

Diseño instruccional en educación virtual: migración de cursos de un contexto de aprendizaje presencial a un contexto virtual

Instructional Design in online learning: Courses migration from a face-to-face learning to online learning

Cindy Chavarría Villalobos
Universidad de Costa Rica
Puntarenas, Costa Rica
cindyrebeca.chavarría@ucr.ac.cr

Mónica Muñoz Ramírez
Universidad de Costa Rica
Puntarenas, Costa Rica
monica.munoz@ucr.ac.cr

Ronald Pérez Álvarez
Universidad de Costa Rica
Puntarenas, Costa Rica
ronald.perezalvarez@ucr.ac.cr

RESUMEN: La pandemia del COVID-19 propició que las instituciones de educación superior movieran sus cursos presenciales a una plataforma virtual en poco tiempo. Sin embargo, estas instituciones, así como sus docentes, no contaban con experiencia en educación virtual. Lo cual hizo que cada institución respondiera de distintas formas para adaptarse a este nuevo contexto de aprendizaje. No obstante, muchas de las estrategias implementadas durante el proceso de adaptación, así como las experiencias de los estudiantes en el desarrollo de los cursos, no han sido documentadas. Con el fin de contribuir en la documentación de experiencias por parte de los estudiantes, este artículo presenta el proceso de sistematización seguido para migrar dos cursos, del área de programación, de una modalidad 100% presencial a una modalidad 100% virtual, mediante el uso de la plataforma de Mediación Virtual de la Universidad de Costa Rica. Un total de 104 estudiantes de educación superior participaron en el estudio. Con el fin de conocer la percepción de los estudiantes sobre el diseño instruccional utilizado, los participantes contestaron un cuestionario de 18 preguntas. Los resultados, obtenidos de 53 personas muestran que, el estudiantado tiene una percepción positiva del diseño instruccional utilizado y consideran que les ayudó a: organizar y planificar las actividades a realizar en cada semana, tomar conciencia sobre los conocimientos a adquirir y a valorar la importancia de cada recurso académico utilizado. Se espera que esta sistematización sirva de guía para docentes que deseen hacer una migración planificada de un curso presencial a virtual.

PALABRAS CLAVE: diseño instruccional, ADDIE, educación virtual, enseñanza superior, moodle, recursos académicos, COVID-19.

ABSTRACT: The COVID-19 pandemic caused higher education institutions to move their courses taught and designed for a face-to-face modality to a virtual platform in a short time. However, these institutions, as well as their teachers, did not have experience in virtual education. Which made each institution respond in different ways to the adaptation of this new learning context. However, many of the strategies implemented during the adaptation process, as well as the experiences of the students in the development of the courses, have not been documented. In order to contribute to the documentation of experiences by students, this article presents the systematization process followed to migrate two courses, from the programming area, which were offered in a 100% face-to-face mode to a 100% online learning context, through the use of the Virtual Mediation platform of the Universidad de Costa Rica. A total of 104 higher education students participated in the study. In order to know the students' perception of the instructional design used, the participants answered an 18-question questionnaire. The results, obtained from 53 people, show that the students have a positive perception of the instructional design used and consider that it supports them: organize and plan the activities to be carried out each week, become aware of the knowledge to be acquired and the importance of each academic resource used. It is expected that this systematization will serve as a guide for teachers who wish to make a planned migration from a face-to-face course to a virtual course.

KEYWORDS: instructional design, virtual education, higher education, moodle, academic resources, COVID-19.

Recibido: 12-08-22 | Aceptado: 1-02-22

CÓMO CITAR (APA): Chavarría Villalobos, C., Pérez Álvarez, R., Muñoz Ramírez, M. (2023). Diseño instruccional en educación virtual: migración de cursos de un contexto de aprendizaje presencial a un contexto virtual. *InterSedes*, 24(50), 312-336. DOI 10.15517/iusucr.v24i50.54007

Publicado por la Editorial Sede del Pacífico, Universidad de Costa Rica

Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje es complejo y se puede abordar desde diferentes perspectivas. La tradicional, en la cual destacan tres componentes: el docente, el estudiantado y el contenido. En esta perspectiva, el docente asume el rol de enseñar los contenidos a los estudiantes (Dick et al., 2015). Por otro lado, desde el punto de vista del aprendizaje autorregulado, este proceso involucra componentes tales como: los objetivos de aprendizaje, las estrategias de planificación y ejecución, el manejo del tiempo y el contexto en el cual se desarrolla el aprendizaje (Pintrich, 1999, 2000, 2004). En el aprendizaje autorregulado el estudiantado asume una participación activa en la construcción de su conocimiento (Pintrich, 2004; Zimmerman, 2000). Por lo cual, a la hora de planificar el diseño instruccional, en cualquier contexto de aprendizaje, de un curso es importante considerar todos los componentes necesarios para que el estudiantado adquiera el conocimiento esperado.

El diseño instruccional puede variar de un curso a otro, pero sobre todo de un contexto de aprendizaje a otro (primaria-secundaria, secundaria-universitaria, presencial-virtual). Chiappe (2008) concibe el diseño instruccional como la organización sistemática de procesos de instrucción, con la definición de objetivos específicos y un conjunto de actividades, estrategias y recursos que permiten alcanzar esos objetivos.

A nivel mundial, la educación universitaria se había venido desarrollando de manera presencial. Es decir, el estudiantado y el profesorado participaban en actividades desarrolladas en un espacio físico (aula). Por lo que, el diseño instruccional de los cursos, gira en torno a este contexto de presencialidad. Típicamente, el profesorado dicta clases magistrales apoyado en diapositivas o en la pizarra. Los recursos de aprendizaje se entregan, tanto de manera física, como de manera digital. La mayoría del componente teórico se basa en lecturas y la explicación dada en la clase magistral. Sin embargo, la llegada del COVID-19 en el 2020, provocó un cambio abrupto en la educación universitaria. Las universidades, se vieron obligadas a mover sus cursos a un espacio virtual. La Universidad de Costa Rica (UCR), por ejemplo, movió la mayoría de sus cursos

a su plataforma llamada Mediación Virtual. Esta migración masiva de cursos, se caracterizó por la forma tan acelerada en que se dio. Cursos que por muchos años se impartieron de forma presencial pasaron a ser completamente virtuales, en pocas semanas.

