nadie se enfrenta a retos que no le interesan porque los pueden descartar, nadie se enfrenta a retos que les suponen entrar en un bucle porque también pueden dejar a uno por libre y al final afrontan retos que les gustan, que están en su centro de interés y demás, y al final es conseguir esa serie de elementos a superar.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> depende de qué nivel o área tengan para decidir qué es lo que más les gusta, también depende de qué tipo de docente sean, hay docentes muy directivos y docentes más colaborativos, más dialogantes, más magistrales. Entonces, cuando me preguntan los alumnos ¿cuáles son las mejores metodologías? Mira, yo te doy las 4 o 5 que se adaptan mejor a la tecnología y tú eliges la que mejor se adapta al objetivo que tengas. Es decir, a tu tipo de enseñanza y a tu tipo de alumnos. Hemos hecho un diseño de formación, que no se apega a la elección del docente porque tampoco es tan excesiva, pero sí en la que los profesores elegían qué metodologías querían utilizar para el diseño de sus proyectos y además, el curso era práctico porque al final el objetivo</p>	<p>2. ABP</p> <p><b>Entrevistado 2</b> Esta parte es como una nebulosa para ellos, o son cosas muy fáciles que se vean en la práctica, o sea como ejemplo cómo se pueden usar en las clases de ciencias, esto es la forma de ponerlo en práctica, porque decir que un docente va a sacar tiempo para analizar cómo va a utilizar el “Puzzle” en ciencias y no lo vea adaptado a ciencias, sencillamente no lo va a usar, o cómo va a utilizar un código QR en ciencias y no tiene relación si no logra ver, entonces son situaciones muy concretas</p> <p><b>Entrevistado 7</b> También se les ofrecían cuatro metodologías de aprendizaje que se adaptan bien al tema del aprendizaje virtual, para que ellos eligieron las dos que más les gustaban y que con estas elaborarán un proyecto transversal, que luego debían presentar al resto de sus compañeros</p> <p><b>Entrevistado 9</b> Entonces, esa es una primera acción, la segunda es que tengan que ensayar lo que se propone en el aula y documentarlo como decía antes, y que parte de eso que se proponga incluya a la apropiación tecnológica, entonces uno puede modelar o mostrar maneras de hacerlo, por ejemplo, trabajar con simuladores o trabajar con creación de vídeos con los alumnos o bueno de murales colaborativos, diversas estrategias que</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>2. Concientización del uso de tecnologías en la educación</p> <p><b>Entrevistado 1</b>  “al ser docentes quienes lo van a tomar como un módulo para autoformación de manera autogestiva en tiempos libres, primero la sensibilización, el que alguien entienda la función del docente hoy en día incluso antes de la pandemia, pero con ella es ahora más necesario, imprescindible, lograr las competencias digitales, no sólo las tecnológicas y pedagógicas, así como su mezcla; primero es que el docente entienda la importancia de formarse en estas competencias digitales que hoy no son una opción son una necesidad.”</p> <p><b>Entrevistado 6</b>  “el aprender haciendo tiene también una base teórica muy importante; a veces aprender haciendo nos lleva a ir corriendo a intentar trastear con las herramientas, porque creemos que hay que ser más competentes digitalmente y hay una parte reflexiva teórica previa que es absolutamente determinante y que es al final la que dota de valor el planteamiento práctico que hagas con cualquier herramienta digital, trabajando cualquier dimensión, tu competencia digital.”</p> <p><b>Entrevistado 3</b>  “comprender que existe una realidad que tiene que ver con su actitud a la tecnología, no todas las personas tienen la misma actitud a las matemáticas o la actividad física o la comunicación, también para las tecnologías por “X” o “y” razón, influye género o edad o proyectos formativos y hasta no tener conexión que pasa en el país.”</p> <p>3. Para atender la CDD</p> <p><b>Entrevistado 4</b>  en esas grandes áreas nos movemos cuando diseñamos acciones formativas,</p>	<p>era crear un proyecto que se pudiera aplicar directamente en el aula y ahora estamos en el último paso que es ver cuántos de esos proyectos se han llevado al aula y cómo se han llevado y cuántos han tenido éxito o no. Al final, la formación siempre debe tener un punto de personalización</p> <p><b>Entrevistado 7</b>  que ellos tuviesen conocimiento de cuál era su nivel de aprendizaje en cada una de las competencias, pues lo hacían ellos solos y los situamos en el mapa gráficamente, y ya elegían los cursos a desarrollar.</p> <p>2. Participación</p> <p><b>Entrevistado 4</b>  Para que todo el mundo esté hablando sobre lo mismo que se está tratando y generar conversación, interacción y sinergias entre el profesorado se establece también un foro de dudas, que o bien se pone por cada unidad y se va abriendo por cada unidad, entonces las dudas que les van surgiendo, las inquietudes, las necesidades, incluso los recursos que van compartiendo, van hablando todos, y no solo tiene por qué contestar el tutor, el mentor que está dinamizando ese curso, sino que también se pueden contestar las dudas entre iguales [...] Bueno, entonces trabajamos también toda</p>	<p>incluyen las TIC. Es importante que los antes lo prueben dentro del modelo virtual y después lo tengan que hacer con sus alumnos y contar cómo les fue. Y a mí algo que me da mucha, muy buen resultado es darles opciones de cómo presentar sus trabajos, usando las tecnologías, entonces, por ejemplo, en un trabajo final de un módulo, pueden hacer un vídeo, pueden hacer un mural interactivo usando la herramienta Genially o dar una clase virtual o usar un simulador y en el marco de una clase uno puede dar opciones para que los mismos docentes elijan por cuál se animan a empezar.</p> <p><b>Entrevistado 4</b>  Que estoy en un curso de paisajes de aprendizaje, pues entonces diseñar un paisaje de aprendizaje para abordar la estequiometría de las reacciones químicas, y que hagan ese borrador, hagan esa programación y lo desarrollen, lo diseñen y lo comparten. Entonces tienen 3 semanas que normalmente son 3 unidades, una unidad de contenido, otra unidad de contenido y la tercera unidad de la tercera semana es para el desarrollo de ese proyecto.</p> <p><b>Entrevistado 4</b>  Este más textual, vale, entonces, pues que es el ABP, cuáles son técnicas del ABP, las fases de ABP, etc. Luego ya se les va pidiendo tareas, por ejemplo, identificar las fases del ABP en una clase, entonces ya lo entregan.</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>entonces siempre intentamos encasillarlas en cada curso. En una de esas áreas o que trabaja dos áreas o 3 áreas, pero siempre intentamos mapear el propósito de ese curso y qué relación tiene o correlación, tiene con ese marco de competencia digital y luego en qué nivel, siempre básico, medio y avanzado. También hacemos, para que el profesorado sepa cómo va progresando en el desarrollo de la competencia digital, siempre los cursos ahora estamos haciendo un formato online, con sesiones presenciales virtuales apoyado con contenido digital dentro de un entorno virtual de aprendizaje, sea Temas, sea Moodle, sea Google Classroom, sea Edmodo sea el entorno virtual de aprendizaje que utilice.</p> <p><b>Entrevistado 2</b> El elemento aquí, yo creo que es poder dar una atención casi individualizada a los docentes y entonces visualizar quienes se están iniciando en el uso y apropiación de la tecnología, quienes ya van avanzando y quienes van “volando”, porque podría darse y si hay profesores de ciencias que vuelan en tecnología y de esos profesores ustedes podrían aprender mucho, pero ese tipo de profesor con alguien que apenas está iniciando se va a aburrir y el que estaba iniciando con alguien que “vuela” va a decir, “mejor ni me meto”, porque ahí van muy rápido, entonces, tal vez, propiciaría esos tres espacios, uno para los principiantes, otro para los intermedios y otro para los avanzados</p> <p><b>Entrevistado 2</b> Yo pensaría que puede ser un módulo básico, un módulo intermedio y un módulo avanzado, si ya alguien está muy avanzado va al del medio y si está muy avanzado, va al de avanzados, vean aquí debemos tener mucha claridad en que el DUA será para todos y en el caso de los docentes, van a haber docentes que les cuesta la tecnología, la mayoría están como en el nivel medio y muy poquitos en el nivel alto, pero los hay, entonces, hay que pensar en todos ellos, algo así como si tuviéramos necesidades educativas especiales, empezaríamos con la gente que no tiene la actitud para la tecnología hasta la gente que es superdotada en tecnología, en equipos y en habilidades, porque</p>	<p>esa metacognición, y ponemos al servicio de la Comunidad todo eso que van aprendiendo. Entonces se van generando redes, un banco de buenas prácticas, se va generando un banco de recursos interactivos, de aquello que el profesorado ha ido trabajando. Y siempre enfocamos a que hagan un proyecto final en todas las tareas van encaminadas a hacer un proyecto final, pues imagínate que el curso es de steps, pues que desarrollen una programación por steps, que el curso es de ABP, que desarrollen un proyecto integrando las TIC en el proceso. Pues si soy de física y química, para física y química veo la cinemática, y la dinámica, para lo que yo lo vaya a hacer.</p> <p><b>Entrevistado 3</b> pienso que son los aspecto que los docentes buscan, el hecho de interactuar con otras personas docentes y que sus inquietudes, dificultades, preocupaciones, de cara a la implementación de tecnologías es muy importante; que se abra espacios para intercambiar, que a las personas docentes se les incentive a ser creativas</p> <p><b>Entrevistado 9</b> ¿cómo hacemos con gente que viene con distintos niveles de competencia digital? La otra es poder armar grupitos entre los</p>	<p><b>Entrevistado 3</b> que tal vez el proceso formativo sea un poco flexible en el sentido de brindar la oportunidad en que las personas docentes puedan proponer ideas o alternativas, formas de resolver de problemas pedagógicos, porque muchas veces la misma mediación plantea ese reto, que deba resolver una situación determinada según mi contexto. Se me ocurre, tal vez, abordar un tema de química donde yo en mi contexto pueda trabajar determinados recursos que me ofrece mi comunidad o la realidad en la que estoy, poder rescatar eso, algo que pueda mutar y ser flexible al contexto o circunstancias de cada docente.</p> <p><b>Entrevistado 8</b> ese enlace con su realidad y su práctica docente es clave porque ellos no van a encontrar este un beneficio práctico si ese conocimiento está descontextualizado, eso sería para mí una forma de potenciar que él mismo visualice el mismo docente pueda visualizar. ¿Sabes que hacíamos que puede servir? Que lo que ellos generaban como productos, evidencias de aprendizaje, buscábamos que fueran cosas que le fuesen útiles a él en su práctica, eso creo que sería la clave y que es como la materialización de lo que te estaba diciendo antes de acordarme de esto, o sea que el match, con lo que ellos saben con su expertiz, en su práctica, que no vaya desligado de eso.</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>son dos cosas diferentes</p> <p><b>Entrevistado 2</b> Le pueden vender la idea de que hagan los niveles [entiendas un módulo de tres niveles, uno básico, uno medio y otro difícil], ya que se refuerzan los contenidos, nada más que los hacen más rápido porque los conocen y porque también si le van a enseñar el uso de cómo podemos usar las herramientas de ofimática para que alguien que ya maneje eso no se vaya a aburrir, que es el otro punto, tienen que tener innovación pero aterrizada.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Lo que hacíamos era una malla, las colocábamos en columnas las áreas y en filas íbamos colocando las subcompetencias de manera que sería una malla completa de todo lo que teníamos que trabajar. Entonces tú desarrollabas un curso sobre el periódico digital en el aula, ¿cómo crear un periódico digital con alumnos en el aula? Entonces hacíamos marca la competencia a o b y quedaba una especie como de mapa de las competencias que cubre, de manera que al final, entre todos los cursos logras cubrir la malla completa de competencias, algunas las cubrías con varios cursos a la vez, a lo mejor, la competencia era de la marca personal, la trabajaba varias veces, pero al final lo que tú lograbas era hacer una especie como de mapa, como de cubrir con piezas todo lo que sería la superficie de las competencias. Entonces hicimos un diseño de cursos que fuesen en esa dirección.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Incluso habían 3 niveles, por ejemplo, este curso cubre la competencia tal hasta el nivel 1, entonces, al final cada uno elegía qué cursos quería hacer, de manera que cubriese una especie de parte y luego, la gente que tenía a lo mejor superado el nivel 1, que marcaba así en la propia malla, si logra superar los 6 niveles al nivel 2 tienes el primer certificado, si logras pasar los 6 niveles al nivel 4, pues tiene el segundo certificado y también hacíamos esto de los pasaportes. Entonces la clave está en la malla, en escoger un estándar que te</p>	<p>docentes donde se pueden enseñar entre ellos a intercambiar buenas prácticas, incluyendo recursos digitales. Creo que eso puede ser muy bueno, yo lo suelo usar para hacer una buena manera de atender a la diversidad y hacer que quienes están más cómodos, empapados o más avanzados con la competencia digital pueden enseñar a otros.</p> <p>3. Recursos y herramientas didácticas</p> <p><b>Entrevistado 2</b> Uno de los recursos que yo pensaría les puede servir es EdPuzzle.</p> <p><b>Entrevistado 2</b> Algo importante es utilizar la herramienta para poder trabajar otras cosas, así si uso una herramienta ya los estoy obligando a meterse en ella, EdPuzzle es una herramienta que se puede trabajar con Teams perfectamente, les puede facilitar muchas cosas, nada más que tiene que estar en línea, ves es la limitación, pero la mayoría tiene que estar en línea para poder trabajar y conocer la herramienta y la usan de una vez, la pueden usar como el camino para ver otras situaciones también, pero igual ustedes tendrán en ciencias herramientas muy valiosas que no se usan</p>	<p><b>Entrevistado 6</b> mi bagaje me lleva a concluir que en la búsqueda del equilibrio entre los aspectos teóricos que son absolutamente necesarios y el trabajo desde una perspectiva práctica sobre una perspectiva práctica aplicada a realidades concretas (no es lo mismo trabajar una competencia digital o trabajar las dimensiones de la competencia digital desde una perspectiva abierta, desde casos hipotéticos a trabajar, la competencia digital aplicada a un contexto educativo concreto, que es el ideal; es lo que habitualmente intentamos, sobre todo con los docentes, tanto en formación inicial como en formación continua, no que puedan observar y trabajar la aplicación de las diferentes dimensiones de la competencia digital en realidades concretas que les atañen realidades concretas que pueden ser el día a día de cada).</p> <p><b>Entrevistado 5</b> Es más, si ustedes la generan materiales que puedan usar en clases, ese curso va a ir así [chasquido de dedos], porque va a ir de boca en boca en los docentes, y yo creo que esa es la intención, como ustedes dejarles un algo para que ellos exploren sus competencias, las desarrollen y que ellos las puedan replicar en otras temáticas, pero ustedes si darles algo de las posibles temáticas de ellos e como dar una clase y que aprendan de eso, tiene que ser super practica a ellos en su campo, como ellos pueden hacer.</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>permita circunscribir tus cursos a las competencias concretas, sino pues se diluye, la gente dice sé un poco de esto o de aquello, pero no hay manera de saber qué es lo que sabe y lo que no sabe.</p> <p><b>Entrevistado 2</b> no olvidar que la tecnología no solo involucra las computadoras y todos los recursos sino cómo yo voy a propiciar ambientes variados de aprendizaje que me hagan explorar otros usos de las herramientas que manejo, creo que ahí lo fundamental, cómo usar lo que los estudiantes tienen a su alrededor y que usan fácilmente en un proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Si tú me cuentas que los docentes en Costa Rica no tienen competencias digitales adquiridas cuando se está en una fase inicial o básica, es mejor trabajar en formato Musa, es decir, trabajar las competencias, pero cuando ya empieza a haber un cierto manejo de competencias digitales y la gente ya sabe utilizarlas en el aula y demás, es mejor utilizar transversalmente, es decir, poner un proyecto, pues como te lo decía Poyatos y todo lo que caiga dentro se trabaja.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Si saltas directamente a ese método con gente que no tiene experiencia, normalmente, suelen acabar un poco difusos, no terminan de ver claro qué es lo que están trabajando. Entonces, es mejor esperar a una segunda fase. En principio, si lo tuyo es inicial y no hay experiencias previas, es mejor trabajar atacando las competencias nominalmente, es decir, sabiendo el profesor que es lo que está trabajando.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> El nivel de competencia te lo marca la dificultad del curso, en la tarea solo se evalúa como superado, no superado o revisar: si no la tiene bien, se le pone a revisar y si la tiene bien, se le pone superado. Hemos simplificado el proceso</p>	<p>en otras materias</p> <p><b>Entrevistado 2</b> Las simulaciones son muy ricas y yo pocas veces he visto en otra materia solo en ciencias, recuerdo haber trabajado con el camino de las nubes en Monteverde que es viajes de cámaras simultáneas que están en Monteverde, las tiene una universidad de Estados Unidos y los estudiantes podían viajar a ese lugar de manera virtual</p> <p><b>Entrevistado 7</b> pueden entrar a un sitio que se llama Virbela, es un sitio que enseña campus virtuales, espacios virtuales donde tú puedes desarrollar o con Space que es otro sitio donde tú te desenvuelves virtualmente en un espacio que tiene mesas, sillas, habitaciones, que tú puedes enseñar, donde tú puedes interactuar con otros compañeros para resolver problemas, realizar proyectos, trabajar, compartir documentos y demás, pero de una forma más vivenciada, como si estuviéramos nosotros, pero no desde el punto de vista de un Moodle, en donde puedes entregar un trabajo o participar en un foro, con esto tienes una interacción vivencial como la que tenemos aquí.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Están estas llamadas Oculus que son las que</p>	<p><b>Entrevistado 7</b> A mí me gusta trabajar y como lo he contado antes por proyectos, es decir, el sistema de evaluación suele ser desarrollo por proyectos que es en realidad como uno trabaja en la vida real, es decir, para que quiero yo formar un profesor y hacerle un examen con preguntas y cuestiones, si luego cuando él trabaje lo que va a tener que hacer es desarrollar un proyecto formativo con alumnos, pues que me haga un proyecto para alumnos y yo lo evalué y así aprende a hacer lo que luego va a tener que hacer en la vida real</p> <p><b>Entrevistado 7</b> si es para trabajar en la escuela rural, pues un proyecto de escuela rural, si es para trabajar la tecnología con las matemáticas, pues un proyecto de tecnología en matemáticas y al final lo que se va a evaluar no es la capacidad de memorizar, no es lo que es capaz de retener, sino que es capacidad de hacer un trabajo.</p> <p><b>Entrevistado 8</b> Si yo quiero que se quede a nivel de conocimientos, pues se puede usar un cuestionario, pero si yo quiero ver si ellos en verdad aplicaron esas técnicas para sacar, grabar y editar buenas fotos, pues entonces necesitaría que alguien validará eso y ¿cómo lo válido? Si es de forma automática o quiero que sea de manera</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>de retroalimentación, pero cuando terminas ese curso, el que te dice en que nivel está es la dificultad que tú has puesto en la tipología del curso.</p> <p><b>Entrevistado 9</b> ¿cómo hacemos con gente que viene con distintos niveles de competencia digital? Una opción es tratar de armar más de un nivel en esa capacitación, donde haya un nivel más inicial de entrada, y después gente que esté más experta; la otra es partir de lo más sencillo, pero dar espacio a poder proponer en herramientas más sofisticadas.</p> <p>4. Mediación en Ciencias</p> <p><b>Entrevistado 9</b> dar estrategias por un lado, conectados con el contenido en Ciencias Naturales, el contenido conceptual y también las habilidades de pensamiento científico donde se trabaje sobre aquello que los docentes tienen que enseñar y es muy importante que ellos lo sepan bien para poder enseñarlo. Entonces poder trabajar con el contenido tanto conceptual como las habilidades de pensamiento, a partir de metodologías de enseñanza que sean coherentes con lo que uno va a esperar que los docentes puedan hacer luego; o sea que los docentes puedan vivir en carne propia, como decía en la pregunta uno, aquellos que se espera que puedan hacer en sus propios contextos de enseñanza con sus propios alumnos.</p> <p><b>Entrevistado 2</b> Ahora, puede ser algo muy sencillo, pero eso si ese algo me lleva al objetivo que el ministerio tiene, eso les va a llamar mucho la atención porque no van a hacer cosas súper complicadas, porque eso les sirve a los que ya conocen muchas cosas, pero a los demás hay que enseñarle las cosas que necesitan manejar, porque si le enseño algo que no necesita y menos que no pueda manejar, de nada le va a servir. No se les ocurra, vamos a ver cómo se usa la</p>	<p>está trabajando todo el mundo, son baratas y funcionan muy bien</p> <p><b>Entrevistado 7</b> las redes sociales porque son las herramientas que utilizan los alumnos de manera habitual para comunicarse. Es decir, nosotros No utilizamos herramientas educativas, utilizamos herramientas de vida social, por ejemplo, Instagram, Tik Tok y le damos herramientas que habitualmente ellos utilizan para su vida habitual de comunicarse y las integramos como parte del curso, si sigue así desarrollar un proyecto, luego lo dan a conocer por Twitter, tienen que interactuar de forma de directas en las discusiones.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Claro efectivamente, utilizar cualquier plataforma de streaming como de videojuegos, ese tipo funciona muy bien.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> la idea es utilizar redes sociales que estén acorde con la edad de la gente que está aprendiendo.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Lo que solemos hacer es acompañar esas plataformas con espacios de realidad virtual, no sé si ya han trabajado con ella,</p>	<p>automática sin intervención de un docente o de un instructor, creo que son decisiones de diseño instruccional que van acorde al tema y al nivel de conocimientos y de prácticas que se está buscando desarrollar</p> <p><b>Entrevistado 1</b> ¿Cómo podemos ver si después lo llevó al aula? Pues dándole seguimiento hasta ese momento, una cosa es que lleven el curso y otra es que el docente, que pudo aprender todo de este curso, pero luego llevarlo a la práctica.</p> <p><b>Entrevistado 1</b> hace unos años impartir un curso en la universidad a docentes de varias facultades, fue un diplomado más que cursos, yo lo conduje y di tres módulos de los seis y al final lo aprendido en el curso, el productor final, era que diseñaron un curso en línea para el siguiente semestre, tenían el resto de diciembre para concluir e implementarlo en enero. Entonces ello, conforme iban avanzando presentarán avances y al final el producto final para enero, hay entre los demás retroalimentamos, eso fue presencia; pero se puede hacer aquí. Por ejemplo, si la CDD fuera “videos” entonces, si tú estás enseñando cómo hacerlos, te dejo una actividad de hacer un video y te doy el material para hacerlo y lo evaluamos a ver si logramos la competencia o no. Creo que se puede evaluar sobre la marcha y no hasta el final, sino por partes</p>

