
Modelos de creación de un material

En un análisis inicial del proceso de creación se encontraron modelos relacionados a la creación de Recursos Educativos Abiertos - REAs y demás objetos de enseñanza. Estos modelos se clasifican en dos tipos:

MODELOS DE GUÍA GENERAL (BASADOS EN TEORÍAS DEL APRENDIZAJE)

- Modelo de Gagné (Gagné, 1968): modelo basado en teorías de estímulo-respuesta y en procesamiento de información. El modelo debe cumplir 10 funciones de enseñanza: estimular la atención y motivar, dar información sobre los resultados esperados, estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes, presentar el material a aprender, guiar y estructurar el trabajo del aprendiz, provocar la respuesta, proporcionar *feedback*, promover la generalización del aprendizaje, facilitar el recuerdo y evaluar la realización.
- 4 niveles de la evaluación de la formación de Kirkpatrick (D. L. Kirkpatrick, 1976; J. D. Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016): este modelo se centra solo en la evaluación del proceso de aprendizaje. Dicha evaluación debe componerse de: i) Reacciones: cómo se siente el estudiante con el proceso de aprendizaje. ii) Aprendizaje: aumento del conocimiento o de capacidades como resultante del aprendizaje. iii) Transferencia: capacidad de mejora, comportamiento y aplicación. iv) Resultados: efectos en el entorno y resultantes del proceso de aprendizaje.
- Modelo de Jonassen (Jonassen, 1999): modelo constructivista que se basa en el rol del estudiante precisamente en la construcción de su propio conocimiento (aprender haciendo). Tiene 6 pasos a seguir:
 - Preguntas/casos/problemas/proyectos: el problema conduce el aprendizaje, lo cual aporta la diferencia fundamental. Este problema se construye con base en su contexto, su representación y su espacio a manipular.
 - Casos relacionados como referencia para los estudiantes.
 - Recursos de Información para construir modelos mentales y formular hipótesis.
 - Herramientas cognitivas que le permitan establecer las relaciones entre conceptos.
 - Conversación / herramientas de colaboración.
 - Social / Apoyo del Contexto que afectan a la puesta en práctica del ambiente de aprendizaje constructivista.
- Conectivismo (Siemens, 2014): es la integración entre las tres teorías del aprendizaje (conductismo¹, cognitivismo² y constructivismo³) que fueron creadas en tiempos en los que la tecnología no representaba un papel tan importante en la educación como el que representa en la actualidad. La capacidad para formar conexiones entre las fuentes de información es

¹ Aprendizaje basado en las reacciones frente a un estímulo externo, depende de la observación y no promueve habilidades de pensamiento de tipo superior. Tomado de (Santiago, 2016).

² Aprendizaje estructurado basado en la adquisición y almacenamiento de información. Se basa en tener unos objetivos claros y trabaja razonamiento y solución de problemas. Tomado de (Santiago, 2016).

³ Aprendizaje donde el conocimiento es producto de las actividades que se practican en un entorno real y social. Trabaja la motivación, la participación social y cultural Tomado de (Santiago, 2016) y (Clark, 2010).