Además, este cambio trajo consigo muchos retos (Kohls-Santos, 2021), los cuales fueron clasificados en: tecnológicos, pedagógicos y sociales (Ferri et al., 2020). Entre los retos pedagógicos se encuentran: la inexperiencia del personal docente en la enseñanza virtual, la falta de experiencia de los estudiantes en el aprendizaje virtual, el cambio de un contenido estructurado a la riqueza de recursos que ofrece el contexto en línea, la ausencia de interactividad y la poca motivación del estudiantado. Entre los retos tecnológicos están: los problemas de acceso a Internet, la infraestructura para dar soporte a los entornos virtuales y la carencia del equipo requerido para el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Finalmente, entre los retos sociales se identificaron: la falta de interacción entre los actores (estudiantado, profesorado) y la escasez de espacios físicos en las casas, tanto para impartir, como para recibir las lecciones.

Para enfrentar los retos de esta migración acelerada de cursos, tanto las universidades como el personal docente desarrollaron diferentes estrategias, tales como: pasar el contenido y los recursos tal cual se utilizan en la presencialidad, utilizar las plataformas de digitales para transmitir de forma sincrónica las clases, colocar materiales y guías en una plataforma digital para que el estudiantado consumiera los recursos, entre otras. Algunas de estas experiencias, han quedado registradas luego de enfrentar este cambio (COMIE, 2020; Kohls-Santos, 2021). No obstante, es importante documentar la mayor cantidad de experiencias con el fin de aportar en futuros procesos de migración de cursos presenciales a virtuales. Este artículo tiene como objetivo general presentar el proceso de sistematización seguido para afrontar la migración de dos cursos (Fundamentos de programación, Programación I) 100% presenciales, ofrecidos en la UCR, a un modelo 100% virtual. Además, se definieron dos objetivos específicos: (1) Utilizar un modelo de diseño instruccional para guiar el proceso de migración de los cursos y (2) evaluar el modelo de diseño instruccional utilizado.

Organización de cursos y diseño instruccional

En los cursos presenciales, generalmente se utiliza contenido estructurado, mientras que los virtuales, cuentan con mayor variedad de recursos para apoyar su diseño instruccional (Ferri et al., 2020). El diseño instruccional, visto como un proceso, proporciona una guía para que el profesorado organice de forma sistemática la instrucción de sus cursos en cualquier contexto (Chiappe Laverde, 2008). Una planificación elaborada y organizada de la instrucción contribuye a mejorar la calidad de la educación (Göksu et al., 2017). A raíz de la importancia del diseño instruccional en la organización de los cursos, se han propuesto diversos modelos para guiar el proceso de instrucción. Entre los modelos de diseño instruccional se encuentran: ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), ARCS (Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción), Gagné y el modelo Four-Component Instructional Design (4C-ID) (Göksu et al., 2017).

Cada modelo ofrece una guía o fase para guiar la instrucción del curso. Estos modelos no se dirigen a un contexto de enseñanza en específico, por lo cual se adaptan tanto al diseño de cursos presenciales como virtuales.

Procedimientos metodológicos

Este estudio se enmarca dentro del ámbito de la investigación educativa, la cual se hace un estudio científico y sistemático mediante aproximaciones cualitativas y cuantitativas (McMillan & Schumacher, 2005). La investigación educativa permite estudiar los métodos y las técnicas que se utilizan para obtener un conocimiento, además, contribuye en la solución de problemas educativos y sociales (García & Castro, 2017). En este caso, en este caso se busca contribuir en los procesos de migración de cursos a contextos de alta virtualidad. Específicamente, se realizó una investigación descriptiva (McMillan & Schumacher, 2005), con el fin de describir el proceso de sistematización del proceso de migración y la cuantificación de la percepción del estudiantado con respecto al diseño instruccional. En la investigación descriptiva, no se hace una comparación de los

Contexto del estudio

Este estudio fue realizado en un contexto 100% virtual a través de la plataforma de Mediación virtual de la UCR (<https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr>), la cual se basa en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle. Antes del 2019, esta plataforma era utilizada en la universidad como apoyo a los cursos presenciales ofrecidos en las distintas sedes de la universidad. Sin embargo, a raíz de la pandemia del COVID-19, la mayoría de estos cursos migraron temporalmente a una modalidad completamente virtual.

El diseño instruccional utilizado en el estudio se implementó en dos espacios virtuales para guiar el proceso de aprendizaje del estudiantado. El primer espacio, fue para quienes matricularon el curso *Fundamentos de Programación (Grupo 1,2 y 3)* que es parte del plan de estudios de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Informática y Tecnología Multimedia. El segundo espacio virtual, fue el curso *Programación I (Grupo 3)*, el cual forma parte del plan de estudios de la carrera de Bachillerato en Informática Empresarial. Ambos cursos se imparten en la Sede Regional del Pacífico de la UCR durante el segundo semestre de cada año, con una duración de 18 semanas. Para este estudio se consideró el segundo semestre del 2021. Sin embargo, este diseño instruccional se empezó a utilizar, desde el primer semestre del 2020 con la llegada de la pandemia, en los cursos: Diseño de bases de datos (primer semestre 2020 y 2021), Introducción a la Informática y tecnología multimedia (primer semestre 2020 y 2021) e Introducción a la computación e informática (primer semestre 2021). Este escenario de cursos sirvió de base para ir probando el modelo del diseño instruccional, pero no se hicieron evaluaciones.

Participantes

Un total de 113 estudiantes se matricularon en los dos espacios virtuales diseñados. Sin embargo, no todos los participantes inscritos tuvieron actividad en la plataforma. La Tabla 1 muestra un detalle de los participantes que estuvieron activos en los cursos. Se consideraron como estudiantes activos, aquellos que interactuaron al menos con una video lección y una evaluación.