Dosificación de contenidos	Aspectos didácticos	Aspectos evaluativos
<p>pizarra virtual y de todos sólo uno tiene pizarra virtual.</p> <p><b>Entrevistado 3</b> Si yo le voy a ofrecer al docente una alternativa por módulos virtuales estos deben estar adaptados en su realidad, usted me imagino ya conocen las plantillas de planeamiento a partir de las 13 habilidades, bueno el ministerio da bastantes orientaciones en ese sentido, pero yo si pensaria que ese módulo a parte de dar esa continuidad y no ser aislado, también darle la oportunidad a las persona docentes que los adapten a su planeamiento, no hacerles el trabajo, pero sí que les estamos dando la oportunidad de hacer algo adaptado a la realidad del país que es muy particular; como el ministerio ajusta lo de las habilidades y el sello nacional del tipo de abordaje que se hace en Ciencias. Entonces que esos módulos virtuales están circunscritos a las características del currículum nacional, no solo en cuenta habilidades, sino del tema de aprendizaje por indagación</p>	<p>tipo Second Life, Haboo, sitios donde la gente con sus avatares coincide y accede a sitios donde puede trabajar un poco en conjunto. Este año vamos a empezar con trabajo en realidad virtual, es decir, ya con situación nos ponemos las gafas, trabajarán en gafas, se encontrarán virtualmente, se verán, no como nosotros, sino que yo te puede dar a ti un documento con la mano, tú lo podrás coger, pero al final está ese salto de virtualización que antes no hacía falta porque estábamos presenciales y que ahora, con temas virtual sí.</p>	<p>3. Portafolio</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Normalmente trabajamos con portfolio digital docente a la hora de entregar las cosas, que se puede hacer en Google Sites, en Wikis, en WordPress en la plataforma que ellos quieran. Trabajamos con múltiples plataformas porque no todos los colegios trabajan con la misma tecnología; hay centros que trabajan con tecnología Microsoft, otros Google y como La tecnología es diversa, pues nos adaptamos un poco al ecosistema que el colegio tenga.</p>

Sobre diseño de la plataforma:

Consideraciones iniciales	Plataforma y complementos de diseño
<p><b>Entrevistado 8</b> una metodología que se llama Liam Oxs estaría padre, aunque es para el desarrollo de sistemas, así un vistazo no es como que lo vayan a estudiar completo, pero sí permite cómo hacer un análisis, pues rapidito, no de analizar quién es esa persona a la que yo voy a dirigir esto cómo es, qué características tiene, o sea, caracterizarlo incluso se</p>	<p><b>Entrevistado 8</b> Hay plataformas que están muy limitadas y únicamente te permiten trabajar quices, entonces yo tengo que replantear las actividades que tenía en mente para poder convertirlas en preguntas y además, preguntas que no sean como únicamente para medir conocimiento o ver si aprendieron el concepto y demás. Ahí lo que he tenido que buscar es que tal vez lleve algo a la práctica y necesitas hacer eso para contestar la pregunta, o sea, ahí creo que depende también del tema el cual esté abordando en ese momento. Pero hay que buscar formas de adaptarse a la plataforma, otra limitante que también creo que es tecnológica, pues es que a veces hay muchas, no se imaginan, por ejemplo, Kahoot, que es esto para hacer competencias, pero como es autónomo, pues tal vez pudiera servir mandar retos y dejarlos ahí abiertos depende de las condiciones en las que se planea abrir el curso</p> <p><b>Entrevistado 8</b> nosotros tenemos una, usamos Moodle, se personalizó y entonces ahora ya es como la plataforma, tú sabes que no se pueden hacer muchas adecuaciones, mucha personalización, digamos de la plataforma y fue hace muchos años</p>