necesaria para aprender. Este aprendizaje se basa en los siguientes principios: i) El aprendizaje y el conocimiento descansa en la diversidad de opiniones. ii) El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados. iii) El aprendizaje puede residir en aparatos no humanos. iv) La capacidad de saber más es más importante que lo que se cree. v) La consolidación y el mantenimiento de conexiones ayudan a facilitar el aprendizaje continuo. vi) La capacidad de ver las conexiones entre campos, ideas y conceptos es una habilidad básica. vii) Tener la información precisa y actualizada es la intención de todas las actividades de aprendizaje conectivista. viii) La toma de decisiones es en sí mismo un proceso de aprendizaje. ix) La elección de qué aprender y el significado de la información entrante es visto a través de la lente de una realidad cambiante. x) Si bien existe una respuesta ahora mismo, puede que mañana ya no lo sea debido a los cambios del entorno que afectan a la decisión. En (Ponzanelli Velázquez, 2015) se explica que para George Siemens y Stephen Downes, “la forma en la que el sujeto trabaja y se relaciona con las herramientas tecnológicas determina y modela su pensamiento, existiendo dos caminos relevantes: el software social y los entornos personales de aprendizaje”. Además, se exponen seis características que se relacionan entre sí: 1.- No-Espacialidad, 2.- Portabilidad, 3.- Interconexión, 4.- Practicidad, 5.- No-Temporalidad y 6.- Globalización. Estas características permiten que se genere conocimiento colaborativo en red durante el proceso de aprendizaje fortaleciendo la unión entre la educación formal e informal. Finalmente, la autora hace una comparación entre el constructivismo y el conectivismo, donde dice “Para el constructivismo los estudiantes tienen que ordenar el conocimiento a través de la comprensión de los significados, mientras que para el conectivismo los significados ya existen y el reto de los estudiantes es encontrar los patrones ocultos dentro de ellos”.

En (Downes, 2007) se menciona que para que haya conocimiento en el conectivismo debe haber interacción, porque este conocimiento surge de esta interacción, especialmente porque se encuentra distribuido entre las personas, objetos y entidades que se relacionan entre sí por algún contexto en especial. A nivel de creación, el autor dice “la promoción de la diversidad a través de la potenciación de las entidades individuales y la reducción de la influencia de entidades bien conectados, es esencialmente una forma de crear dentro de la red”. Sobresalen aspectos como mantener redes de conocimiento conectivo en cuanto a apertura, diversidad, autonomía e interactividad, manejar niveles de aprendizaje como: biológico/neural (qué), conceptual (cómo) y social/externo (quién), conectar gente con fuentes de información, almacenar información para su fácil acceso y extender e intercambiar habilidades cognitivas.

En (Wang, Chen, & Anderson, 2014) se listan varias formas de interacción, definidas por diferentes autores en el uso de este modelo: estudiante-mismo estudiante, estudiante-profesor, estudiante-estudiante, estudiante-contenido, estudiante-interface, profesor-profesor, profesor-contenido, contenido-contenido, grupo-contenido, grupo-grupo, estudiante-grupo y profesor-grupo.

- Aprendizaje rizomático (The Open University, 2015): la interconectividad de las ideas, así como la exploración sin límites a través de varios frentes y puntos de partida, donde la única regla para limitar el crecimiento del aprendizaje es su contexto. En este aprendizaje, tanto el currículum y el conocimiento son construidos por los miembros de la comunidad académica, por lo que estos elementos pueden ser modificados y adaptados según los cambios del entorno comunitario.

- Life in the open (Stewart & Cormier, 2010): junta educación franca, conexiones sociales, alfabetización digital, aprendizaje rizomático y dirección para un currículum. Franqueza y conectividad son la clave para una participación y colaboración exitosa usando social media. Es un tipo de aprendizaje que reúne tecnología y guía, por parte del profesor, pues aunque sea una época de información para todos, los estudiantes aún necesitan la dirección y tutoría de los educadores para ayudarles a crear su propio conocimiento, sus conexiones y su aprendizaje.
- Pedagogía participativa (Andersen & Ponti, 2014): es un enfoque en el que el currículum no está totalmente creado cuando el estudiante entra a interactuar con éste, permitiendo que los estudiantes puedan contribuir a este currículum a través de la creación activa posicionándose ellos mismos como agentes de su educación. En este modelo, los estudiantes pueden ser responsables de la participación de los demás. El modelo tiene en cuenta aspectos como (Castro, 2015):
 - Organización: complemento entre el individuo y el grupo.
 - Participación del estudiante en todos los momentos del proceso.
 - Operatividad: relación y equilibrio entre la acción y la reflexión, entre la práctica y la teoría. Esto apoya directamente el proceso de construcción de conocimiento.
 - Significación: el material a trabajar tiene que tener sentido para el estudiante y los nuevos conocimientos deben ser a partir de lo que ya se conoce.
 - Globalidad: conocimiento contextualizado a la comunidad, historia y cultura de la sociedad, teniendo en cuenta el pasado, presente y futuro.