TABLA 1
PARTICIPANTES POR CURSO Y GRUPO

Nombre del curso	#Grupo	Estudiantes inscritos	Hombres	Mujeres	Estudiantes activos
Fundamentos de programación	1	29	20	9	25
Fundamentos de programación	2	23	16	7	22
Fundamentos de programación	3	31	21	10	29
Programación I	3	30	25	5	28
Total		113	82	31	104

De los 104 estudiantes que tuvieron actividad en los espacios virtuales, un total de 53 estudiantes completaron el instrumento dirigido a evaluar la percepción del estudiantado con respecto al diseño instruccional del curso. Los resultados de la evaluación se basan en la muestra de 53 estudiantes que completaron la encuesta. El 32,1 % (17 de 53) se identificaron con el género femenino, el 64,2 % (34 de 53) se identificaron con el género masculino y un 3,7% (2 de 53) prefirieron no decirlo. El rango de edad de los y las participantes fue el siguiente: un 50,9% (27 de 53) se encuentra en el rango de los 15 a 19 años, un 43,4% (23 de 53) se encuentra en el rango de los 20 a 25 años y un 5,7% (3 de 53) se encuentra en el rango de los 26 a 30 años.

Instrumentos utilizados

El principal instrumento fue el modelo ADDIE, el proceso de migración se dio siguiendo sus fases. Sin embargo, la fase final es la evaluación, en la cual se requiere medir la calidad del producto. En esta fase se evaluó el diseño instruccional del curso, producto de la implementación del modelo ADDIE. El diseño instruccional se midió mediante la percepción del estudiantado con respecto a la organización del curso, y los recursos de aprendizaje utilizados.

Como instrumento de evaluación, se definió un cuestionario compuesto de 18 preguntas, distribuidas en tres secciones. La pri-

mera sección, está formada por tres preguntas dirigidas a conocer datos demográficos de la población participante, tales como: género con el que se identifican el estudiantado, el rango de edad y el curso en que se encuentran inscritos. La segunda sección, se compone de tres preguntas dirigidas a conocer: la percepción del estudiantado con respecto a la organización del curso. Tal como lo concibe Chiappe (2008), el diseño instruccional es un proceso de sistematización del proceso de organización de la instrucción. Finalmente, la tercera sección, se compone de 12 preguntas dirigidas a conocer la percepción del estudiantado con respecto al contenido del curso. En esta sección, se evalúan las estrategias seleccionadas, los recursos de aprendizaje y el apoyo que ofrecieron al estudiantado. Las preguntas de las secciones dos y tres siguieron una escala Likert de cinco puntos, donde 1 representa “Totalmente en desacuerdo” y 5 representa “Totalmente de acuerdo”. La evaluación fue de tipo cuantitativa, dado que no se tuvieron preguntas abiertas de tipo cualitativo. Antes de llenar el cuestionario, las y los estudiantes aceptaron un consentimiento informado, en el cual se explica la finalidad del instrumento y la forma en que los datos serán utilizados. Además, este consentimiento enfatiza en que la participación en el estudio es voluntaria y no otorga ni resta puntaje en la nota del curso.

Procedimiento de implementación

Dado que los cursos en los cuales se realizó el diseño instruccional son parte de los planes de estudio de dos carreras que ofrece la UCR a sus estudiantes regulares, la inscripción en los cursos siguió el proceso establecido de matrícula. Primero, el estudiantado realiza la prematrícula de cursos que desea llevar. Luego, una vez que los profesores consejeros aprueban los cursos, el estudiantado realiza la matrícula de los cursos.

Los espacios virtuales fueron diseñados y activados, en la plataforma de Mediación Virtual, antes del proceso de matrícula. Una vez que el estudiantado consolida su matrícula el sistema los asigna de forma automática a los espacios virtuales correspondientes a cada curso. En este estudio no se contó con un grupo experimental y un grupo de control. La intervención con el diseño instruccional se

aplicó a todos los grupos de estudiantes matriculados. Durante las primeras 13 semanas, se dio espacio para que el estudiantado tuviera la oportunidad de: interactuar con los recursos de aprendizaje disponibles en los espacios virtuales, participar en las sesiones sincrónicas de cada semana y realizar las evaluaciones (formativas y evaluativas) programadas. Durante la semana 14, se pasó el instrumento de evaluación para conocer la experiencia (percepción) del estudiantado sobre el diseño instruccional utilizado. El instrumento de evaluación fue diseñado y lanzado mediante el apoyo de Google Forms.

Procedimiento de análisis de los datos

Para conocer la percepción del estudiantado con respecto al diseño instruccional utilizado en el curso, se analizaron las respuestas obtenidas luego de pasar el instrumento de evaluación. Para cada una de las respuestas se consideró el porcentaje de respuestas obtenidas en la escala Likert. El punto neutro de la escala es el valor 3 el cual representa “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. Los puntos 4 y 5 fueron considerados como percepciones de evaluación positivas para la pregunta, por lo cual los valores obtenidos para estas escalas fueron sumados. El mismo procedimiento se utilizó para los puntos 1 y 2, considerados como percepciones de evaluación negativas.

Resultados

Proceso de migración de los cursos

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en cada una de las fases del modelo ADDIE para migrar los cursos de Programación I y Fundamentos de Programación de una modalidad presencial a un contexto 100% virtual. Sin embargo, es importante anotar que, la implementación completa de un modelo de diseño instruccional requiere mucho tiempo y recursos, por lo cual, para atender la migración acelerada, no se completaron todas las actividades descritas en las fases.

Análisis

El primer objetivo de la etapa de análisis es identificar la brecha para alcanzar el desempeño deseado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En este caso, la brecha fue establecida por la pandemia del COVID-19 y consistía en migrar los cursos de la modalidad presencial a la modalidad virtual, manteniendo la calidad de educación ofrecida por la universidad.

Los cursos de Programación I y Fundamentos de Programación tienen una amplia madurez para su desarrollo en la presencialidad. El primero se ha impartido por 25 años y el segundo por 9 años en esa modalidad. Los profesores cuentan con una estructura y organización bien definida para el curso, ejercicios, una guía para la definición y ejecución de las evaluaciones, presentaciones digitales para el desarrollo de las lecciones que abordan el contenido teórico y un espacio físico adaptado al contexto de la enseñanza (laboratorios especializados). Todos estos aspectos, fueron considerados en esta etapa.