Consideraciones iniciales	Plataforma y complementos de diseño
<p>hacen, así como por otras personas. Pero yo diría, les digo no estoy pidiendo que lo apliquen, sino es interesante porque te pone de alguna forma a centrarte, te obliga a centrarte en tu cliente, en este caso el docente</p> <p><b>Entrevistado 6</b> Entonces, aquí el parámetro de valor es a qué público objetivo nos dirigimos, y en base a ello, seleccionamos el LMS (Learning Management System) que mejor se adapta a las necesidades formativas que vamos a necesitar.</p> <p><b>Entrevistado 5</b> en informática le llamamos la experiencia del usuario que la UX, usser experience, porque la experiencia que tenga el usuario en una plataforma es súper importante, si se entiende o si está muy tediosa, que no comprenden cómo está el asunto. ¿Y eso con que tiene que ver? Con la navegación, desde donde tiene que ir un click, verdad, y todo ese tipo de cosas</p>	<p><b>Entrevistado 5</b> La parte de organización no debería de variar de una plataforma a otra, o sea la organización en el sentido de qué tipo de actividades van a llevar, que si van a tener un cuestionario al final de cada tema, ect.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> Puedes tener un Moodle, puedes tener un Canva, pero esas plataformas no están pensadas para dar docencia, están pensadas para acompañar la docencia. ¿Por qué? ¿Qué le falta? Bueno, esa parte de personalización, es decir, espacios de encuentro con los alumnos, salas de trabajo en grupo,</p> <p><b>Entrevistado 3</b> existen plataformas gratuitas como Google Classroom, Edmodo, Class Work, Teams, que es el plato diario de las personas docentes y permite que se hagan cosas muy bonitas, porque si uno piensa en plataformas independientes hospedados en un pagina web te va a dar limitantes, podemos hablar de alternativas como Wix pero te va a cargar de publicidad y noes algo que uno quiere, incluso inapropiados, entonces tal vez aprovechar de los recursos que se dispone que es familiar a las personas docentes sabiendo que en esas plataformas se tiene un diseño más básico y quizá no tan dinámico, pueden con creatividad y exposición se puede montar ahí los cursos</p> <p><b>Entrevistado 1</b> Esta EMX, que fue de las primeras y es estable, creo que es más que suficiente, yo no las he usado todas, no les voy a mentir, pero creo que es más que fuerte y robusta, podrían tener una buena experiencia porque no es complicado, para hacer MOOCs, hasta algunos software y ponerlo en una plataforma como Moodle, sino tienes plataformas específicas para MOOCs, podría ser uno dentro de Moodle, pero si tiene la posibilidad de algo más especializado como EMX</p> <p>No se si conocen Mexico X, es una plataforma de la Secretaría de Educación Pública y es una en la que docentes del país que dan cursos para docentes, como Coursera pero más pequeño, no tiene tantos pero va dirigido a docente y podría darles una idea e incluso inscribirse a uno. Tiene que pagar pero aun así son precios que dan risa.</p> <p><b>Entrevistado 6</b> En este caso código abierto: Moodle, que es la plataforma en la que hemos la que más trabajos hemos hecho; otros en blackboard, que es una es una plataforma de pago; hemos hecho alguno que otro en Canvas que es una plataforma, podríamos decir, Premium</p> <p><b>Entrevistado 6</b> Google Classroom es probablemente lo más básico, pero a la vez quizás para docentes que poseen una competencia digital media baja, es</p>

Consideraciones iniciales	Plataforma y complementos de diseño
<p><b>Entrevistado 5</b> Que sepan la diferencia entre UI y UX y que sepan que cuando diseñen el curso deben pensar en ambas cosas, que uno es la experiencia del usuario de cómo interactúa y el otro es la parte atractiva, los colores, tipografía y ese tipo de cosas. Son diferente, porque CANVA les puede servir para hacer material del curso, que esa es otra cosa, un tema es el diseño de la plataforma con tal y otro los materiales en sí, para eso yo les recomiendo Canva, Genially, Padlet y siempre ir descartando de cuales les sirve de autogestión y cuáles no. Al final, la parte informática las pueden adaptar a sus necesidades,</p> <p><b>Entrevistado 4</b> El contenido está empaquetado en Genially, vale, por ejemplo, aquí un video explicativo, este video mío de qué son las presentaciones eficaces, cómo hacer un discurso y demás. Un video de cómo hacer un mensaje esencial de tu presentación, veis entonces el contenido es</p>	<p>el más más recomendado, porque para qué ofrecerle a alguien que no tiene unas competencias digitales medio avanzadas una herramienta con tantas funcionalidades.</p> <p><b>Entrevistado 6</b> en Teams sí está la herramienta OneNote, que es el cuaderno de las notas, pero que tiene una versión que es OneNote Classroom, donde el docente puede establecer dinámicas de trabajo colaborativo entre los alumnos, tener un portfolio personal de cada logro, poder lanzarle alguna tarea a través de la combinación de Teams y OneNote, que ya así se convierte en ese paradigma de Learning Management System o al menos, cumple con casi todos los requisitos que un LMS requiere,</p> <p><b>Entrevistado 6</b> Las universidades privadas apuestan por herramientas como Blackboard porque al final es una plataforma llave en mano, eso no pasa con Moodle porque Moodle es una plataforma que requiere de customización, requiere de configuraciones, por lo tanto, tendrás que tener un equipo en la entidad que se dedique a mantener técnicamente esa plataforma. En el caso de Blackboard compras las licencias; es cómo utilizar las licencias de Microsoft o de la suite de Microsoft o de la suite de cualquier herramienta de Adobe,</p> <p><b>Entrevistado 5</b> Sinceramente voy a hacer un paréntesis grandísimo, a Teams yo no me lo imagino realmente conteniendo un curso como tal, me parece que va a ser super difícil, o sea, sí se podría hacer, pero siento que es un reto bastante grande para ustedes, pensando en los contenidos siento que no va a ser así como el curso más atractivo del mundo ni más flexible, porque si tendrían que ingeniárselas solamente con las tareas que es lo que he visto que es propio de Temas; se pueden aliar herramientas que tiene Teams que no se las puede, lo que llamamos en informática: las insertadas, pero no son propias; o sea, pueden utilizar herramientas diferentes, por ejemplo, está Miro que la utiliza Teams, pero no es de Microsoft, es por aparte, pero si es algo que digamos que se puede incrustar en Teams.</p> <p><b>Entrevistado 8</b> el MOOC de saberes digitales ha capacitado no sé si a 11000 personas en las emisiones que se llevan hasta el momento y no solo de México, sino fuera del país, pero en ¿Qué radica su éxito? Pues en la plataforma en la que está montado porque México X, pues es la plataforma en México para poder capacitarse, digamos que es ofertado por el Gobierno. Entonces, ahí hay una vinculación entre las instituciones de educación, en este caso el Dr. a través de la Universidad Veracruzana, vincula con México X y de manera gratuita se ofrece este curso, pero no es la Universidad Veracruzana intentando que entren a su curso, sino que ya hay una plataforma a través de la cual llega a docentes de todo el país y por eso ha sido tan exitoso</p> <p><b>Entrevistado 9</b></p>

Consideraciones iniciales	Plataforma y complementos de diseño
<p>interactivo, no es tan textual, tienen muy poco texto los contenidos y aquí tenemos otro contenido, pues por ejemplo me dirás del tema dos, pues el tema dos, por ejemplo es cómo diseñar diapositivas visualmente impactantes, pues elegir panorámico estándar, que es el formato panorámico, el fondo, la tipografía, cómo trabajar los colores... Siempre va acompañado con un video donde se hace la demo, por ejemplo, aquí tienen un video mío explicando pues como trabajar o cómo generar paletas de colores para luego importarlas en tus presentaciones de Google, de Power Point.</p>	<p>Para la construcción de módulos virtuales, creo que la plataforma no importa tanto sino cómo se la use. Por ejemplo, yo uso Moodle y conozco otra que se llama Educativa que he usado para cuando trabajaba para el Estado de Argentina.</p> <p>A mí Moodle me da buen resultado, pero la plataforma justamente no es la que hace que el curso potencia el aprendizaje autónomo, sino realmente lo que uno proponga, entonces he usado Google Classroom también y creo que es súper sencilla de usar y es interesante. Y después complemento con otros recursos, por ejemplo, usar Kahoot, o usar Menti, o usar Padlet para hacer un mural, Kahoot y Mentir para hacer cuestionarios o juegos, las clases sincrónicas darlas por Zoom me da buen resultado porque puedo armar salas pequeñas, o sea, devuelta creo que no es una cuestión de la herramienta, sino de la mirada pedagógica que uno tenga para ver qué es lo que se quiere hacer.</p> <p><b>Entrevistado 4</b></p> <p>Los contenidos estos, así que lo ves interactivo, están maquetados en Genially y lo puedes insertar en un blog, lo puedes insertar en Wordpress; ahora mismo están insertados en un Moodle, pero nos da igual hacerlo en un Moodle que enlazarlos en un Teams o enlazarlos en Google Classroom, insertarlos donde donde se quiera. Entonces, básicamente, eso es lo que hacemos.</p> <p><b>Entrevistado 5</b></p> <p>o les puedo sugerir uno que es de Adobe, se llama Adobe XD, hasta yo con mucho gusto les puedo pasar un cursillo, no sé si han escuchado de la plataforma UDEMI, esta tiene un curso que se llama “Adobe XD desde cero” y es súper sencillo, dura como 3 horas el curso, les enseñan a utilizar, viene muy de informática, pero son cosas que yo también las utilizaría para diseñar, de cómo hacer la navegación del usuario</p>

### Sobre desarrollo de la CDD y mediación pedagógica y tecnológica:

Competencia digital docentes	Brechas digitales	Mediación pedagógica y tecnológica	Estándares de CDD
<p><b>Entrevistado 9</b></p> <p>“Creo que lo más importante es que los docentes entiendan que lo digital tiene que estar al servicio de los objetivos de enseñanza; no es que la tecnología nos resuelva los</p>	<p><b>Entrevistado 2</b></p> <p>“dependemos mucho del acceso que la persona tenga y como ustedes me lo dijeron al principio, que puede ser que se corte y eso, esa misma realidad que ustedes viven, la pueden estar viviendo otros docentes y aún peor, el uso de la tecnología, porque para tener un uso de la tecnología hay que tener práctica en esa herramienta y tenemos que las</p>	<p><b>Entrevistado 2</b></p> <p>“Yo pensaría que lo primero es conocer que es lo necesitan los docentes de enseñanza de las ciencias, porque si ustedes parten solo de la teoría no tendrán un panorama claro para saber esas necesidades, lo importante será lo</p>	<p><b>Entrevistado 7</b></p> <p>El 12 de tiene dos, tiene dos estándares, uno de competencias digitales que se llama DigComp y otro que es el DigCompEdu, que es el que realmente tendrían que trabajar. Sospecho van a considerar el segundo.</p>

Competencia digital docentes	Brechas digitales	Mediación pedagógica y tecnológica	Estándares de CDD
<p>problemas, sino que tenemos que tener muy claro qué vamos a enseñar y por qué; o sea, qué queremos que los estudiantes aprendan y entonces en qué medida las nuevas tecnologías digitales pueden ser un buen recurso para hacerlo posible y en ese sentido que los docentes se familiaricen con muchos recursos digitales que por supuesto van cambiando en el tiempo.</p> <p>Aquí en la pandemia han surgido montones de cosas que antes por ahí no eran tan habituales, o que casi nadie las usaba con tanta frecuencia, y han surgido nuevas. Entonces en ese sentido, yo creo que es importante tener claro que la enseñanza de las Ciencias busca ciertos propósitos de aprendizaje conceptual, de habilidades de pensamiento.”</p> <p><b>Entrevistado 4</b> “en esas grandes áreas nos movemos cuando diseñamos acciones formativas, entonces siempre intentamos encasillarlas en cada curso. En una de esas</p>	<p>herramientas van cambiando sustancialmente de una semana a otra y la apropiación de la tecnología que es lo que más nos cuesta”</p> <p><b>Entrevistado 2</b> “a mí lo que más me deja sin sabor, a veces incorporamos los recursos y les damos un valor fundamental, en función de que se vuelven el centro de atención, inclusive de la materia y no un recurso pedagógico, entonces, no hay claridad cuál es el proceso pedagógico de cómo utilizar la tecnología, eh, eso es lo que siento y en buena hora ustedes lo van a trabajar porque ahí es dónde está como el desfase”</p> <p><b>Entrevistado 2</b> “Creo que esa parte es importante, no es que vi un recurso y me encanto y ahora lo voy a hacer y, pero resulta que lo que yo estaba viendo de este recurso no me sirve, pero yo intento una y otra vez utilizarlo, y al final no me funciona, pero no es que no me funciona, sino que ese recurso para eso no funcionaba. Para eso habrá otros recursos, esa capacidad tenemos que reforzarla, el otro elemento que yo visualizo es que debemos tener la capacidad de seleccionar dentro de tantas herramientas, decir qué me sirve y qué no me sirve y discriminar, ya esa es una habilidad que, en este momento, yo creo que tendríamos que tener para no embotarnos con tanta cosa. No sé si eso te di respuesta”</p> <p><b>Entrevistado 7</b> “aquí en España, el tema de conectividad no existe, todo está conectado hasta el refrigerador está conectado, o sea, eso no existe aquí y yo cuando hablo con países como el</p>	<p>que ustedes estén construyendo, porque la teoría habla de lo que ocurrió antes de la pandemia, pero en este momento, estamos en un proceso educativo que cambió en todo el mundo, lo que necesite el docente de ciencias para, es muy importante, porque si no más un recargo de funciones de los que profesores tienen y los docente de enseñanza de las ciencias ya están súper agotados de muchas cosas, es ver cómo incorporó la tecnología, cómo la asumo, cómo apropió la tecnología, pero más que es eso es que sean un instrumento para facilitar los labores, eso tendrían que tenerlo claro, qué temas, cómo y cuándo, eso le corresponde a los docentes de ciencias con lo que van a desarrollar el módulo, yo uso una frase de los fundadores de los Scouts donde se preguntaban cómo hacer con los muchachos y este les dijo que les preguntarán a ellos lo que querían, por eso si me preguntan de los docentes, pregúntenle a los docentes de aula, no a los de oficina, los que viven la cotidianidad de estar con sus alumnos, la otra situación es que, no podemos hablar de una incorporación de la tecnología completa en una realidad como la de Costa Rica donde el 100 % de nuestros docentes no tienen acceso</p>	<p><b>Entrevistado 7</b> aquí en España había una malla de contenidos digitales por estándares de aprendizaje, pero luego la Unión Europea, los ha absorbido con lo que les comentaba de los estándares del DigComp y DigCompEdu y en cuanto a Costa Rica, si aún no tienen un estándar, pues lo que tienen que hacer es proponer ustedes uno. Es decir, una cosa es el aprendizaje en temas de seguridad, otro es el aprendizaje en temas de comunicación, otro es el aprendizaje por solución de problemas, tienen que abrir los campos que luego tú vas a certificar, porque una persona puede ser una experta en temas de comunicación y redes sociales y no tener ni idea en protección de datos y seguridad. Claro, al final la clave es que el país tenga un estándar de aprendizaje que después certifican, en España se nos facilita porque la Unión Europea es un aburrimento, porque todo lo tiene estandarizado. En Costa Rica faltará que el Ministerio de Educación Pública decida qué estándar de competencia digital quiere asumir que ya les adelanto que será el europeo, porque suelen copiar lo de Europa unos años atrás, que será el</p>