MODELOS DE DISEÑO DE SISTEMAS INSTRUCCIONALES

- UDL (National Center on Universal Design for Learning, 2014): el Universal Design for Learning se basa en el desarrollo de tres redes:
 - Representación del reconocimiento: identificar luz, sonidos, conceptos y acciones. Trabaja el “Qué”. Como no hay un medio de representación óptimo para todas las personas y será esencial proporcionar múltiples opciones de representación.
 - Estratégicas: planificar, ejecutar y controlar habilidades mentales y motoras. Trabaja el “Cómo”, ofreciendo opciones amplias que reflejen los intereses de los alumnos, estrategias para afrontar nuevas tareas, opciones de autoevaluación y reflexión sobre sus expectativas, etc.
 - Afectivas: evaluar los patrones y asignar un significado emocional a los mismos. Trabaja el “Por qué” que permite formar la medida en que los estudiantes se pueden sentir implicados y motivados para aprender.

Dentro de las prácticas del UDL están:

- Determinar el verdadero propósito educativo del proceso de aprendizaje. Diseñado para medir el conocimiento de los estudiantes de un contenido específico, así como su capacidad para llevar a cabo los procesos estratégicos específicos.
- Separar el resultado deseado de los medios para alcanzarlo.
- Hacer una selección y montaje de diferentes soportes flexibles y materiales que facilite llegar al objetivo para los diferentes estudiantes.
- Considerar las barreras para el reconocimiento, la estrategia y la motivación inherente a los materiales y recursos adicionales.

- Comunicar los objetivos y medios a los estudiantes para que sepan con claridad lo que se busca en el proceso, lo que están haciendo en todo momento, cómo pueden hacerlo y por qué es importante.
- Definir los parámetros de asignación de *scaffolding* para cada persona y los criterios de actuación basados en las diferencias individuales en el reconocimiento, la estrategia y la motivación.

Se puede dar respuesta mediante el uso de un repertorio de estrategias de enseñanza adecuadas para cada una de las siguientes redes cerebrales:

- Para apoyar las redes de reconocimiento:
 - Proporcionar múltiples ejemplos
 - Señalar características que se repiten en los elementos
 - Proporcionar múltiples medios y formatos para representar
 - Relacionarlos con conocimientos previos
 - Proveer opciones de lenguajes, expresiones y símbolos
- Para apoyar las redes estratégicas:
 - Proporcionar modelos flexibles de rendimiento experto
 - Proporcionar oportunidades para practicar
 - Proporcionar una retroalimentación relevante
 - Ofrecer oportunidades flexibles para la demostración de la habilidad
- Para apoyar las redes afectivas:
 - Ofrecer opciones de contenido y herramientas para captar el interés
 - Ofrecer niveles ajustables de desafío
 - Ofrecer opciones de recompensas y auto regulación
 - Ofrecer opciones de contexto de aprendizaje
 - Sustentar el esfuerzo y la persistencia

Una implementación de UDL propuesta por (Fixsen, Naoom, Blase, & Friedman, 2005) a nivel escolar define 5 fases: explorar (pre-fase para conocer UDL), preparar (para la implementación de UDL), integrar (aplicar UDL en las prácticas del salón de clase), escalar (a otra clase de la escuela) y optimizar (en experiencias en otras escuelas). Estas fases no son rígidas, son fluidas y recursivas.

- ADDIE: este modelo de creación es uno de los modelos más trabajados, sin embargo, su origen no es claro aún. Como se describe en (Molenda, 2003), varias fuentes atribuyen su diseño a las Fuerzas Armadas de EU, pero no hay ningún documento que lo respalde. ADDIE es el acrónimo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Análisis: analizar el alumnado, el contenido y el entorno para describir una situación y sus necesidades formativas. Diseño: desarrollar un programa del curso con base en un enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido. Desarrollo: crear los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño. Se recomienda el uso de plantillas lo que implica mejor control sobre el proceso y por lo tanto, más garantía de conseguir la calidad deseada. Implementación: ejecutar y poner en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos. Se recomienda un trabajo colaborativo y por procesos. Evaluación: llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso.