Dado que, ambos cursos forman parte de un plan de estudios formal ofrecido en la UCR, se utilizó el programa de cada curso para definir los objetivos de aprendizaje y el contenido a abordar. No obstante, migrar un curso de la presencialidad a la virtualidad no consiste en trasladar lo que hacemos en la presencialidad a la virtualidad, sino que se requiere repensar el curso. Así que, cada profesor experto en su asignatura analizó la factibilidad de los contenidos que podían migrar a la modalidad virtual. Uno de los factores que influyó en el estudio de la factibilidad fue el tiempo disponible para abordar los contenidos. Por ejemplo, una de las directrices fue que las lecciones no debían exceder los 50 minutos, mientras que, en la presencialidad, se desarrollan sesiones de 4 horas. Al finalizar el análisis y dada las características de los cursos, se tomó la decisión de migrar todos los contenidos para no limitar la formación profesional de los estudiantes.

Otra de las actividades de la fase de análisis es definir la audiencia del curso. En este caso el público meta para los cursos en la modalidad virtual eran estudiantes universitarios de primer año de las carreras de Bachillerato en Informática Empresarial

y Bachillerato y Licenciatura en Informática y Tecnología Multimedia. Entre las principales características de los estudiantes se consideraron: provienen de la educación general básica (colegios), no están familiarizados con entornos virtuales, no cuentan con las habilidades para autorregular su aprendizaje, se encuentran en edades entre los 17 y 30 años, y provienen de diferentes zonas de Costa Rica.

Considerando que, en la educación virtual, como el caso de los cursos masivos abiertos en línea, o mejor conocidos como MOOCs por sus siglas en inglés (Massive Open Online Courses), el porcentaje de estudiantes que abandona los cursos alcanza el 95% (Liyanagunawardena et al., 2014; Onah et al., 2014), y las características del estudiantado, una adecuada instrucción para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la modalidad virtual, es trascendental para el aprovechamiento del curso, así como, para motivar la participación y permanencia del estudiantado.

Finalmente, se analizaron los recursos disponibles para realizar el proceso de migración. Con respecto al *recurso humano*, se contaba con la participación de tres docentes con experiencia en el desarrollo de los cursos en la modalidad presencial. Uno de los docentes contaba con experiencia en educación virtual. Con respecto a la *plataforma digital*, donde se implementaría el curso virtual, la UCR cuenta con la plataforma de Mediación Virtual, la cual se definió como la plataforma oficial para el desarrollo de los cursos que ofrece la universidad. Con respecto a los recursos tecnológicos, todos los profesores contaban con computadores y acceso a internet para el desarrollo de los cursos. Para conocer la factibilidad en cuanto a *recursos tecnológicos* de los estudiantes, se lanzó una encuesta al público meta. Los resultados de esta encuesta, mostraron que algunos estudiantes no contaban con computadoras propias, algunos contaban con computadores con poca capacidad de memoria y almacenamiento, y la velocidad de conexión a Internet era baja (entre 5 y 10 MB).

Diseño

En esta fase se diseñó la estructura general del curso. Para el

diseño, se tomó como base el programa de cada curso, el cual establece los contenidos, cronograma, evaluación y el abordaje de este en su modalidad presencial. El primer reto que enfrentamos en el proceso de migración fue, cómo organizar el entorno virtual para guiar el proceso de aprendizaje de nuestro estudiantado meta. En este punto se tomó en consideración la metodología de desarrollo de los cursos presenciales, en los cuales el estudiantado recibe lecciones dos veces por semana. El docente guía la sesión y va desarrollando las actividades de aprendizaje. Dadas las limitaciones tecnológicas del estudiantado, dos sesiones sincrónicas para desarrollar las clases virtuales eran factibles. Por esta razón, se optó por un diseño que le permitiera al estudiantado planificar sus actividades de forma semanal y contar con los recursos de aprendizaje para ser consumidos o desarrollados en el momento que los requiera. La virtualidad a diferencia de la presencialidad, permite que los recursos estén disponibles 24/7, el diseño consideró aprovechar esta ventaja y ofrecer un mayor acceso a aquellos estudiantes con problemas de conexión.

Una vez que se acordó la distribución de los contenidos en semanas, se procedió a diseñar la estructura general de cada semana. En este punto se consideró la falta de experiencia del estudiantado con respecto al aprendizaje en la modalidad virtual y la falta de habilidades para autorregular su aprendizaje. Además, que la presencia o guía del profesor se ve disminuida comparado con la modalidad presencial. La Figura 2, muestra el diseño definido para cada semana, en la cual se observan varias secciones. Para cada una de las secciones se diseñó una etiqueta que apoya al estudiantado a ubicar las actividades y los recursos de aprendizaje.

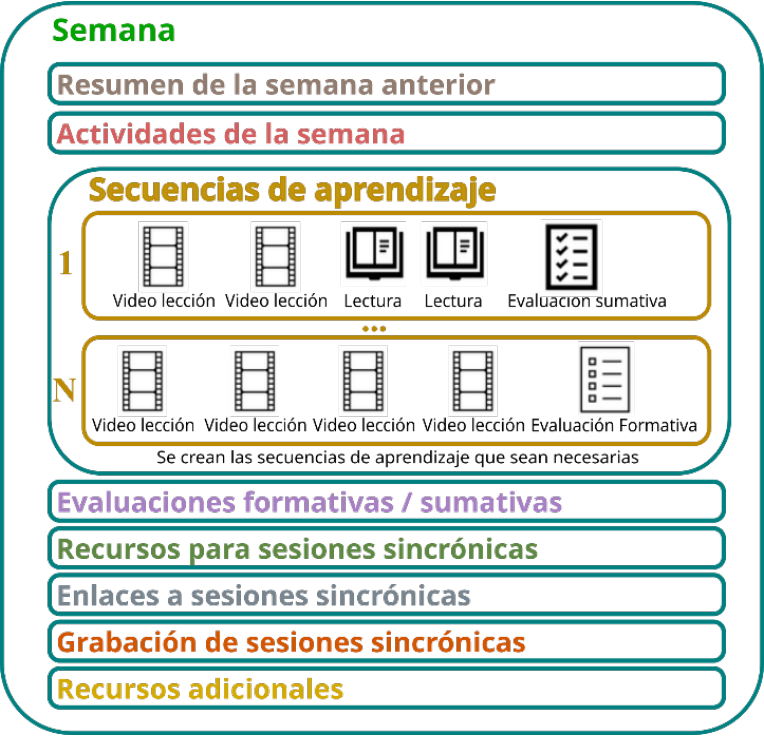
La primera sección de la semana, provee a los estudiantes con un resumen de las actividades realizadas la semana anterior. El objetivo de esta sección es que el estudiantado reflexione y tome conciencia sobre el conocimiento que ha adquirido en las sesiones anteriores. La siguiente sección, tiene una descripción detallada de las actividades a desarrollar en la semana actual. El objetivo de esta sección es que el estudiantado planifique su tiempo para realizar las actividades de aprendizaje propuestas y tenga claridad de los contenidos y actividades a desarrollar. El estudiantado lleva