Competencia digital docentes	Brechas digitales	Mediación pedagógica y tecnológica	Estándares de CDD
<p>áreas o que trabaja dos áreas o 3 áreas, pero siempre intentamos mapear el propósito de ese curso y qué relación tiene o correlación, tiene con ese marco de competencia digital y luego en qué nivel, siempre básico, medio y avanzado. También hacemos, para que el profesorado sepa cómo va progresando en el desarrollo de la competencia digital, siempre los cursos ahora estamos haciendo un formato online, con sesiones presenciales virtuales apoyado con contenido digital dentro de un entorno virtual de aprendizaje, sea Temas, sea Moodle, sea Google Classroom, sea Edmodo sea el entorno virtual de aprendizaje que utilice.”</p> <p><b>Entrevistado 3</b> “incorporar dentro de su ejercicio alternativas que vayan más allá del uso instrumental de las tecnologías; o sea, sabemos que se usan las tecnologías como herramientas, pero ya propiamente un recurso que brinde una transformación</p>	<p>suyo, les digo que el salto del estar no conectado al estar conectado es una cosa que se hace de un día para otro”</p> <p><b>Entrevistado 9</b> “¿cómo hacemos con gente que viene con distintos niveles de competencia digital? Una opción es tratar de armar más de un nivel en esa capacitación, donde haya un nivel más inicial de entrada, y después gente que esté más experta; la otra es partir de lo más sencillo, pero dar espacio a poder proponer en herramientas más sofisticadas. La otra es poder armar grupitos entre los docentes donde se pueden enseñar entre ellos a intercambiar buenas prácticas, incluyendo recursos digitales. Creo que eso puede ser muy bueno, yo lo suelo usar para hacer una buena manera de atender a la diversidad y hacer que quienes están más cómodos, empapados o más avanzados con la competencia digital pueden enseñar a otros.”</p> <p><b>Entrevistado 8</b> “Para mí la brecha digital no es si tienen o no acceso, sino qué tanto tienen acceso, porque puede ser que sí tengan acceso, pero desde un celular que es distinto a tener computadora y celular y también que sea Internet en casa a datos, ese es el primer nivel; el segundo puede ser que todos estén conectados, pero si unos tienen todos esos, eso último que acabo de decir y otro pues solamente celular y con datos y es más limitado, ese es el primer nivel. El segundo, pues en términos de uso de habilidades que es precisamente esta en que ustedes están intentando aportar, que es enseñarle a las personas a utilizar eso que tienen a</p>	<p>completo a la tecnología y ni hablemos de los estudiantes”</p> <p><b>Entrevistado 2</b> “es ver tenemos este recurso y este recurso para séptimo, octavo, noveno, décimo y undécimo. Se puede usar así en séptimo, en octavo, ahora sí hágalo usted en una experiencia de su aula en su contexto. Ah, perfecto, ya lo puede aplicar, cosas que sean prácticas y que les sirvan para sus lecciones.”</p> <p><b>Entrevistado 2</b> “El asunto es preguntarles a ellos qué es lo que les interesa, porque vea si ellos no pueden implementar eso que les van a enseñar en Teams o vinculando a los planes de estudio de ciencias, no le van a ver mucha importancia, probablemente les dejen el curso botado”</p> <p><b>Entrevistado 9</b> “Dar estrategias, por un lado, conectados con el contenido en Ciencias Naturales, el contenido conceptual y también las habilidades de pensamiento científico donde se trabaje sobre aquello que los docentes tienen que enseñar y es muy importante que ellos lo sepan bien para poder enseñarlo.</p>	<p>DigCompEdu y luego trabajar en esos vectores, para que las personas que se forman puedan ser certificada bajo esos estándares.</p> <p><b>Entrevistado 7</b> España hizo una adaptación del DigCompEdu al nivel del Ministerio y luego al final lo volvió a hacer porque le es más cómodo utilizar el marco europeo, porque en cualquier proyecto que hagan afuera, por ejemplo, si tú lo que quieres es formar un profesor italiano, si no tienes el mismo marco de competencias, no le puedes formar. Al final lo que hace la gente se adscribe al marco más popular, aunque no sea el mejor. Ustedes que tienen a los gringos cerca y a lo mejor les hacen más influencia que nosotros, no sé si allá tengan otro estándar diferente, pero sino el marco europeo será el que marque un poco el paso en esto.</p> <p><b>Entrevistado 9</b> Yo creo que es la mejor manera, como en toda evaluación, es tratar de armar un dispositivo de evaluación auténtica, entonces si uno lo que quiere es que puedan integrar esto a la enseñanza los docentes lo que yo pediría es una muestra en la evidencia de que eso</p>

Competencia digital docentes	Brechas digitales	Mediación pedagógica y tecnológica	Estándares de CDD
<p>significativa estamos mal, es ahí donde uno se topa docentes que dicen que usan tecnología por usar un video o una presentación power point, entonces a veces hay que empezar por saltar esa barrera.”</p> <p><b>Entrevistado 3</b> “necesidad a la migración al uso intencionado y no solamente, recursivo de la tecnología, ustedes lo mencionaron, estamos en un momento en el que la tecnología es ubicua, que está prácticamente en muchas acciones y actividades cotidianas, no podemos ignorar esa realidad”</p> <p><b>Entrevistado 3</b> “yo siento que hay que romper con ese molde, eso de trasladar lo analogico a lo digital”</p> <p><b>Entrevistado 3</b> “se está trabajando una política para el aprovechamiento de las tecnologías digitales donde se plasman los principales lineamientos, sueños políticos y reglamentarios, pero es el</p>	<p>disposición; y la tercera es la apropiación, la brecha de apropiación para que la están usando, o sea, puede ser que Gerson sepa usar y ya tiene acceso entonces ya superó esa brecha ya, ya sabe utilizar medios digitales, pero, cómo se apropia, para que eso le sirva de algo y buena apropiación en el docente para mí sería, pues, qué tanto va a lograr incorporar la tecnología en su práctica docente y no. Hago esta aclaración, porque yo así entiendo la brecha digital. “</p> <p><b>Entrevistado 8</b> “en términos de acceso no podemos hacer mucho. No tenemos como poder para poder, o sea, no hay forma de resolver; lo que podríamos nosotros es dar alternativas, a que tal vez pensemos primero seamos conscientes de que existen esas brechas y al reconocerlas, pues, podemos tomar algo, o sea, tal vez la brecha digital es distinta aquí que en Costa Rica, porque en infraestructura, en telecomunicaciones, las cosas son diferentes en costos de nivel socioeconómico, todo es distinto, entonces, lo único que podría decir al respecto es que el reconocimiento, el diagnóstico de qué tan estrecha o ancha es esa brecha digital permitirá tomar decisiones en el contenido, porque entonces tal vez para las prácticas si tú ya reconociste o hay estudios que hablan de brecha digital en Costa Rica y ya identificaste ahí que la brecha es muy alta entre los docentes es muy amplia, pues entonces no vas a poner en términos prácticos que vayan a su computadora y que hagan esto y que ejecuten lo otro y te manden la evidencia por no sé qué tal medio que sabes que no van a poder todos, ¿me explico? Y eso es solo un ejemplo de una consideración que se podría derivar de ese reconocimiento e identificación de situaciones en un</p>	<p>Entonces poder trabajar con el contenido tanto conceptual como las habilidades de pensamiento, a partir de metodologías de enseñanza que sean coherentes con lo que uno va a esperar que los docentes puedan hacer luego; o sea que los docentes puedan vivir en carne propia, como decía en la pregunta uno, aquellos que se espera que puedan hacer en sus propios contextos de enseñanza con sus propios alumnos. Entonces, esa es una primera acción, la segunda es que tengan que ensayar lo que se propone en el aula y documentarlo como decía antes, y que parte de eso que se proponga incluya a la apropiación tecnológica, entonces uno puede modelar o mostrar maneras de hacerlo, por ejemplo, trabajar con simuladores o trabajar con creación de videos con los alumnos o bueno de murales colaborativos, diversas estrategias que incluyen las TIC. Es importante que antes lo prueben dentro del modelo virtual y después lo tengan que hacer con sus alumnos y contar cómo les fue. Y a mí algo que me da muy buen resultado es darles opciones de cómo presentar sus trabajos usando las tecnologías, entonces, por ejemplo, en un trabajo final de un módulo, pueden hacer un video, pueden</p>	<p>sucedió, entonces lo vería en la planificación de una clase donde las TIC estén bien integradas al servicio de ese aprendizaje que quiero lograr, explicando por qué usé esas herramientas y si se pudiera una muestra de cómo esto se implementó en el aula con estudiantes y una reflexión de lo que pasó.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> capacitación docente en el marco de competencia digital nos basamos en el marco de competencia digital europeo, es el DigComp y el DigCompEdu que 6 áreas muy definidas. Un área es el compromiso profesional, otro es el uso y el desarrollo de recursos digitales, sobre todo trabajando desde los recursos digitales abiertos. Los REA que lo definió la UNESCO, no del saber identificar, publicar remezclar, re difundir, enseñar esos recursos digitales otra pata muy importante, dentro de las competencias pedagógicas en el en la competencia digital docente, está en los procesos de enseñanza y aprendizaje, luego herramientas y uso de la evaluación de la retroalimentación. Luego, cómo diseñar experiencias de aprendizaje que empoderen a sus estudiantes Y, por último, cómo</p>

Competencia digital docentes	Brechas digitales	Mediación pedagógica y tecnológica	Estándares de CDD
<p>camino de ruta para que, en el país, por lo menos a la luz del MEP, se pueda orientar más clara la inclusión de tecnologías”</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “al ser docentes quienes lo van a tomar como un módulo para autoformación de manera autogestiva en tiempos libres, primero la sensibilización, el que alguien entienda la función del docente hoy en día incluso antes de la pandemia, pero con ella es ahora más necesario, imprescindible, lograr las competencias digitales, no sólo las tecnológicas y pedagógicas, así como su mezcla; primero es que el docente entienda la importancia de formarse en estas competencias digitales que hoy no son una opción son una necesidad.”</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “hace unos años impartí un curso en la universidad a docentes de varias facultades, de un diplomado más que cursos, yo lo conduje y di tres</p>	<p>diagnóstico. “</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “De entrada hay que saber que hay una diferencia de brechas digitales, o sea, los docentes tenemos una edad y somos de otras generaciones, algunos de generación Z, incluso hay alguno Baby Boomer que no se quieren pensionar, entonces mientras más atrás más complejo es lograr esas habilidades, eso no es culpa de nadie y debe entenderse como algo natural, claro, hay excepciones, pero si hay una generalidad de que la mayoría, eso hay que tomarlo de entrada, es algo que se debe valorar porque estamos pretendiendo que todos logren la misma CDD y eso es algo casi imposible aun con alumnos de secundaria, bachillerato o licenciatura; no todos aprenden igual, tiene estilos distintos y no es estandarizada. Lo que sí podemos esperar es tener una base de conocimientos, los centrales que se pretendan lograr, con los mínimos aprendizajes y en esos poner énfasis.</p> <p>¿Cómo podemos ver si después lo llevó al aula? Pues dándole seguimiento hasta ese momento, una cosa es que lleven el curso y otra es que el docente, que pudo aprender todo de este curso, pero luego llevarlo a la práctica”</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “Es que hay algo importante aquí, estamos hablando de docentes, ustedes los jóvenes están más acostumbrados por ser nativos digitales a usar la tecnología, les es muy sencillo aprender con cualquier aplicación, dominas con los ojos cerrados los celulares y plataformas, no el 100% pero les es natural la tecnología y no es una barrera para usted, sin embargo, para los docentes por la edad. Durante toda</p>	<p>hacer un mural interactivo usando la herramienta Genially o dar una clase virtual o usar un simulador y en el marco de una clase uno puede dar opciones para que los mismos docentes elijan por cuál se animan a empezar.”</p> <p><b>Entrevistado 9</b> “Y después dentro de las clases, uno va mostrando recursos didácticos que utilizan las TIC; ¿cómo se usan?, ¿por qué se usan, ¿con qué alternativas se podría trabajar? Y ponerlos a los docentes en el rol de diseñadores, también de la práctica.</p> <p>Entonces uno puede proponer que planifiquen una clase, una secuencia usando TIC digitales al servicio de ciertos aprendizajes, que analicen el uso de ciertos recursos, que recolecten información sobre cómo se usan las TIC en sus propias escuelas. Bueno, montones de cosas que se pueden hacer justamente para ponerlos en el rol de hacedores y de reflexionar sobre lo que están haciendo.”</p> <p><b>Entrevistado 3</b> “En ciencias falta mucho recurso, ya la verdad que laboratorios remotos y simulaciones de la PHET ya están “quemados” y también así con una</p>	<p>facilitar el desarrollo de la competencia digital por parte de sus estudiantes.</p> <p><b>Entrevistado 4</b> Nuestra formación es formación para la acción. No nos quedamos en el contenido o en lo que diseña el profesor, sino que siempre tiene que acabar compartiendo cómo ha llevado eso a su clase. Debe tener una transferencia al aula, si no tiene transferencia al aula el profesor no va a certificar. De hecho, el proyecto final tiene que subirse evidencias de que eso lo ha llevado a la práctica o subir videos, fotos, un audio de sus chicos contando lo que han hecho, cómo lo han vivido...</p> <p>Normalmente trabajamos con portfolio digital docente a la hora de entregar las cosas, que se puede hacer en Google Sites, en Wikis, en WordPress en la plataforma que ellos quieran.</p> <p>Trabajamos con múltiples plataformas porque no todos los colegios trabajan con la misma tecnología; hay centros que trabajan con tecnología Microsoft, otros Google y como La tecnología es diversa, pues nos adaptamos un poco al ecosistema que el colegio tenga.</p> <p><b>Entrevistado 4</b></p>