El modelo llamado “CO-CREARIA” combina UDL con ADDIE para co-creación (ver documento externo “*Modelos de co-creación*”).

- Modelo de Dick y Carey (Dick, Carey, & Carey, 2008): Es un modelo basado en la idea de que se puede predecir la respuesta de un estudiante frente a un estímulo de aprendizaje. Se publicó una primera versión en 1978. La idea general del proceso es seleccionar las competencias y habilidades que debe tener un estudiante para realizar una tarea, el estímulo y la manera de presentarlo. “La instrucción se dirige específicamente en las habilidades y conocimientos que se enseñan y proporciona las condiciones para el aprendizaje”. Además, trabaja un modelo reduccionista el cual divide las instrucciones en pequeños componentes. Este modelo tiene 10 pasos: identificación de la meta instruccional, análisis de la instrucción, análisis de los estudiantes y del contexto, redacción de objetivos, desarrollo de instrumentos de evaluación, elaboración de la estrategia instruccional, desarrollo y selección de los materiales de instrucción, diseño y desarrollo de la evaluación formativa, diseño y desarrollo de la evaluación sumativa, y revisión de la instrucción.
- Modelo ASSURE (Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 2001): modelo que parte de las características del estudiante con el objetivo de fomentar su participación activa y comprometida. El modelo consta de seis fases: *i)* Análisis las características del estudiante (nivel de estudios, edad, características sociales, físicas, etc; conocimientos previos, habilidades y actitudes; estilos de aprendizaje), *ii)* Establecimiento de objetivos de aprendizaje, determinando los resultados y el nivel a alcanzar. *iii)* Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales. *iv)* Organización del escenario de aprendizaje, utilizando los medios y materiales seleccionados anteriormente. *v)* Participación de los estudiantes a través de estrategias activas y cooperativas. *vi)* Evaluación y revisión de la implementación y de los resultados del aprendizaje.
- Modelo de Gagné y Briggs (Gagne & Briggs, 1974): basados en el modelo de Gagné, se proponen 14 pasos divididos en cuatro niveles:
 - Nivel del sistema: análisis de necesidades, objetivos y prioridades; análisis de recursos, restricciones y sistemas de distribución alternativos; determinación del alcance y secuencia del currículum y cursos; diseño del sistema de distribución.
 - Nivel del curso: análisis de los objetivos del curso; determinación de la estructura y secuencia del curso.
 - Nivel de la lección: definición de los objetivos de desempeño; preparación de planes (o módulos) de la lección; desarrollo o selección de materiales y medios; evaluación del desempeño del estudiante.
 - Nivel de sistema final: preparación del profesor; evaluación formativa; prueba de campo y revisión; instalación y difusión; evaluación sumatoria.
- Mapeo de acciones – Cathy Moore (Moore, 2008): proceso en el que el objetivo es convertir la información y el conocimiento en acciones. Contiene cuatro pasos: *i)* Identificar el objetivo –el cual debe ser conocido por todos–, *ii)* Identificar qué necesita hacer (mas no conocer) cada persona para lograr el objetivo, *iii)* Diseñar actividades que le ayude a las personas a realizar las acciones, y *iv)* Identificar la información mínima que cada quien necesita para realizar cada actividad.
- How to Develop and Produce Simple Learning Materials with Limited Resources at Community Level (Ranjit, 2008): este es un documento hecho por la UNESCO, para la creación de material educativo pensado para un país en vía de desarrollo. A pesar de la aclaración

contextual, el proceso propuesto es claro, sencillo y es posible llevarlo a cabo en otros entornos. El proceso de creación de material se compone de los siguientes pasos:

- Identificación del problema o de la necesidad
- Analizar el problema o la necesidad:
 - Identificación de necesidades y factores de motivación
 - Tácticas de persuasión
- Configurar objetivo
- Selección de tópicos
- Selección de formato
- Estructura de contenido
 - Script visual
- Edición
- Pruebas
- Revisión

En este documento se habla también acerca de qué factores influyen negativamente en la implementación de un recurso. Entre estos factores están:

- El material no está basado en una necesidad en concreto
 - Irrelevancia dentro del contexto local
 - Vocabulario
 - Insensible desde el punto de vista cultural
 - Sin sistema de apoyo (distribución, uso, construcción, monitoreo y evaluación)
- En (Plaut, 2014) se crea un proceso de diseño que se basa en cinco niveles o capas:
 - Estrategia: conocer y entender las necesidades de estudiantes y/u organización. Para un proceso de diseño de un material, hay que enfocarse en las brechas que existan entre el estudiante y su deseo de aprender:
 - Conocimiento: ¿El estudiante tiene la información necesaria?
 - Habilidades: falta de habilidades para construir la información en conocimiento.
 - Confianza: ¿El estudiante usa sus habilidades, pero vacila o se limita cuando las aplica?
 - Motivación: el estudiante no tiene ninguno de los problemas anteriores, pero no quiere hacer o trabajar.
 - Acceso: el estudiante no puede completar las actividades por falta de recursos.
 - Requerimientos: qué tipo de recursos, actividades, materiales, entre otros, son necesarios para crear una experiencia de aprendizaje exitosa. Una vez se tengan claros los objetivos a lograr, hay que buscar los posibles escenarios para que éstos se cumplan. Para cada escenario es necesario especificar los recursos que son esenciales para llegar a cumplir el objetivo, no solo hablando de conocimiento sino de herramientas físicas y/o lógicas. El autor aclara aquí que este conocimiento y la forma como se exige y presenta, debe ser manejado con cuidado de acuerdo al nivel que cada estudiante tenga, pues puede llegar a desmotivarlo. Otro aspecto a tener en cuenta, es que no se debe dejar trabajar sin monitorear aquellos requerimientos como el personal, el soporte, la logística y los materiales, pues si se presentan inconvenientes pueden llegar a sabotear la experiencia de diseño y la educativa.
 - Estructura: cómo estarán estructuradas las sub-actividades, temas y evaluaciones. Esta estructura será dependiente de la organización de la información para hacerla usable (arquitectura de la información). Ésta debe ser estructurada de la manera más lógica