varias materias en el mismo ciclo, que son parte de su programa universitario esto implica que estaría tomando más de un curso en la modalidad virtual. Considerando que el estudiantado no tenía experiencia en esta modalidad, se diseñó esta sección para que lo guíe en el proceso.

FIGURA 2

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA GENERAL DE LA SEMANA

Para abordar el contenido teórico del curso se adoptó el concepto de “secuencias de aprendizaje”. Este concepto es muy utilizado en las plataformas de educación virtual tales como Coursera y edX. Estas



secuencias guían al estudiante en el orden que debe seguir para abordar el conocimiento de un tema. Las secuencias de aprendizaje se componen de diferentes recursos, tales como lecturas, video lecciones, foros, evaluaciones formativas, evaluaciones sumativas que se consideren necesarias para asimilar un tema. Por ejemplo, para

que el estudiantado estudie sobre estructuras de control se diseñó una secuencia de aprendizaje compuesta de tres video lecciones y una evaluación formativa (ejercicio programado o bien preguntas de selección). Tal como lo muestra la Figura 1, una semana puede estar compuesta de varias secuencias de aprendizaje, según los temas a abordar. Con el fin de apoyar la planificación del tiempo del estudiantado, se definió que cada recurso debía presentar su objetivo y el tiempo requerido que el estudiantado debía invertir. Además, para visualizar el orden del recurso en una secuencia, estos fueron enumerados de forma consecutiva.

Las actividades evaluativas, tanto formativas como sumativas pueden ser parte de una secuencia de aprendizaje, si evalúan solo un tema en específico, pero si la actividad evalúa varios temas, entonces se coloca fuera de las secuencias de aprendizaje.

El diseño de la semana, también incluye tres secciones dirigidas a facilitar la interacción entre los docentes y los estudiantes. Para cada semana, se planificó al menos una sesión sincrónica con el estudiantado. Las sesiones sincrónicas, a diferencia de las clases presenciales, fueron diseñadas para profundizar en el contenido teórico abordado en las secuencias de aprendizaje. La sección “recursos para sesiones sincrónicas” se diseñó para colocar los recursos requeridos para las actividades a desarrollar en la sesión sincrónica. La sección “Enlaces para sesiones sincrónicas” se definió para colocar los enlaces a la plataforma utilizada para el desarrollo de las videoconferencias. Considerando las limitaciones tecnológicas del estudiantado, las sesiones sincrónicas fueron grabadas para facilitar el acceso posterior a quienes tenían problemas de conexión.

Finalmente, en el diseño de la semana se dispuso de una sección para recursos adicionales. En esta sección se colocan recursos que buscan reforzar un tema, pero que no son medulares para el objetivo de aprendizaje planteado.

El diseño planteado busca que el estudiantado experimente diversos momentos: (1) momentos de contexto, experimentación y acción con los recursos de aprendizaje (audiovisual, imágenes, texto y presentaciones) para captar los contenidos; (2) momentos para practicar el conocimiento adquirido, facilitar un espacio de interacción con el docente (sesiones sincrónicas) para profundizar en

el contenido teórico mediante ejercicios, conversatorios, preguntas, entre otros y (3) momentos de evaluación tanto formativa, como evaluativa para crear experiencias de aprendizaje que le permitan al estudiantado ganar conocimiento sobre los temas, lo cual es el fin principal del curso.

Desarrollo

En esta fase se desarrollaron los materiales y recursos definidos en la fase de diseño. Con respecto al contenido, se trató de aprovechar al máximo el material generado para los cursos presenciales tales como ejercicios y referencias teóricas. Sin embargo, dado el diseño planteado para los cursos, se necesitó generar recursos de aprendizaje nuevos más ajustados a la dinámica que sigue el aprendizaje en línea.

Las plataformas de aprendizaje en línea, abordan el contenido teórico mediante el uso de video lecciones, por lo cual este recurso fue la base para abordar la teoría y ofrecer ejemplos de ejercicios programados. Las video lecciones se desarrollaron siguiendo algunos estándares de calidad en la producción, tales como: (1) crear un guion antes de la grabación, (2) generar explicaciones breves y concisas, (3) no referenciar material de otras video lecciones, (4) contener poco texto en la presentación visual, (5) utilizar gráficos e infografías, (6) agregar un resumen al final de la video lección, (7) hacer las grabaciones con el menor ruido de ambiente y (8) crear videos cortos entre 2 a 15 minutos, pero en la medida de lo posible se trató de mantener un promedio de duración de 6 a 8 minutos.

Además, se utilizaron algunas lecturas para complementar los temas vistos en las video lecciones. Las lecturas, generalmente hacían referencia a recursos de sitios externos al curso, esto con el fin de aprovechar los recursos en línea. Por ejemplo, se hizo referencia a la documentación de la API del jdk 11 (Oracle, n.d.-b) y a la convención de códigos sugerida por Oracle para el lenguaje de programación Java (Oracle, n.d.-a). Para abordar algunos temas, tales como las estructuras de control y repeticiones, se desarrollaron infografías.