Competencia digital docentes	Brechas digitales	Mediación pedagógica y tecnológica	Estándares de CDD
<p>módulos de los seis y al final lo aprendido en el curso, el productor final, era que diseñaron un curso en línea para el siguiente semestre, tenían el resto de diciembre para concluir e implementarlo en enero. Entonces ello, conforme iban avanzando presentarán avances y al final el producto final para enero, hay entre los demás retroalimentamos, eso fue presencial; pero se puede hacer aquí. Por ejemplo, si la CDD fuera “videos” entonces, si tú estás enseñando cómo hacerlos, te dejo una actividad de hacer un video y te doy el material para hacerlo y lo evaluamos a ver si logramos la competencia o no. Creo que se puede evaluar sobre la marcha y no hasta el final, sino por partes.”</p> <p><b>Entrevistado 6</b> “el aprender haciendo tiene también una base teórica muy importante; a veces aprender haciendo nos lleva a ir corriendo a intentar trastear con las herramientas, porque creemos que hay que ser más</p>	<p>mi vida he visto, es la segunda brecha digital, una es de acceso, en nuestro países existen, mientras hay una segunda que es el acceso de las tecnologías pero que dominio tenemos de ellas, las usamos para aprender, colaborar o solo para jugar; ese grado de dominio de tecnologías es menor en personas de mayor edad, lo ha visto en estudios, incluso siendo docentes; eso hay que tomarlo en cuenta, que ellos van a batallar un poco más, no se trata de experiencia o conocimiento previo sino de la parte tecnológica, el dominio y uso de TIC, un detalle que hay que tomar en cuenta.</p> <p>Por eso yo menciono, que puede ser autónomo totalmente sin presencia humanos, no telepresencia como esta entrevista, nunca va a ver una cara, puede haber videos, lectura y todo y termina, pero nunca vieron a una persona, puede ser así, muchos MOOCs que son así, pero hay otros muy exitosos donde hay una plática con un experto en el tema, una charla una conferencia y le preguntan, esa esta programa en el programa del curso y ahí está el link, todo se conecta. O sea, es que no todo tiene que ser videos, presentaciones, animaciones, puede ser algo en vivo y no le quita la autonomía al aprendizaje.”</p> <p><b>Entrevistado 6</b> “El aspecto del online-offline, de zonas desconectadas y zonas conectadas, es un dilema inmenso; yo siempre concluyo que hay una parte de la competencia digital que requiere de la conexión a Internet, no se puede trabajar al completo la competencia digital si no somos capaces de navegar y de tener experiencias y de trabajar dinámicas en un entorno conectado”</p>	<p>oferta limitada, por ejemplo, quizá usted ocupa abordar el tema de genética y tal vez el recurso que esta es limitado y llega hasta cierto punto y no va más allá de eso; entonces se va a bucear en internet y los recursos que rescata no están contextualizados a nuestra realidad o encuentra un video de Profe en Casa, pero qué hago yo presentando solo eso, o me voy a Educaplay, pero tiene actividades que no van a trascender o que desarrolle una habilidad...”</p> <p><b>Entrevistado 1</b> “Se centra en los medios y eso es muy importante porque ustedes deben tener en cuenta que hay diferentes estilos de aprendizaje sensoriales, quienes aprenden visualmente, otros auditivos, otros kinestésicos y deberían hacer una combinación de ello, porque va a ser abierto a muchos docentes, entonces no van a tener un inventario de estilos de aprendizaje tipo un 30% son virtuales... Por lo tanto, deben tomar en cuenta un todo, por ejemplo, materiales, actividades de aprendizaje que tomen en cuenta los diferentes estilos, módulos con audios, lecturas, animaciones, videos, etc; para poder hacer una mezcla y no que sea puras lecturas o puros</p>	<p>El nivel de competencia te lo marca la dificultad del curso, en la tarea solo se evalúa como superado, no superado o revisar: si no la tiene bien, se le pone a revisar y si la tiene bien, se le pone superado. Hemos simplificado el proceso de retroalimentación, pero cuando terminas ese curso, el que te dice en qué nivel está es la dificultad que tú has puesto en la tipología del curso.</p> <p><b>Entrevistado 8</b> Hemos hecho una revisión sistemática de marcos de referencia a nivel internacional y a nivel nacional, porque los marcos a nivel global dictan lo que debería cualquier persona de cualquier parte del mundo, saber como mínimo, pero pues tal vez eso está un poco descontextualizado a lo que se vive localmente, en mi caso en México, en la Universidad, por ejemplo, para la cual estaba yo lo estaba diseñando, entonces nosotros buscamos tener una visión más local, así la llamamos, o sea, global, pero que aterrice en algo local.</p> <p><b>Entrevistado 6</b> De hecho, en el Ministerio, en algún momento yo no sé si sigue vigente pues le he perdido un poco la pista, había</p>

Competencia digital docentes	Brechas digitales	Mediación pedagógica y tecnológica	Estándares de CDD
<p>competentes digitalmente y hay una parte reflexiva teórica previa que es absolutamente determinante y que es al final la que dota de valor el planteamiento práctico que hagas con cualquier herramienta digital, trabajando cualquier dimensión, tu competencia digital.”</p> <p><b>Entrevistado 6</b> “No es viable diseñar una experiencia formativa que sea capaz de trabajar toda la competencia digital; la secuenciación y la segmentación, es probablemente la clave y esto de los pasaportes de la competencia digital buscaba precisamente eso: te voy dando una insignia para que puedas seguir viendo el mapa de tu competencia digital dónde estás más desarrollado y cuáles son las cosas que todavía podrías incorporar, alguna medalla más de nivel a nivel en la competencia digital, en este caso docente.”</p>	<p><b>Entrevistado 6</b> “Entonces hay que ser honestos con nosotros mismos, cuando diseñamos una experiencia formativa y nuestro TARGET, una de sus características fundamentales es que no tienen conexión a Internet, hay que ser honestos y poner encima de la mesa el plano de las dimensiones que componen la competencia digital e identificar bien cuáles son aquellas en las que por desgracia, no se van a poder preparar como se necesita o como se requiere para dominar cada una de esas sub áreas de una competencia digital docente, entonces delimitar muy bien hasta dónde podemos llegar y ser conscientes también de que hay facetas que le restarán al docente y que tendrá que seguir teniendo en su mochila de futuras posibles experiencias formativas para seguir las desarrollando, obviamente hay otra parte de la competencia digital que sí, que desde un plano desconectado, a lo mejor se pueden trabajar. Pero llegar a esa preparación integral y holística de la competencia digital docente, desde mi punto de vista, requiere de una conexión a Internet.”</p> <p><b>Entrevistado 5</b> “hay un temor gigantesco, es que me da miedo hacer clic aquí porque si pasa algo era hasta eso, entonces es de “haga clic, experimente”, que si la computadora, pues se le quemó -que más va a pasar- pero es parte de la experiencia; es lo que he visto en los profesionales, que le tiene un temor a experimentar lo que están en la web, los adolescentes ese temor no lo tienen; entonces yo creo que es como eso, más que todo ese temor que tiene que ver con las competencias y cómo con esa falta de formación de informática.”</p>	<p>audios, sino que tenga todo tipo de recursos. La dosificación de los contenidos es importante como ya mencione, que puedan hacer módulos que sean de ciertos temas muy importantes para la enseñanza de las Ciencias Naturales que es el caso, podríamos llamarle microlearning o microlecciones para que pudieran hacer módulos muy digeribles, fáciles de abordar y que tengan las suficientes actividades de aprendizaje, llámese crucigramas o sopa de letras, ya ustedes buscaran para hacer esto; este tipo de actividades de reforzamiento, una vez leído el contenido o visto un video o escuchado un podcast; pues hacer las actividades suficientes para reforzar y autoevaluación del avance del conocimiento que permita al docente sentirse que ya ha aprendido esos contenidos y que son necesarios para. Llevar una secuencia de actividades y reforzamiento. Cuando hablamos de niños, hablamos de un personaje animado que le aplaude cuando acierta, el niño se emociona pues ‘Lo logre’, con los docentes no es tan así, pero si se puede buscar formas de irle reafirmando el logro.”</p>	<p>como una especie de pasaporte de la competencia digital docente, teniendo insignias dentro cada vez que iba haciendo un curso del Ministerio porque esos cursos, pues, estaban clasificados por insignias, “pues mira, has conseguido la subcompetencia 7, que es la de colaboración a través de entornos digitales, y luego has conseguido la seguridad”, y así vas teniendo un pasaporte donde van apareciendo las insignias de tantas subcompetencias que tenía la competencia digital docente</p> <p><b>Entrevistado 6</b> Cuando estalló la pandemia, nosotros diseñamos para el Ministerio capacitaciones donde tuvimos que delimitar cuáles serán las competencias que íbamos a tocar y al final, lo que establece es un plan que te permite generar un itinerario, tú como docente puedes generar un itinerario de “voy a buscar en este mapa de formaciones cuáles son aquellas que responden realmente a las lagunas que tiene mi competencia digital”, y es bueno, por supuesto, porque el DigCompEdu también lo permite, evaluar tu competencia digital.</p>

## Anexo 6. Programa del curso de GamificaCiencias22



Universidad Nacional

Campus Omar Dengo

Centro de Investigación y Docencia en Educación

División de Educología

Proyecto Aprender y Enseñar con Tecnologías: Visión Prospectiva

Programa de curso

### Modulo virtual de Aprendizaje Autónomo

#### **GamificaCiencias22: La gamificación como estrategia de mediación pedagógica y tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales**

Tipo de curso:	Formación continua / participación
Modalidad:	Virtual autónomo con baja tutorización
Naturaleza:	Teórico - práctico
Periodo:	II Ciclo 2022
Duración:	5 semanas, 20 horas
Horas por semana:	4 hrs
Persona facilitadora del curso:	Bch. Diana Arias Chavarría <a href="mailto:diana.arias.chavarria@est.una.ac.cr">diana.arias.chavarria@est.una.ac.cr</a> Bch. Gerson González Arguedas <a href="mailto:gerson.gonzalez.arguedas@est.una.ac.cr">gerson.gonzalez.arguedas@est.una.ac.cr</a> Bch. Wingyee Kwan Sánchez <a href="mailto:wing.kwan.sanchez@est.una.ac.cr">wing.kwan.sanchez@est.una.ac.cr</a>

## **1. Descripción**

Este curso pretende brindar un espacio accesible de capacitación referente a la estrategia didáctica de gamificación, así como permitir que se pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos al realizar un prototipo gamificado para sus entornos educativos actuales.

Un elemento relevante es que también la propuesta de diseño de esta capacitación responderá a la gamificación, esto pretende darle a las personas participantes una modelización de la estrategia y que tengan la oportunidad de experimentar por sí mismos, desde la perspectiva del estudiante, el aprender en estos entornos gamificados.

Además, este curso busca potenciar -de forma transversal- diferentes Competencias Digitales Docentes (CDD) para apoyar el desarrollo docente en la mediación pedagógica y tecnológica, estas competencias fueron seleccionadas del Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) y son: colaboración profesional, aprendizaje autorregulado, creación y modificación de recursos, compromiso activo del estudiantado y práctica reflexiva

El curso ha sido diseñado promoviendo alternativas virtuales no tutoradas y de aprendizaje autónomo, es decir, el curso no contará con clases ni en modalidad presencial ni modalidad remota, así tampoco contará con heteroevaluación (revisión docente), sino que más bien tendrá material de referencia, actividades asincrónicas y espacios de co y/o autoevaluación en un ambiente virtual: un Aula Virtual de la Universidad Nacional de Costa Rica en la plataforma Moodle. En este contexto, para adquirir la certificación de participación, las personas participantes deberán completar las actividades semanales y desarrollar el prototipo gamificado.

## **2. Objetivos**

### Objetivo General

- Valorar las lecciones aprendidas de una propuesta de gamificación con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### Objetivos Específicos

- Potenciar las competencias digitales docentes de práctica reflexiva, colaboración profesional, aprendizaje autorregulado, creación y modificación de recursos digitales y compromiso activo del estudiantado, mediante el análisis de la estrategia de gamificación.
- Explicar el concepto, usos e importancia de la gamificación en los procesos de mediación pedagógica y tecnológica.

- Examinar los elementos básicos, acorde con el marco MDA, para el diseño de experiencias de aprendizaje basadas en la gamificación con el uso de tecnologías en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Proponer una experiencia de aprendizaje gamificada con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### 3. Ejes temáticos

Eje I: Conceptualización e importancia de la estrategia de gamificación.

- Concepto de gamificación.
- Diferencia entre gamificación, aprendizaje basado en juego (ABJ) y juegos serios.
- Potencialidades que tiene la gamificación en los procesos educativos.

Eje II: Desarrollo de un entorno gamificado.

- Componentes de la gamificación con el marco MDA (dinámicas, estética y mecánicas).
  - Dinámicas (público meta, motivación, actitudes, aspiraciones, sensación de progreso).
  - Estética (narrativa e inmersión, fantasía, descubrimiento, estímulos sensoriales, interacción social, retos).
  - Mecánica (reglas, avatares, sistema PBL, uso de componentes).
- Aplicaciones o recursos digitales para diseñar experiencias gamificadas.

Eje III: Competencias digitales docentes según el DigCompEdu (esto se desarrollará transversal a los otros dos ejes)

- Práctica reflexiva, nivel B2: Experimentar de forma creativa y reflexionar sobre los nuevos enfoques pedagógicos que posibilitan las tecnologías digitales.
- Colaboración profesional, nivel B1: Utilizar las tecnologías digitales para compartir e intercambiar recursos digitales, conocimiento y opinión con personas docentes dentro y fuera de la institución educativa
- Aprendizaje autorregulado, nivel B1: Emplear las tecnologías digitales para reunir pruebas y documentar el progreso, así como para la autoevaluación.
- Creación y modificación de recursos digitales, nivel B2: Integrar diferentes elementos interactivos al elaborar recursos digitales por cuenta propia, además de modificar y combinar los recursos existentes para otros fines.

- Compromiso activo del estudiantado, nivel B1: Escoger la herramienta más adecuada para fomentar la participación activa del alumnado en un contexto de aprendizaje determinado o para un objetivo de aprendizaje específico.

#### **4. Metodología**

El presente curso se desarrollará desde una modalidad virtual no tutorada, por medio de la cual las personas participantes llevan a cabo las actividades propuestas de manera autónoma y a su propio ritmo, de acuerdo con la secuencia de aprendizaje de cada semana. Este tiene una duración de cinco semanas y un total de veinte horas de trabajo distribuidas de forma equitativa para cada una de ellas (es decir, cuatro horas de trabajo por semana).