- para el estudiante. Primero, hay que conocer qué tópicos están relacionados entre sí según el estudiante. Segundo, hay que definir el orden de dicha relación, y tercero, hay que conocer qué habilidades o conocimientos son necesarios para que se lleven a cabo.
- Interacción: qué estarán haciendo los estudiantes durante la experiencia de aprendizaje. Trabaja directamente con el diseño de las actividades educativas, enfocándose en cómo los estudiantes son introducidos al nuevo conocimiento y/o habilidad y qué aplicación o material desarrolla dicho conocimiento y/o habilidad. Para tratar un nuevo conocimiento es posible basarse en un conocimiento previo haciendo analogías o experiencias anteriores. Para trabajar una habilidad, el estudiante debe poder realizarla, por lo que el autor aconseja trabajar en proyectos reales y brindar oportunidades en donde los estudiantes puedan practicar su nueva habilidad.
 - Sensorial: cómo se verá y sonará la experiencia académica. La actividad diseñada debe ser capaz de manejar los sentidos del estudiante y debe estar alineada con la organización, por lo que deben ser cohesivas y consistentes. El objetivo es hacer que la actividad comunique información acerca de la experiencia que van a tener para que de esta manera sea posible construir un material funcional. Esta capa crea una experiencia única que permite que los estudiantes se centren en la adquisición de nuevas habilidades y no en descifrar su ambiente de aprendizaje.
- Elements of Effective e-Learning Design (Brown & Voltz, 2005): seis elementos para el diseño basadas en el aprendizaje y en la motivación.
 - Actividad: una buena actividad es la que permite que el estudiante cree nuevas oportunidades de acción y no solo realizar el trabajo que está descrito en ella. Esto implica que el estudiante participe en la toma de decisiones sobre las experiencias a desarrollar, lo que permite que se comprometa con la actividad. Se debe tener claro el objetivo de la actividad y eliminar las cosas innecesarias, para que sea clara y de una experiencia amplia de creatividad, lo que al final dependerá de cada estudiante.
 - Escenario: le da a una actividad significado, relevancia y valor. En los casos en donde la actividad está dada por una historia, una simulación o juego de roles, el contexto está definido y ayuda a que el estudiante lo asimile. Pero al mismo tiempo, se entiende que esta asimilación será a futuro porque el contexto no es real. Un escenario debe ser la combinación entre humor, imaginación, recompensa, anticipación, y/o teatro para mejorar la actividad. No debería ser una tarea engorrosa de diseñar, de modo que el profesor la use y no sea una carga para la actividad.
 - Feedback: debe estar el espacio para la realimentación directa y/o indirecta con el ánimo de incrementar las habilidades y el conocimiento.
 - Entrega: debe tener como objetivo maximizar el compromiso del alumno con la actividad, permitir la comunicación de contextos estimulantes y maximizar las oportunidades para la realimentación y la reflexión. A veces, esto puede estirar los límites técnicos de los sistemas de e-learning que presenta una oportunidad para nuevas soluciones y tecnologías, pero en otras ocasiones esto puede significar que las estrategias de ejecución más simples son las más apropiadas, tal vez incluso las que no son electrónicas. Una entrega telemática, permite en muchas ocasiones, la flexibilidad que los estudiantes necesitan.
 - Contexto: además de los elementos ya mencionados, hacen parte del contexto: el perfil del estudiante, la infraestructura técnica, los objetivos institucionales, el rol y habilidades del profesor, las sensibilidades culturales, es decir, todo lo relacionado al contexto del estudiante.

- Influencia: cómo afectará el material al estudiante, al contexto de aprendizaje, la comunidad en la cuál será implementado, los efectos que puede representar el material a nivel psicológico y en autoestima del estudiante. Los diseñadores deben actuar de manera responsable y ética para asegurar que el impacto del material sea beneficiario para el alumno, la sociedad y el ambiente.
- Launch cycle (Spencer & Juliani, 2016): es un marco de trabajo basado en *design thinking*, diseñado para estudiantes de primaria y secundaria. El objetivo de este marco es que los mismos estudiantes diseñen su trabajo y, si es posible, usen el resultado con audiencias reales consiguiendo impactos reales. El marco consta de las siguientes fases:
 - L – look, listen and learn: el objetivo de esta fase es crear conciencia y conocimiento. Se trabajan cuestionamientos propios acerca de algún proceso, conciencia sobre algún problema o la empatía frente a un grupo de personas. Esto crea curiosidad en los estudiantes, llevándolos a la siguiente fase.
 - A – ask tons of questions: el tener dudas sobre lo que se estudia hace que se realicen preguntas. Esto permite que el estudiante explore el contexto del problema y conozca lo que participa en él, lo que le lleva a la siguiente fase.
 - U – understanding the process or problem: entender el problema a través del desarrollo de una experiencia auténtica de investigación como hacer entrevistas, evaluaciones de necesidad, buscar y examinar artículos científicos, analizar videos o datos, entre otros. Esto permite que el estudiante profundice sobre las implicaciones del problema llevándolo a tener un potencial de conocimiento aplicable a algún tipo de solución.
 - N – navigate ideas: con base en el conocimiento adquirido, se realiza una lluvia de ideas, se analiza cada una, si es posible se combinan ideas y se genera un concepto de lo que se quiere crear, de la solución a aplicar.
 - C – create a prototype: llevar a cabo la idea a crear a través de un prototipo. Puede ser manual, tecnológico, digital, artístico, de tipo actuación, un evento o cualquier tipo de trabajo tangible.
 - H – highlight and fix: de acuerdo al comportamiento del prototipo, los estudiantes pueden analizar qué es lo que sí funciona o no del prototipo para poder arreglarlo y perfeccionarlo. Este proceso de revisión debe ser tomado como un experimento que es iterativo y cada vez que se repite el experimento, le permite al estudiante acercarse un poco más al éxito del proceso.