Los materiales confeccionados para este diseño instruccional de

los cursos, están en un proceso de mejora continua y dada la calidad obtenida, se siguen usando dentro y fuera del entorno virtual. Ahora estos recursos, se utilizan como apoyo a las clases presenciales.

Implementación

Una vez que los recursos fueron desarrollados, se inició con la fase de implementación. En esta fase se preparó e implementó el diseño del curso en la plataforma de Mediación Virtual. El curso se estructuró utilizando el formato de rejilla que ofrece la plataforma, el cual ofrece una vista que facilita el acceso a las semanas.

La estructura definida en la etapa de diseño, se aplicó en cada una de las semanas. Se cargaron las etiquetas en la plataforma y se organizaron las actividades y recursos de aprendizaje para las semanas. La Figura 3, muestra un ejemplo de la implementación del diseño para la semana 3. Además, para el desarrollo de las sesiones sincrónicas con el estudiantado, se seleccionó la plataforma Zoom, dado que la universidad estableció un convenio para proveer al personal docente con características adicionales de esta plataforma, tales como: sesiones de grupo, despliegue de preguntas en línea, grabación de las sesiones, espacio de almacenamiento para las grabaciones y sesiones de más de 45 minutos.

Finalmente, se definió que la activación de cada semana se realizaría una semana antes. Es decir, durante la semana actual el estudiantado tendría acceso a las actividades y recursos de aprendizaje de la semana siguiente. Se tomó esta decisión para apoyar la planificación y el manejo del tiempo del estudiantado.

Evaluación

Aunque este diseño se empezó a implementar, desde el inicio de la pandemia en el 2020, en las primeras implementaciones no se realizó una evaluación del diseño instruccional. En la evaluación del diseño instruccional implementado en los cursos de Programación I y Fundamentos de Programación impartidos durante el II ciclo del 2021, se incluyó: la calidad del producto alcanzado con respecto

al diseño instruccional del curso y cómo este diseño apoyó a los estudiantes en la planificación de sus actividades, el manejo de su tiempo, el acceso a los recursos y la importancia de los recursos proporcionados. Además, se evaluó como el diseño instruccional implementado, ayudó para que los estudiantes reflexionaran y tomarán conciencia en cada semana sobre su proceso de aprendizaje.

FIGURA 3
EJEMPLO DEL DISEÑO DE LA SEMANA 3 EN LA PLATAFORMA DE
MEDIACIÓN VIRTUAL

Sección 3

Semana 3 - del 30 de agosto al 5 de septiembre

Resumen de semana anterior

Durante la semana anterior continuamos con el repaso de los temas abordados en el curso de Introducción del semestre anterior. Las dos primeras semanas estaban provistas de suficientes videos sobre la materia de objetos, métodos, estructuras de control, variables, entre otros, con el fin de que tuvieran suficiente material disponible para el repaso. Así mismo, se entregaron una serie de enunciados para realizar prácticas durante la clase, sin embargo, nos hemos tomado suficiente tiempo para ir explicando los conceptos de repaso y no tuvimos el tiempo suficiente para finalizarlos todos. Los ejercicios no completados en clases les sirven de práctica en casa.

Actividades de la semana

Durante esta semana solo tendrán un video para complementar el material entregado y nos dedicaremos a realizar ejercicios prácticos. Es importante que al completar esta semana no tengan dudas sobre los temas de repaso, para que al iniciar los temas nuevos sobre estructuras de almacenamiento les sea más fácil su comprensión.

Como parte de las actividades evaluativas, esta semana presentan su primera investigación sobre el tema de las versiones del JDK. Además, se realizará la primera prueba corta.

Finalmente, les comento que esta activo el autodiagnóstico para que puedan evaluar su comprensión en estas semanas. Lo pueden repetir las veces que quieran. Lo encontrarán en la primera semana.

Oculto para los estudiantes

Secuencia de aprendizaje 8

El objetivo de esta secuencia de aprendizaje es entender lo que sucede en memoria principal cuando se definen tipos de datos primitivos, tipos de datos referencia y se invocan los métodos.

1. S3-SAB-VI-1 - Video lección - Pila de llamadas a métodos

Objetivo: Conocer el concepto de pila de llamadas a métodos, memoria Stack y HEAP en java.

Duración: 12 minutos

Evaluaciones formativas

Las evaluaciones formativas son prácticas que pueden realizar para evaluar su aprendizaje sobre la materia.

1. S3-SAN-PF-1-Practica formativa- Corrección de errores en el código

Entender y corregir distintos tipos de errores que se presentan al compilar una clase escrita en java sin utilizar un compilador

Duración: 2 horas y 30 minutos.

Recursos para sesiones sincrónicas

S3-Practico en clases

Esta práctica tiene como objetivo profundizar en los temas vistos en la semana 3.

Evaluaciones sumativas

1. S3-SAN-ES_Q-1-Evaluación sumativa quices- Prueba corta 1

Objetivo. El objetivo de esta evaluación es que los y las estudiantes analicen su nivel de comprensión con respecto a los temas abordados desde la semana 1 que contempla repaso de los temas estudiados en el curso IF1300.

Instrucciones:

A continuación se le presentan 5 preguntas, dispone de 30 minutos para resolver la evaluación, dispone de un solo intento. La configuración de la prueba no permite devolverse a una pregunta anterior, por lo que debe asegurarse de seleccionar una opción antes de pasar a la siguiente pregunta.

Hora de inicio: 1:00 p.m

Hora de finalización: 1:30

Fecha: jueves 2 de septiembre

Valor: 2.5 %

Enlaces a sesiones sincrónicas

1. S3-SAN-SZ-1-Sesión Sincrónica Zoom- Sesión de clase sincrónica del lunes 30 de agosto

Espacio para la sesión sincrónica la cual inicia a la 01:00 p.m.

12 S3-SAN-SZ-2-Sesión Sincrónica Zoom- Sesión de clase sincrónica del jueves 2 de septiembre

Espacio para la sesión sincrónica la cual inicia a la 01:00 p.m.