La capacitación será organizada por niveles; cada siete días se abrirá el espacio para un nuevo nivel y, progresivamente, estos incrementarán su complejidad. Para superarlos, las personas participantes deben revisar el material de la clase y realizar un reto final; durante este proceso, se irá construyendo paulatinamente una propuesta de una experiencia de aprendizaje gamificada empleando tecnologías digitales. Las actividades que se desarrollan en cada lección se reflejan en la elaboración de infografías, podcasts, videos, entre otros, y estas se socializan con la otredad a través de diversos recursos; además, para poderlas ejecutar, se facilitará guías de trabajo con tutoriales y ejemplos que faciliten la realización.

Dada su naturaleza, tanto las interacciones como las evidencias del aprendizaje estarán todos plasmadas dentro del entorno del Aula Virtual para Investigación y Desarrollo de la Universidad Nacional (PPAA) en la plataforma Moodle; por consiguiente, cada participante deberá acceder a ella cada semana, seguir las indicaciones, consultar y leer los materiales propuestos, así como realizar las actividades planteadas. Estas últimas deben adjuntarse en el espacio destinado dentro del aula virtual y, en caso de que una persona participante necesite comunicarse con las personas mediadoras del curso, lo hará por medio del espacio “Dudas y consultas”, en donde incluso compañeros y compañeras de capacitación podrán contribuir con sus respuestas.

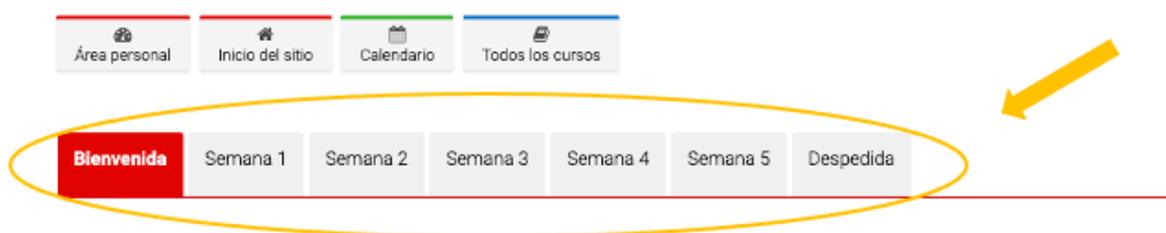
Ahora bien, es importante aclarar que las actividades están clasificadas en dos tipos: actividades formativas y actividades evaluadas; las primeras permitirán apoyar los aprendizajes de los estudiantes al valorar el material o temas a abordar en la clase, serán dialogas con la otredad en espacios colaborativos -como ya se mencionó- y, aunque no tendrán ningún tipo de evaluación, es fundamental realizar estas actividades ya que durante el progreso en la revisión de material y trabajo de estas, se irán recolectando diferentes “stash” o evidencias que serán requeridas para acceder a los retos finales. Por su parte, este segundo tipo de actividades, corresponden a dichos retos finales de cada semana y se revisarán mediante coevaluación y autoevaluación.

Dado que se cuenta con una semana por nivel, se designará el espacio temporal para revisión del material y realización de actividades de martes a sábado y se designará el espacio de autoevaluación o coevaluación de domingo a lunes. Cada persona, dentro de estas estipulaciones, podrá realizar estos elementos de manera autónoma, es decir, dentro de su propio ritmo y agenda.

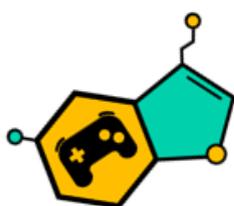
Al completar el curso, las personas participantes habrán aprendido sobre la estrategia de gamificación y habrán potenciado algunas competencias digitales docentes, esto se verá plasmado en la propuesta de la experiencia de aprendizaje gamificada empleando tecnologías digitales que diseñarán y que, posteriormente, será autoevaluada y coevaluada, permitiendo así adquirir lecciones aprendidas de este proceso. Finalmente, para obtener la certificación las personas participantes habrán tenido que concluir todos los retos finales de las semanas.

Nota: Sobre la estructura en el Aula Virtual

- Estará organizada por semana y podrá navegarse de una a otra conforme son habilitadas:

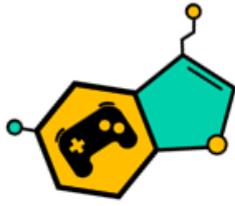


- Cada nivel semanal iniciará con un video introductorio y el foro de “Dudas y consultas”, posteriormente poseerá tres grandes espacios separados por etiquetas, uno será un “Diario de aprendizaje” donde las personas podrán anotar su progreso de aprendizaje durante el curso; otro será de “Metas de aprendizaje” que es donde se encontrará el material de la clase y las actividades formativas y otro de “Reto final” que es donde se encontrará la actividad evaluativa de la semana. Así se verían las etiquetas:



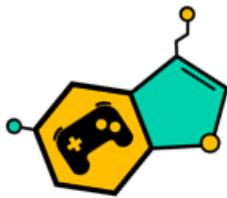
**DIARIO DE APRENDIZAJE**  
Semana \_\_\_\_





## META DE APRENDIZAJE

Tema: \_\_\_\_\_



## RETO FINAL

Tema: \_\_\_\_\_



- Los recursos que se encuentren en cada uno de los espacios se podrán diferenciar con los siguientes íconos:

Ícono	Recursos	Descripción
	Documentos	Pueden ser PDFs; Microsoft Word, Excel o Power Point, imágenes, entre otros.
	Foro	Espacio colaborativo donde todas los participantes podrán subir y leer comentarios.
	Herramienta externa	Permite insertar diferentes recursos externos al Moodle, en este curso se emplea para facilitar lectura colaborativas con Perusall
	Lección	Facilitar el espacio para subir y desarrollar material de una clase, así como realizar preguntas. En este caso se usará para abordar los temas a ver y trabajar en las actividades formativas.
	Taller	En este espacio es donde se suben las tareas y se pueden revisar mediante coevaluación y autoevaluación
	Enlace URL	Para acceder a enlaces.

	Wikis	Permite generar pequeñas páginas web dentro del Moodle, sirve para tomar apuntes por ejemplo. En este curso se usará para facilitar algunas actividades como el Diario de aprendizaje
---	-------	---

- El Aula Virtual puede accederse en la web, tanto en la computadora como en el celular, con el link: <https://www.aulavirtualppaa.una.ac.cr/course/view.php?id=670>

## 5. Evaluación

Como se mencionó anteriormente, dada la naturaleza del curso, no habrá heteroevaluación -es decir, revisión docente- sino que se usará coevaluación y autoevaluación; estos serán empleados en los retos finales de cada nivel semanal. Ahora bien, para ganar el curso y recibir la certificación, las personas participantes deberán aprobar estas evaluaciones alcanzando al menos una nota entre 70 y 80 sobre 100.

A continuación se muestran los aspectos a evaluar:

Aspectos de evaluación	Requisito para ganar el curso
Infografía del marco MDA - reto final sesión 1	Aprobar entre 70 y 80 sobre 100
Podcast de estética (narrativa) - reto final sesión 2	Aprobar entre 70 y 80 sobre 100
Video de mecánicas (sistema PBL) - reto final sesión 3	Aprobar entre 70 y 80 sobre 100
Prototipo gamificado - reto final sesión 4	Aprobar entre 70 y 80 sobre 100
Lecciones aprendidas del prototipo gamificado - reto final sesión 5	Aprobar entre 70 y 80 sobre 100

Descripción de cada uno de los rubros a evaluar:

- Infografía del marco MDA - reto final sesión 1

En la primera sesión se abordarán aspectos teóricos de la gamificación como su concepto, su importancia en los procesos educativos y sus elementos de acuerdo con el marco MDA. De este último, se realizará una infografía que permita a las personas participantes profundizar en estos elementos ya que más adelante serán empleados para diseñar el prototipo gamificado. Será revisado mediante autoevaluación.

- Podcast de estética (narrativa) - reto final sesión 2

Durante la segunda sesión se abordará los elementos de gamificación según el MDA de dinámicas y estéticas; de este último, se partirá para realizar un avance del prototipo gamificado, por ello, las personas participantes realizarán un podcast sobre la narrativa de su futura propuesta de una experiencias de aprendizaje gamificada empleando tecnologías digitales. Será evaluada por medio de la coevaluación

- Video de mecánicas (sistema PBL) - reto final sesión 3

En la tercera sesión se realizará un abordaje de recursos digitales que faciliten crear gamificaciones y el elemento de la gamificación según el MDA de las mecánicas, de este segundo se realizará otro avance para el prototipo gamificado y será presentado mediante un video corto. Será revisado mediante coevaluación.

- Prototipo gamificado - reto final sesión 4

Para ir cerrando con este curso, en la cuarta sesión se realizará el prototipo gamificado empleando lo trabajado en los avances anteriores y el recurso digital de elección por parte de las personas participantes. Será revisado mediante autoevaluación.

- Lecciones aprendidas del prototipo gamificado - reto final sesión 5

Finalmente, en la última sesión las personas participantes realizarán alguna gamificación de uno de sus compañeros y realizará una coevaluación. Posteriormente, en un foro, expresarán lecciones aprendidas de su propia experiencia al realizar un prototipo gamificado y el de poder jugar con el de alguno de sus compañeros.

## 6. Bibliografía

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España. (2017). *Marco común de Competencia Digital Docente*. [https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1020\\_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf](https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf)

Latorre, E. L., Castro, K. P. y Potes, I. D. (2018). *Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual*. Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Colombia. <https://bit.ly/2SgkBoZ>

Redecker, C. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (Original publicado en 2017). [https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco\\_europeo\\_para\\_la\\_competencia\\_digital\\_de\\_los\\_educadores.pdf](https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco_europeo_para_la_competencia_digital_de_los_educadores.pdf)

Reyes, W. y Quiñonez, S. (2020). Gamificación en la educación a distancia: experiencias en un modelo educativo universitario. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 12(2), 6–19. <https://doi.org/10.32870/ap.v12n2.1849>

Salas-Rueda, R. (2019). Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? *Revista Electrónica Educare*, 19(7). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67511>

## 7. Cronograma

Sesión	Fecha	Aprendizajes esperados	Actividades	Posible tiempo	Recursos (todos en el Aula Virtual)	Competencias (Eje III)
1	Del 1 al 7 de noviembre	<p><b>Eje I:</b> Conceptualización e importancia de la estrategia de gamificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de gamificación.</li> <li>- Diferencia entre gamificación, ABJ y juegos serios.</li> <li>- Potencialidades que tiene la gamificación en los procesos educativos.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espacio de bienvenida: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se brindará un video con generalidades del curso, el programa y material de apoyo sobre aprendizaje autónomo y el interfaz del Aula Virtual.</li> <li>- <b>Actividad formativa de presentación:</b> las personas participantes crean su avatar para la gamificación y lo ponen de perfil, además, en un muro colaborativo se presentan usándolo.</li> </ul> </li> <li>2. Diario de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio de la clase las personas participantes podrán anotar sus objetivos y estrategias de aprendizaje para la lección que están por comenzar</li> <li>- Al final de la clase podrán anotar reflexiones y evidencias sobre su aprendizaje adquiridos en la lección que han terminado</li> </ul> </li> <li>3. Meta de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se facilitará material de referencia de gamificación y ejemplos de ello</li> <li>- <b>Actividad formativa:</b> la persona participante expresa la importancia de</li> </ul> </li> </ol>	<p>45 min</p> <p>45 min en total</p> <p>45 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video de bienvenida</li> <li>- Programa del curso</li> <li>- Material de apoyo</li> <li>- Guía de trabajo para crear avatar usando Bitmoji</li> <li>- Muro colaborativo para actividad de presentación</li> <li>- Wikis colaborativa para anotar su diario de aprendizaje</li> <li>- Lección y foro en el Aula Virtual de gamificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje autorregulado</li> <li>- Práctica reflexiva</li> <li>- Colaboración profesional</li> </ul>

Sesión	Fecha	Aprendizajes esperados	Actividades	Posible tiempo	Recursos (todos en el Aula Virtual)	Competencias (Eje III)
		<p><b>Eje II:</b> Desarrollo de un entorno gamificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de la gamificación con el marco MDA (dinámicas, estética y mecánicas).</li> </ul>	<p>la gamificación y cómo podría aplicarla en su clase.</p> <p>4. Reto final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura colaborativa del Marco MDA</li> <li>- <b>Actividad de autoevaluación:</b> Realizar un infografía donde se extraiga de ejemplos de gamificación dados los componentes del marco MDA que se observan.</li> </ul>	1h 45 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio de lectura colaborativa en Perusall</li> <li>- Guía de trabajo para hacer infografía</li> <li>- Taller de aula virtual para subir y autoevaluar el reto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación y modificación de recursos</li> <li>- Aprendizaje autorregulado</li> </ul>
2	Del 8 al 14 de noviembre	<p><b>Eje II:</b> Desarrollo de un entorno gamificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinámicas (público meta, motivación, actitudes, aspiraciones, sensación de progreso)</li> <li>- Estética (narrativa e inmersión, fantasía, descubrimiento, estímulos sensoriales, interacción social, retos)</li> </ul>	<p>1. Diario de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio de la clase las personas participantes podrán anotar sus objetivos y estrategias de aprendizaje para la lección que están por comenzar</li> <li>- Al final de la clase podrán anotar reflexiones y evidencias sobre su aprendizaje adquiridos en la lección que han terminado</li> </ul> <p>2. Meta de aprendizaje 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se facilita material del componente dinámicas</li> <li>- <b>Actividad formativa:</b> se dará un paisaje de aprendizaje con elementos de dinámicas para los participantes</li> </ul>	<p>45 min en total</p> <p>40 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wikis colaborativa para anotar su diario de aprendizaje</li> <li>- Lección con material de dinámicas y paisaje de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje autorregulado</li> <li>- Práctica reflexiva</li> </ul>