Cuando se tiene listo el prototipo final, el proceso impulsa al estudiante a hacer el lanzamiento de la solución, enviarlo a una audiencia real, someterlo a una revista, etc. De esta manera, hará parte de un nuevo proceso que inicie una observación, escucha y aprendizaje, cerrando el ciclo del marco de trabajo.

- PODSIR - Plan, Orientate, Design, Select, Iterate, Review (Clark, 2015): es una estrategia basada en *Agile Learning Design* (diseño ágil para el aprendizaje)⁴ creada para lograr un proceso adaptativo y orientado a las personas que permite la colaboración entre los participantes. Esta estrategia consta de las siguientes fases:

⁴ Diseño basado en la colaboración, diseño rápido de soluciones, *feedback* y mejoramiento continuo tanto de la solución como del valor hacia el proceso de aprendizaje, los estudiantes y la comunidad educativa en general (Clark, 2015).

- Planear: identificar el objetivo y factibilidad del proyecto que permita asegurar la participación de todos aquellos interesados (stakeholders). Determinar si quienes dirigen están dispuestos a colaborar y fomentar esta práctica.
- Orientar: reconocer el nivel de complejidad del contexto del problema de manera que pueda usarse la correcta arquitectura de aprendizaje. Para esto es importante que personas expertas en el problema participen y ayuden a entender el entorno y todo aquello que pueda tener algún tipo de participación en él.
- Diseñar: usar un enfoque colaborativo de manera que sólo sea necesario enseñar un mínimo de conocimientos y habilidades requeridas para resolver el problema.
- Seleccionar: elegir los objetos de aprendizaje, procesos y recursos más adecuados para que provean el conocimiento y habilidades que, a su vez, soporten el aprendizaje formal e informal. Usar objetos de aprendizaje pequeños permitirá hacer una transformación del conocimiento y una iteración del proceso más rápidamente.
- Iterar: hacer varias iteraciones de prototipos y analizarlos para determinar que tecnología puede ayudar a los estudiantes a tener un mejor rendimiento.
- Revisar: implementar la iteración para determinar si funciona correctamente y satisface las necesidades de quien usará la solución. Cuando se identifiquen problemas en la solución, es necesario que colaborativamente se transformen en elementos que se pueden procesar, es decir, analizar el problema de forma que se entienda qué pasó, por qué, qué se puede aprender del problema presentado y cómo se puede mejorar (lecciones aprendidas). Tratar de transformar los objetos de aprendizaje para aprendizaje formal a informal.

REFERENCIAS

- Andersen, R., & Ponti, M. (2014). Participatory pedagogy in an open educational course: Challenges and opportunities. *Distance Education*, 35(2), 234-249. <https://doi.org/10.1080/01587919.2014.917703>
- Brown, A. R., & Voltz, B. D. (2005). Elements of Effective e-Learning Design. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 6(1). Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/217>
- Castro, K. (2015, marzo). *Pedagogía participativa*. Recuperado de https://prezi.com/nd_oeu3m1ayf/pedagogia-participativa/
- Clark, D. (2010, junio 7). Instructional or Learning Design. Recuperado 13 de abril de 2016, de <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/learning/id/constructivism.html>
- Clark, D. (2015, septiembre 27). Plan, Orientate, Design, Select, Iterate, Review (PODSIR). Recuperado 15 de noviembre de 2016, de http://www.nwlink.com/~donclark/agile/agile_learning_design.html
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2008). *The Systematic Design of Instruction* (7 edition). Upper Saddle River, N.J: Pearson.
- Downes, S. (2007). An introduction to connective knowledge. En *Media, Knowledge & Education— Exploring new Spaces, Relations and Dynamics in Digital Media Ecologies* (K. Habitzel, T. D. Märk, S. Prock). Recuperado de <http://www.oapen.org/download?type=document&docid=449459#page=84>
- Fixsen, D. L., Naoom, S. F., Blase, K. A., & Friedman, R. M. (2005). *Implementation research: A synthesis of the literature*. Recuperado de <http://www.popline.org/node/266329>