Evaluación del diseño instruccional

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del análisis de las respuestas del estudiantado al instrumento de evaluación. Aunque los resultados de esta sección, son parte de la fase de evaluación del modelo ADDIE, se decidió presentarlos en una sección aparte. Específicamente, se evaluó la percepción del estudiantado con respecto al diseño instruccional del curso (organización y contenido), para conocer si el diseño instruccional utilizado ofrece algún tipo de apoyo a su proceso de aprendizaje, en un contexto 100% virtual.

De la organización del curso

Los resultados muestran que el estudiantado que participó en los espacios virtuales creados a partir del diseño instruccional y que contestaron la encuesta, tienen una percepción positiva con respecto a la organización definida con el diseño instruccional utilizado. En promedio un 81% (43 de 53) de los encuestados está totalmente de acuerdo o en acuerdo con la organización del curso.

En la universidad el semestre se divide en semanas, por lo cual el diseño del curso se distribuyó en semanas para apoyar la planificación y ejecución de las actividades del estudiantado. En la Figura 4.a se observa que un 72% (38 de 53) del estudiantado considera que la distribución del curso en semanas en lugar de una distribución por contenidos, les ayudó a ubicar algún contenido durante el desarrollo del curso. No obstante, un 22% (12 de 53) del estudiantado se mantiene en una posición neutral, es decir consideran que la distribución en semanas ni los apoya ni les desfavorece para ubicar contenidos. Un factor importante a anotar, es que este grupo de estudiantes ha venido trabajando con este tipo de organización en cursos anteriores, por lo cual su percepción puede verse afectada, aunque su punto de comparación puede ser con respecto a otros cursos que no utilizan la misma organización empleada en el diseño instruccional.

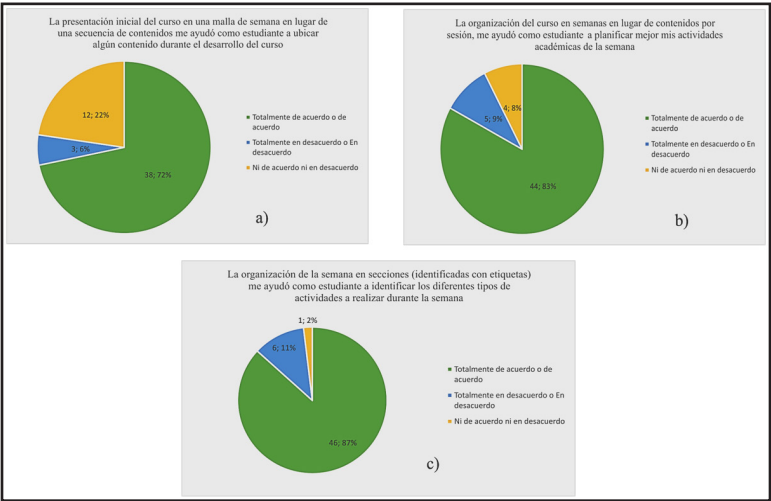
Así mismo, la Figura 4.b muestra que la mayoría de los estudiantes (83%, 44 de 53) percibieron que la distribución del curso en semanas les apoyó en la planificación para la ejecución de las

actividades propuestas en el curso. En el contexto de la educación en línea, la capacidad del estudiantado para autorregular su aprendizaje juega un papel importante en el logro de sus objetivos de aprendizaje (Kizilcec & Halawa, 2015). Parte del proceso de autorregular se compone de la planificación estratégica de sus actividades y el diseño instruccional utilizado para la organización del curso, según la percepción del estudiantado, les apoyó en este proceso. Finalmente, la Figura 4.c muestra que la mayoría del estudiantado (87%, 46 de 53) percibieron que la utilización de etiquetas utilizadas para identificar los distintos tipos de actividades a realizar durante la semana fue un apoyo positivo.

Del contenido del curso

Los resultados muestran que el estudiantado que participó en la encuesta tuvo una percepción positiva con respecto al contenido del curso y los recursos de aprendizaje utilizados definidos en el diseño instruccional. Además, la mayoría del estudiantado consideró que el diseño instruccional utilizado para desarrollar el contenido del curso les permitió tomar consciencia sobre los temas abordados y el conocimiento por adquirir.

FIGURA 4
PERCEPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL CURSO



El 83% del estudiantado (44 de 53) consideró que contar en el contenido con una sección que resumiera las **actividades de la semana** anterior les ayudó a tomar conciencia sobre los temas que fueron abordados en esa respectiva semana y un 81% (42 de 53) consideró que este resumen les ayudó a tomar conciencia sobre el conocimiento que tuvieron que haber adquirido en la semana anterior para abordar los temas nuevos de la semana actual. El proceso de aprendizaje del estudiantado va más allá del contenido a ser abordado en un curso, el resumen de la semana anterior busca que el estudiantado haga un alto en el proceso, para que tome conciencia en qué etapa del proceso se encuentra, cómo está interiorizando el conocimiento, y que debe de cambiar para alcanzar las metas propuestas. Según Zimmerman (2000), en el proceso de aprendizaje el estudiantado requiere pasar por una fase de reflexión que le ayude a hacer los ajustes necesarios para alcanzar sus objetivos de aprendizaje. Este tipo de contenido incluido cada semana, parece contribuir en la toma de conciencia del estudiantado.

Otro de los componentes del contenido del curso, fue la **descripción de las actividades** a realizar en la semana. Con respecto a este contenido, el 87% (46 de 53) del estudiantado consideró que la sección de actividades de la semana les permitió tener una idea clara sobre las actividades a desarrollar durante la semana y un 87% (46 de 53) del estudiantado consideró que esta sección les permitió dimensionar sobre el conocimiento que podrían adquirir en esa semana.