Sesión	Fecha	Aprendizajes esperados	Actividades	Posible tiempo	Recursos (todos en el Aula Virtual)	Competencias (Eje III)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se facilita material sobre recursos digitales para gamificación</li> <li>- <b>Actividad formativa:</b> los participantes crearán, usando Genially, una imagen interactiva que resalte los pros y contras de diferentes herramientas digitales.</li> </ul> <p>3. Meta de aprendizaje 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se facilita material del componente mecánicas</li> </ul> <p>4. Reto final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Actividad de coevaluación:</b> Realizar un video en FlipGrid donde se menciona los elementos de mecánicas que se usarán en la propuesta de una experiencias de aprendizaje gamificada empleando tecnologías digitales</li> </ul>	<p>20 min</p> <p>2 h</p>	<p>digitales, guía de trabajo sobre imágenes interactivas y espacio para compartirlas</p> <p>- Lección con material de mecánicas</p> <p>- Guía de trabajo para usar FlipGrid</p> <p>- Taller de aula virtual para subir y coevaluar el reto</p>	<p>- Creación y modificación de recursos</p> <p>- Colaboración profesional</p> <p>- Creación y modificación de recursos</p> <p>- Compromiso activo del estudiantado</p>
4	Del 22 al 28 de noviembre	Diseño de la propuesta de una experiencia de aprendizaje gamificada con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.	<p>1. Diario de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio de la clase las personas participantes podrán anotar sus objetivos y estrategias de aprendizaje para la lección que están por comenzar</li> <li>- Al final de la clase podrán anotar reflexiones y evidencias sobre su</li> </ul>	45 min en total	- Wikis colaborativa para anotar su diario de aprendizaje	- Aprendizaje autorregulado

Sesión	Fecha	Aprendizajes esperados	Actividades	Posible tiempo	Recursos (todos en el Aula Virtual)	Competencias (Eje III)
			<p>aprendizaje adquiridos en la lección que han terminado</p> <p>2. Reto final</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad preliminar: planear el diseño de la propuesta de una experiencias de aprendizaje gamificada empleando recursos digitales</li> <li>- Diseñar su prototipo gamificado, este será subido en un espacio público.</li> <li>- <b>Actividad de autoevaluación:</b> las personas participantes reflexionan sobre su propuesta de prototipo gamificada diseñada con herramientas digitales mediante un instrumento de evaluación y preguntas generadoras.</li> </ul>	<p>30 min</p> <p>2h 45 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wikis individual con plantilla a completar</li> <li>- Taller de aula virtual para subir y autoevaluar el reto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación y modificación de recursos</li> <li>- Compromiso activo del estudiantado</li> <li>- Colaboración profesional</li> <li>- Práctica reflexiva</li> <li>- Aprendizaje autorregulado</li> </ul>
5	Del 29 de noviembre al 5 de diciembre	Lecciones aprendidas del diseño de la propuesta de una experiencia de aprendizaje gamificada con el uso de tecnologías para la enseñanza de las Ciencias Naturales.	<p>1. Diario de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio de la clase las personas participantes podrán anotar sus objetivos y estrategias de aprendizaje para la lección que están por comenzar</li> <li>- Al final de la clase podrán anotar reflexiones y evidencias sobre su aprendizaje adquiridos en la lección que han terminado</li> </ul> <p>2. Reto final</p>	<p>45 min en total</p> <p>2h 45 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wikis colaborativa para anotar su diario de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje autorregulado</li> </ul>

Sesión	Fecha	Aprendizajes esperados	Actividades	Posible tiempo	Recursos (todos en el Aula Virtual)	Competencias (Eje III)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Actividad de coevaluación:</b> las personas participantes prueban los juegos de otros compañeros y hacen coevaluación de estos</li> <li>- <b>Actividad formativa:</b> se abrirá un foro donde las personas participantes anoten las lecciones aprendidas que han adquirido de su prototipo gamificado y el de sus compañeros</li> </ul> <p>3. Espacio de despedida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega de certificado</li> <li>- Instrumentos de evaluación del curso por parte de los participantes.</li> <li>- Café virtual: los participantes que gusten pueden asistir a reunión sincrónica para con los diseñadores del curso para conversar de impresiones sobre el proceso de capacitación.</li> </ul>	1 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taller de aula virtual para subir la gamificación y coevaluar el reto</li> <li>- Foro</li> <li>- Certificados</li> <li>- Instrumentos de evaluación al curso</li> <li>- Espacio de café virtual sincrónico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración profesional</li> <li>- Práctica reflexiva</li> </ul>

## **Anexo 7. Matrícula de estudiantes a GamificaCiencias22**

### *Anexo 7.1 Instrumento de matrícula*

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

#### **Matrícula al curso**

Saludos, estimada persona docente de Ciencias:

La capacitación denominada "La gamificación como estrategia de mediación pedagógica y tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales" pretende brindar un espacio autónomo y virtual de capacitación referente a la estrategia didáctica de gamificación, así como poner en práctica los conocimientos adquiridos al realizar un prototipo gamificado para sus entornos educativos actuales. Además, busca potenciar - de forma transversal- diferentes Competencias Digitales Docentes (CDD) para apoyar el desarrollo docente en la mediación pedagógica y tecnológica.

Asimismo, es importante aclarar que este surge como producto del Trabajo Final de Graduación denominado: "Diseño de un módulo virtual de aprendizaje autónomo que potencie la Competencia Digital Docente para la mediación pedagógico-tecnológica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media de Costa Rica en 2021-2022", el cual ha sido acompañado por el Proyecto Aprender y Enseñar con Tecnologías: Visión Prospectiva de la Universidad Nacional. Por ello, al matricular este curso, se debe tomar en consideración que los datos generados serán empleados para dicha investigación, esto sin comprometer la identidad de quienes participan ni ninguna otra información personal.

El espacio de matrícula estará habilitado hasta alcanzar el cupo limitado del curso o hasta el viernes 28 de octubre a las 3pm, ya que el curso inicia el 1 de noviembre. Si desea revisar el programa, podrá hacerlo aquí:

<https://drive.google.com/file/d/1GuEmXs6D3tYMPNKizQEI148oEJ-s1kjH/view?usp=sharing>

A continuación podrá completar los datos para matricular, cualquier duda o sugerencia favor contactar a las personas diseñadoras:

- Diana Arias Chavarría (diana.arias.chavarría@est.una.ac.cr)
- Gerson González Arguedas (gerson.gonzalez.arguedas@est.una.ac.cr)
- Wing Kwan Sánchez (wing.kwan.sanchez@est.una.ac.cr)

### **Datos personales y profesionales**

INDICACIONES GENERALES: Complete la siguiente información con sus datos personales y profesionales

1. Nombre:

2. Apellido:

3. Número de identificación:

4. Género:

- e. Femenino
- f. Masculino
- g. No binario
- h. Otro: \_\_\_\_\_

5. Rango de edad:

- e. Menor a 28 años
- f. De 29 a 40 años
- g. De 41 a 51 años
- h. De 52 a más años

6 Máximo grado académico alcanzado:

- g. Profesorado
- h. Bachillerato
- i. Licenciatura
- j. Maestría
- k. Doctorado
- l. Otro: \_\_\_\_\_

7. Niveles que imparte:

- h. Sétimo
- i. Octavo
- j. Noveno
- k. Décimo
- l. Undécimo
- m. Duodécimo
- n. No imparte

8. Asignatura(s) que imparte:

- f. Ciencias (III Ciclo)
- g. Química (IV Ciclo)
- h. Biología (IV Ciclo)
- i. Física (IV Ciclo)
- j. No imparte

9. Región(es) del país en la que labora:

- g. Brunca
- h. Central
- i. Chorotega
- j. Huetar Norte
- k. Pacífico Central
- l. Huetar Atlántica

10. Tipo de centro educativo:

- d. Público
- e. Privado
- f. Privado subvencionado

11. Modalidad educativa:

- o. Liceo Rural
- p. Colegio Artístico
- q. Colegio Científico
- r. Educación Abierta
- s. Colegio Humanístico
- t. Colegio Académico Diurno
- u. Colegio Académico Nocturno
- v. Colegio Experimental Bilingüe
- w. Colegio Técnico Profesional (CTP)
- x. Colegio Nacional Virtual Marco Tulio Salazar
- y. Instituto Profesional de Educación Continua (IPEC)

- z. Centro Integrado para Jóvenes y Adultos (CINDEA)
- aa. Colegio Nacional de Educación a Distancia (CONED)
- bb. Otro: \_\_\_\_\_

12. Años de servicio como docente de enseñanza de las Ciencias Naturales:

- g. Menor a un año o sin experiencia
- h. De 1 a 5 años
- i. De 6 a 10 años
- j. De 11 a 15 años
- k. De 16 a 20 años
- l. Mayor a 21 años

13. Grupo profesional al que, como docente de enseñanza de las Ciencias Naturales, pertenece según la organización del MEP:

- 1. MT1
- 2. MT2
- 3. MT3
- 4. MT4
- 5. MT5
- 6. MT6
- 7. Otro: \_\_\_\_\_

## Anexo 7.2 Síntesis de los resultados de matrícula

El instrumento fue completado por 103 personas.

Pregunta	Opciones	Número de respuestas
Género	Masculino	43
	Femenino	60
	No binario	-
Rango de edad	Menor a 28 años	23
	De 28 a 40 años	45
	De 41 a 51 años	35
	De 52 a más años	0
Máximo grado alcanzado	Profesorado	8
	Bachillerato	21
	Licenciatura	55
	Maestría	18
	Doctorado	1
Nivel que imparte (selección múltiple)	Primaria (I y II Ciclo)	3
	Séptimo (III Ciclo)	46
	Octavo (III Ciclo)	47
	Novenos (III Ciclo)	48
	Décimo (IV Ciclo)	75
	Undécimo (IV Ciclo)	74
	Duodécimo (IV Ciclo)	26
	Universidad	4
	Administrativo MEP	1
	No imparte	13
Asignaturas que imparte (selección múltiple)	Primaria (I y II Ciclo)	3
	Ciencias (III Ciclo)	59
	Química (IV Ciclo)	50
	Biología (IV Ciclo)	49
	Física (IV Ciclo)	42
	Universidad	4
	Administrativo MEP	1
	No imparte	14
Regiones en las que labora (selección múltiple)	No labora	13
	Brunca	1
	Central	64
	Chorotega	6
	Huetar Norte	10
	Pacífico	5
	Huetar Atlántico	7
Tipo de centro educativo (selección múltiple)	No labora	13
	Público	78
	Privado	18

Pregunta	Opciones	Número de respuestas
	Privado subvencionado	2
Modalidad educativa (selección múltiple)	No labora	13
	Liceo Rural	0
	Colegio Artístico	0
	Colegio Científico	0
	Educación Abierta	6
	Colegio Humanístico	1
	Colegio Académico Diurno	62
	Colegio Académico Nocturno	9
	Colegio Experimental Bilingüe	2
	Colegio Técnico Profesional (CTP)	21
	Colegio Nacional Virtual Marco Tulio Salazar	5
	Instituto Profesional de Educación Continua (IPEC)	2
	Centro Integrado para Jóvenes y Adultos (CINDEA)	7
	Colegio Nacional de Educación a Distancia (CONED)	2
	Universidad	4
	Primaria	3
	Administrativos del MEP	1
Otros (institutos, privados, etc)	3	
Años de servicio	Menor a un año o sin experiencia	18
	De 1 a 5 años	23
	De 6 a 10 años	17
	De 11 a 15 años	16
	De 16 a 20 años	19
	Mayor a 21 años	10
Grupo profesional del MEP	MT-1	2
	MT-2	3
	MT-3	3
	MT-4	20
	MT-5	24
	MT-6	39
	No posee	7
	Administrativo MEP	1
	Solo universidad	2
	Solo primaria	2

Nota: algunos de los datos dados en el formulario presentaban incongruencias al comparar entre las diferentes respuestas, esto puede afectar la precisión de la información presentada en este anexo.

## **Anexo 8. Abandono de estudiantes a GamificaCiencias22**

### *Anexo 8.1 Instrumento de abandono*

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

#### **Causas de abandono al curso**

Saludos cordiales

Observamos que no pudiste terminar nuestro curso denominado "GamificaCiencias22: La gamificación como estrategia de mediación pedagógica y tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales", por ello, nos gustaría consultarte que factores considera que pudieron afectar en esto de manera que podamos tomarlo en cuenta en posibles futuros cursos.

Muchas gracias.

#### **Datos personales y profesionales**

INDICACIONES GENERALES: Complete la siguiente información con sus datos personales y profesionales

1. Nombre completo:

2. A continuación se presenta una serie de posibles causas de abandono, por favor indique si estas influyeron o no en su caso

Posibles causas	Sí, este es el motivo	Influyó, pero no es el motivo principal	No, esto no es un motivo
Las fechas de apertura del curso (del 01 de noviembre al 05 de diciembre)			
La carga laboral afectó en la dedicación al curso			
La modalidad del curso (autónomo y virtual) no fue favorable			
La navegación en la plataforma fue demasiado complicada			
No se comprendía la metodología de trabajo del curso, es decir, no sabía que tenía que hacer y/o cuando hacerlo.			
La fechas de habilitación de los Retos Finales (la entrega de martes a sábado y la revisión de domingo a lunes) no fueron favorables para organizarse			
La materiales y actividades no eran adecuados			
Las instrucciones de trabajo en las actividades eran poco claras			
Los comunicados y respuestas a consultas por parte de los facilitadores del curso no eran de suficiente apoyo			
Percibo que el curso tenía un nivel alto en habilidades digitales requeridas			
El acceso a internet y recursos tecnológicos era deficiente para poder desempeñarme en el curso.			
Los contenidos abordados en el curso ya los conocía y no los necesitaba			
Una situación de índole personal externa al curso me impidió continuar			

3. Si desea desarrollar alguna idea de los temas antes mencionados o bien, hay alguna otra causa no contemplada anteriormente, pero que sí influyó en su caso, favor coméntelo a continuación.

4. Si este mismo curso se ofreciera nuevamente, ¿lo matricularía?

Sí ( ), No ( ), Tal vez ( ), Otra: \_\_\_\_\_.