- Gagné, R. M. (1968). Contributions of learning to human development. *Psychological review*, 75(3), 177. Recuperado de <http://psycnet.apa.org/journals/rev/75/3/177/>
- Gagne, R. M., & Briggs, L. J. (1974). *Principles of instructional design*. Recuperado de <http://psycnet.apa.org/psycinfo/1974-33131-000>
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2001). *Instructional Media and Technologies for Learning* (7 edition). Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 215–239. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=en&lr=&id=FW9BA3c_VRkC&oi=fnd&pg=PT228&dq=designing+constructivist+learning+environments+david+jonassen&ots=hqaGVxkIJT&sig=84HfSfpm_2JU1WlekG8VIEqKBro
- Kirkpatrick, D. L. (1976). Evaluation of training. En *Training and development handbook: A guide to human resource development*. New York: McGraw-Hill.
- Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's Four Levels of Training Evaluation* (1 edition). Association for Talent Development.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34-36. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Moore, C. (2008). Action mapping: A visual approach to training design. Recuperado 13 de abril de 2016, de <http://blog.cathy-moore.com/action-mapping-a-visual-approach-to-training-design/>
- National Center on Universal Design for Learning. (2014, julio 31). What is Universal Design for Learning. Recuperado 16 de marzo de 2016, de <http://www.udlcenter.org/aboutudl/whatisudl>
- Plaut, A. (2014, enero 30). Elements of Learning Experience Design. Recuperado 28 de abril de 2016, de Boxes and Arrows website: <http://boxesandarrows.com/elements-of-learning-experience-design/>
- Ponzanelli Velázquez, R. (2015, junio 29). Diferencias Constructivistas entre el Conectivismo y el Aprendizaje Ubicuo. *IBERCIENCIA. Comunidad de Educadores para la Cultura Científica*. Recuperado de <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?El-Conectivismo-y-el-Aprendizaje>
- Ranjit, S. (2008). *How to Develop and Produce Simple Learning Materials with Limited Resources at Community Level*. Recuperado de <http://www.accu.or.jp/litdbase/pub/dlperson/pdf0106/rpp25.pdf>
- Santiago, R. (2016, enero 2). Un poquito más sobre teorías del aprendizaje. Recuperado 10 de febrero de 2017, de The Flipped Classroom website: <http://www.theflippedclassroom.es/un-poquito-mas-sobre-teorias-del-aprendizaje/>
- Siemens, G. (2014). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. Recuperado de http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm
- Spencer, J., & Juliani, A. J. (2016, mayo 19). The Launch Cycle. Recuperado 14 de noviembre de 2016, de <http://thelaunchcycle.com/>
- Stewart, B. E., & Cormier, D. (2010). Life in the open: 21st century learning & teaching. *ResearchGate*. Presentado en Atlantic Universities' Teaching Showcase 2010. Recuperado de http://people.upei.ca/jpearson/Publications/18_AAU_showcase.pdf
- The Open University. (2015, noviembre 23). Rhizomatic learning. Recuperado 16 de febrero de 2016, de OpenLearn website: <http://www.open.edu/openlearn/education/open-education/content-section-7.5>
- Wang, Z., Chen, L., & Anderson, T. (2014). A framework for interaction and cognitive engagement in connectivist learning contexts. *The International Review of Research in Open and*

Distributed Learning, 15(2). Recuperado de
<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1709>