## ***Anexo 8.2 Instrumento de no ingreso***

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

### **Causas de no ingreso al curso**

Saludos cordiales

Observamos que no pudiste terminar nuestro curso denominado "GamificaCiencias22: La gamificación como estrategia de mediación pedagógica y tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales", por ello, nos gustaría consultarte que factores considera que pudieron afectar en esto de manera que podamos tomarlo en cuenta en posibles futuros cursos.

Muchas gracias.

### **Datos personales y profesionales**

INDICACIONES GENERALES: Complete la siguiente información con sus datos personales y profesionales

1. Nombre completo:

2. A continuación se presenta una serie de posibles causas de abandono, por favor indique si estas influyeron o no en su caso

Posibles causas	Sí, este es el motivo	Influyó, pero no es el motivo principal	No, esto no es un motivo
Las fechas de apertura del curso (del 01 de noviembre al 05 de diciembre)			

Posibles causas	Sí, este es el motivo	Influyó, pero no es el motivo principal	No, esto no es un motivo
La carga laboral afectó en la dedicación al curso			
La modalidad del curso (autónomo y virtual) no fue favorable			
El acceso a la plataforma fue demasiado complicado			
No se comprendía la metodología de trabajo del curso, es decir, no sabía que tenía que hacer y/o cuando hacerlo.			
Percibo que el curso tenía un nivel alto en habilidades digitales requeridas			
El acceso a internet y recursos tecnológicos era deficiente para poder desempeñarme en el curso.			
Los contenidos abordados en el curso ya los conocía y no los necesitaba			
Una situación de índole personal externa al curso me impidió continuar			

3. Si desea desarrollar alguna idea de los temas antes mencionados o bien, hay alguna otra causa no contemplada anteriormente, pero que sí influyó en su caso, favor coméntelo a continuación.

4. Si este mismo curso se ofreciera nuevamente, ¿lo matricularía?

Sí ( )

No ( )

Tal vez ( )

Otra: \_\_\_\_\_.

### *Anexo 8.3 Síntesis de los resultados obtenidos del instrumento de no ingreso*

El instrumento fue completado por 11 personas, a continuación se presentan los resultados correspondientes.

#### 1. Sobre las causas de no ingreso:

Causas	Es la causa	Influyó	No es la causa
Fechas de apertura del curso	5	4	2
Carga laboral	8	2	1
Modalidad del curso	1	0	10
Acceso a la plataforma	0	1	10
No comprensión metodológica	2	2	7
Niveles de habilidades deficientes al curso	1	0	10
Acceso a internet o recursos tecnológicos	1	1	9
Contenidos ya conocidos	0	0	11
Situación personal	6	1	4

#### 2. Si volvería a llevar el curso:

- Sí: 9 respuestas
- Tal vez: 2 respuestas
- No: ninguno

## Anexo 9 Resultados obtenidos de instrumentos de valoración al curso

### Anexo 9.1 Mini instrumento de evaluación para cada nivel

¿Qué te pareció la clase de esta semana?

 Imprimir un cuestionario en blanco

1 \*

Percibo que efectivamente dediqué alrededor de 4h según lo estipulado

Nota: selección del 1 al 5 según el grado de concordancia con esta afirmación donde 5 es "Muy de acuerdo" y 1, "Muy en desacuerdo"

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

2 \*

¿Qué es lo que más le gusto de la clase de esta semana?



3 \*

¿Qué considera que podría mejorarse en esta clase?





Fuente: Captura de pantalla del Aula Virtual

## ***Anexo 9.2 Instrumento de evaluación para el curso en general***

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias  
Trabajo Final de Graduación 2021

### **Evaluación al curso**

Saludos cordiales.

El curso "GamificaCiencias22: La gamificación como estrategia de mediación pedagógica y tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales" ha llegado a su final y con la intención de evaluar la propuesta de este, le solicitamos completar el siguiente instrumento lo más objetiva y detalladamente posible, por favor.

El formulario estará dividido en cuatro partes: valoración de aspectos generales, valoración de los aprendizajes adquiridos, valoración del diseño del curso y comentarios de retroalimentación.

Queremos seguir mejorando.

Muchas gracias.

1. Correo electrónico:
2. Nombre completo:

#### **I parte: Aspectos generales del curso**

INDICACIONES GENERALES: Complete la siguiente información de manera sincera y abierta.

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Las fechas en las que estuvo disponible el curso (del 01 de noviembre al 05 de diciembre) fueron accesibles					
El proceso de matrícula fue sencillo					
La modalidad del curso (autónoma y virtual) me parece una forma idónea de capacitación					
Al iniciar el curso, con el programa y la explicación de la metodología, se comprendió correctamente cómo debía trabajar en las lecciones					
Los comunicados enviados por los facilitadores del curso mediante correos electrónicos u otros medios fueron claros y me ayudaron a mantenerme al día.					
Los facilitadores del curso respondieron rápida y eficazmente las consultas y comentarios que realizaba					
La plataforma del Aula Virtual me pareció un buen espacio de trabajo para este curso virtual.					
Percibo que efectivamente dediqué 20h al curso, distribuidas en 5 semanas de 4h cada una.					

Si desea realizar una observación o detallar algún aspecto de los mencionados anteriormente, favor realícelo en este espacio.

---



---



---

## II parte: Aprendizajes adquiridos

INDICACIONES GENERALES: Complete la siguiente información de manera sincera y abierta.

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Los contenidos vistos en el curso sobre gamificación fueron provechosos para mi práctica docente					
Las actividades empleadas a lo largo del curso facilitaron mi proceso de aprendizaje.					
Respecto a la competencia digital docente de práctica reflexiva, percibo que a lo largo del curso logré potenciarla con las actividades (ver nota abajo)*					
Respecto a la competencia digital docente de colaboración profesional, percibo que a lo largo del curso logré potenciarla con las actividades (ver nota abajo)*					
Respecto a la competencia digital docente de aprendizaje autorregulado, percibo que a lo largo del curso logré potenciarla con las actividades (ver nota abajo)*					
Respecto a la competencia digital docente de creación y modificación de recursos digitales, percibo que a lo largo del curso logré potenciarla con las actividades (ver nota abajo)*					
Respecto a la competencia digital docente de compromiso activo del estudiantado, percibo que a lo largo del curso logré potenciarla con las actividades (ver nota abajo)*					
Las retroalimentaciones generadas con los instrumentos de evaluación me permitieron valorar cómo iban mejorando mis aprendizajes					
La autoevaluación y la coevaluación me parece una forma apropiada para evaluar los aprendizajes en esta forma de capacitación					
El Diario de Aprendizaje me ayudó a darle seguimiento a mi proceso de aprendizaje					

\*Nota:

Estas son las descripciones de las competencias digitales docentes que se buscaban potenciar en el curso:

- Práctica reflexiva, nivel B2: Experimentar de forma creativa y reflexionar sobre los nuevos enfoques pedagógicos que posibilitan las tecnologías digitales.
- Colaboración profesional, nivel B1: Utilizar las tecnologías digitales para compartir e intercambiar recursos digitales, conocimiento y opinión con personas docentes dentro y fuera de la institución educativa
- Aprendizaje autorregulado, nivel B1: Emplear las tecnologías digitales para reunir pruebas y documentar el progreso, así como para la autoevaluación.
- Creación y modificación de recursos digitales, nivel B2: Integrar diferentes elementos interactivos al elaborar recursos digitales por cuenta propia, además de modificar y combinar los recursos existentes para otros fines.
- Compromiso activo del estudiantado, nivel B1: Escoger la herramienta más adecuada para fomentar la participación activa del alumnado en un contexto de aprendizaje determinado o para un objetivo de aprendizaje específico.

Si desea realizar una observación o detallar algún aspecto de los mencionados anteriormente, favor realícelo en este espacio.

---



---



---

### III parte: Diseño del curso

INDICACIONES GENERALES: Complete la siguiente información de manera sincera y abierta.

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
La plataforma me pareció amigable, es decir, era sencillo navegar en ella para realizar las actividades y revisar el material					
La narrativa del curso: "Buscando la fórmula contra el aburrimiento" me pareció inmersiva y entretenida.					
Las instrucciones de las actividades fueron claras lo que permitió realizarlas sin problema.					
El diseño estético de los recursos me pareció agradable.					

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Aunque no hubo tanta presencia docente de los facilitadores del curso, percibo que logré aprender en el curso					
Los recursos de apoyo como tutoriales, blogs y otros dados en el espacio de bienvenida fueron útiles					
El esquema de organización en los niveles semanales (video de introducción, foro de dudas, Diario de Aprendizaje, Metas de Aprendizaje y Reto Final) me pareció adecuado					
La recolección de puntos de experiencia y evidencias de competencias me pareció llamativo para la propuesta de gamificación del curso					
Los días de apertura de las fases del Reto Final (envío de martes a sábado y revisión de domingo a lunes) fueron pertinentes					

Si desea realizar una observación o detallar algún aspecto de los mencionados anteriormente, favor realícelo en este espacio.

---



---



---

#### **IV parte: Comentarios de retroalimentación**

INDICACIONES GENERALES: Complete la siguiente información de manera sincera y abierta. Desarrolle sus respuestas.

1. Menciones al menos tres aspectos positivos del curso

---



---



---

2. Mencione al menos tres aspectos por mejorar del curso.

---

---

---

3. Si tiene alguna otra recomendación o sugerencia de cambio para mejorar el curso, puede anotar a continuación.

---

---

---

### **Anexo 9.3 Síntesis de resultados del mini instrumento de valoración a cada nivel**

El número de personas que completó el instrumento fue disminuyendo en el tiempo; por ello, el del nivel 1 fue llenado por 11; el del nivel 2, por 7; el del nivel 3, por 3 y el de los niveles 4 y 5, por 2 personas.

#### 1. Respecto si el tiempo dedicado por nivel fue de 4 h.

Nivel	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Nivel 1	3	6	2	0	0
Nivel 2	5	1	0	0	1
Nivel 3	2	0	1	0	0
Nivel 4	1	0	0	0	1
Nivel 5	1	1	0	0	0

#### 2. Respecto a las preguntas abiertas.

Nivel	Lo que más gusto	Por mejorar
Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material diverso, útil y/o estético: 3</li> <li>● Aprendizajes importantes: 8</li> <li>● Metodología favorable: 3</li> <li>● Reto final pertinente: 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nada que mejorar: 3</li> <li>● Fallos técnicos de plataforma: 2</li> <li>● Requiere saber usar muchas herramientas: 1</li> <li>● Mejorar instrucciones: 1</li> <li>● Más tiempo: 1</li> <li>● Estructura/metodología poco intuitiva: 1</li> <li>● Mejorar comunicación: 1</li> </ul>
Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizajes: 1</li> <li>● Ejemplificaciones: 1</li> <li>● Hacer podcast: 3</li> <li>● Promover la creatividad creando algo propio: 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nada que mejorar: 3</li> <li>● Mucha materia y en un mismo formato (texto): 2</li> <li>● Complejidad por uso de aplicaciones: 1</li> <li>● Fallos técnicos de plataforma: 2</li> <li>● Más ejemplo que sean de Ciencias: 1</li> </ul>
Nivel 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hacer video: 1</li> <li>● Promover la creatividad creando algo propio: 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nada que mejorar: 1</li> <li>● Mucha información (entre gamificación y herramientas tecnológicas): 1</li> </ul>
Nivel 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hacer un Genial.ly: 1</li> <li>● Hacer una gamificación: 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nada que mejorar: 1</li> <li>● Dar más tiempo: 1</li> </ul>
Nivel 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reflexionar: 1</li> <li>● Ver otra gamificación: 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nada que mejorar: 1</li> <li>● Ver todas las gamificaciones: 1</li> </ul>

#### ***Anexo 9.4 Síntesis de resultados del instrumento de valoración al curso en general.***

El instrumento fue completado por 5 personas de las 10 que aprobaron y finalizaron el curso.

##### **I Parte.**

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Fechas del curso	3	1	0	1	0
Proceso de matrícula	4	1	0	0	0
Modalidad del curso	3	1	0	1	0
Comprensión metodológica	2	2	1	0	0
Comunicación clara	2	3	0	0	0
Respuesta rápida a dudas	3	2	0	0	0
Aula Virtual intuitiva	4	1	0	0	0
Dedicación 20h	2	2	0	0	1

##### **II Parte.**

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Contenidos provechosos	5	0	0	0	0
Actividades pertinentes	4	1	0	0	0
CDD: Práctica reflexiva	4	1	0	0	0
CDD: colaboración profesional	2	1	1	0	1
CDD: aprendizaje autorregulado	3	2	0	0	0
CDD: creación y modificación de recursos digitales	2	3	0	0	0
CDD: compromiso activo del estudiantado	2	3	0	0	0
Retroalimentación en revisiones	1	3	0	0	1
Autoevaluación y la coevaluación	3	2	0	0	0
Diario de Aprendizaje	2	0	2	0	1

III Parte.

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Plataforma fácil de usar	4	0	0	1	0
Narrativa inmersiva	2	1	2	0	0
Instrucciones claras	1	4	0	0	0
Estética agradable	4	1	0	0	0
Poco acompañamiento docente y aprendizaje	2	3	0	0	0
Recursos de apoyo útiles	2	2	0	0	1
Esquema de organización de niveles	1	4	0	0	0
Puntos de experiencia y evidencias de competencias llamativo	2	2	0	1	0
Apertura de fases del Reto Final	1	3	0	0	1

IV Parte.

1. Aspectos favorables del curso

- Contenidos del curso: 3
- Velocidad de atención de dudas: 1
- Diseño del material y el aula virtual: 3
- Modalidad del curso: 1
- Evaluación diferente: 1
- Aprender haciendo: 1

2. Aspectos por mejorar

- Confusión metodológica: 1
  - Calendarios y fechas: 2
  - Poco acompañamiento: 1
  - Capacitación de plataforma: 1
  - Evaluación no docente: 1
  - Muy cargado en herramientas: 1
3. Recomendaciones y sugerencias
- Ninguno: 2