Como parte del diseño del contenido, en cada una de las actividades o recursos de aprendizaje se especificó **el objetivo y el tiempo que el estudiantado debía invertir**. Con respecto a la especificación del objetivo en cada una de las actividades o recursos de aprendizaje, el 85% (45 de 53) del estudiantado consideró que conocer el objetivo de cada recurso le ayudó a tener claridad sobre la importancia del recurso en su proceso de aprendizaje. Parte del proceso de aprendizaje consiste en dar al estudiante las herramientas necesarias para afrontar distintas situaciones, por lo cual se consideró importante que cada recurso utilizado para el diseño del curso, cumpla un papel específico, pero sobre todo que el estudiantado comprenda cómo este recurso apoya su proceso de

aprendizaje y su formación profesional. Por otro lado, conocer el tiempo a invertir en cada recurso, no fue considerado un apoyo tan relevante como los otros contenidos. Un 66% (35 de 53) del estudiantado consideró que conocer el tiempo de estudio requerido en cada recurso, le ayudó a organizar mejor su tiempo de estudio. La misma percepción tuvieron los estudiantes con respecto a conocer el tiempo requerido para observar cada video lección. Solo un 68% del estudiantado consideró que conocer el tiempo requerido para ver las video lecciones les ayudó a concentrarse en el tema abordado.

Uno de los retos en el contexto virtual es como guiar al estudiante con respecto al contenido teórico a abordar en cada semana. Para afrontar este reto, el contenido teórico se organizó en **secuencias de aprendizaje**, las cuales le permitieron al estudiantado identificar por categorías los recursos teóricos. Los resultados muestran que el 89% (47 de 53) consideró que la separación de los recursos en secuencias de aprendizaje les ayudó a identificar el material teórico de las demás actividades planificadas en el curso. Además, consideraron que les permitió identificar el material teórico correspondiente a cada tema del curso.

El recurso de aprendizaje principal, para abordar el contenido teórico, fueron **las video lecciones**. Con respecto a este contenido, los resultados nos indican que el 81% (43 de 53) del estudiantado consideró que las video lecciones fueron un recurso de aprendizaje que les ayudó a comprender los temas abordados en el curso.

Finalmente, aunque el curso se diseñó para una modalidad virtual, siempre se mantuvo el componente de **contacto con el docente**. Este componente suele estar ausente en cursos en línea con cantidades grandes de estudiantes. La ausencia y guía de los profesores dificulta aún más el proceso de aprendizaje del estudiantado y los exige a un mayor nivel de autorregulación. En el diseño instruccional del curso se incluyeron sesiones sincrónicas mediante la plataforma zoom. Con respecto a este recurso, el 83% (44 de 53) del estudiantado consideró que el recurso de las sesiones sincrónicas en cada una de las semanas, les ayudó a profundizar en los temas abordados en las video lecciones. En este caso se utilizó la dinámica de aprendizaje mezclado, en el cual las video lecciones

presentan la parte teórica y las sesiones sincrónicas, se enfocan en practicar la teoría y en la medida de lo posible atender las dudas. Durante las sesiones sincrónicas, se realizaron actividades para profundizar en el contenido teórico, sin repetir el material de las video lecciones. Luego se realizaron ejercicios prácticos que les permitieran al estudiantado aplicar los conocimientos adquiridos en las video lecciones. Las sesiones sincrónicas fueron grabadas para que el estudiantado con problemas de conexión, revisen posteriormente la sesión. El 81% (43 de 53) del estudiantado consideró que contar con las grabaciones de las sesiones sincrónicas fue un recurso relevante para repasar los temas abordados.

Conclusiones

En esta investigación se hizo una sistematización del proceso de migración de los cursos de Fundamentos de Programación y Programación I que se ofrecen en la Universidad de Costa Rica. La sistematización se basó en el diseño instruccional propuesto en el modelo ADDIE, el cual es un proceso que sigue las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Cada una de estas fases fueron consideradas para migrar los cursos que se desarrollaban en una modalidad 100% presencial a una modalidad virtual. Como resultado de este proceso se diseñaron e implementaron dos entornos en la plataforma de Mediación Virtual con contenido, actividades y recursos adaptados a una modalidad virtual. La estructura de curso propuesta en esta investigación se basa en un modelo de diseño instruccional existente y permite que se adapte a otros entornos virtuales, ya que abarca elementos de: (1) división de secciones; (2) distribución de actividades, (3) propuestas para abordar contenidos de los cursos; (4) estrategias de evaluación que permiten una mejor organización y división del trabajo que se espera realice el estudiantado; y (5) fue evaluado por el estudiantado de forma satisfactoria.

Entre los principales resultados obtenidos en la fase de evaluación, por parte de los estudiantes activos y que contestaron la encuesta, podemos destacar: (1) el estudiantado tuvo una

percepción positiva del diseño instruccional utilizado; (2) el estudiantado consideró que el diseño instruccional utilizado les ayudó a organizar y planificar las actividades a realizar en cada semana; y (3) el estudiantado consideró que el diseño instruccional utilizado les ayudó a tomar conciencia sobre los conocimientos a adquirir y la importancia de cada recurso académico utilizado.

Esta implementación de diseño instruccional crea una estandarización en la estructura de las semanas, lo cual permitió al estudiantado seguir, de forma ordenada, las actividades del curso. El diseño implementado se basó en las estrategias seguidas en el aprendizaje masivo en línea, lo cual puede haber contribuido para obtener una percepción positiva de un modelo funcional. Estos resultados, permiten seguir implementando este diseño tanto en cursos virtuales, bimodales e inclusive en cursos presenciales.

Entre las principales limitaciones de la investigación se puede mencionar que el estudio no hace un análisis de las interacciones del estudiantado con las actividades y recursos de aprendizaje utilizados en el modelo, para evaluar el proceso de aprendizaje seguido. Como trabajo futuro se plantea profundizar en la evaluación del modelo, considerando las trazas de aprendizaje seguidas por el estudiantado y contrastar con el conocimiento adquirido durante el proceso de aprendizaje.

Referencias

- Branch, R. M. (2010). Instructional design: The ADDIE approach. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.
- Chiappe Laverde, A. (2008). Diseño instruccional: oficio, fase y proceso. *Educación y Educadores*, 11(2), 229-239. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n2/v11n2a14.pdf>.
- COMIE. (2020, 12 julio). La educación superior ante el COVID-19 y el confinamiento sanitario en México [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Xh2WQ6YJtzA>.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction (The Eight Edition)*. Educational Technology

- Research and Development. Person.
- Ferri, F., Grifoni, P., & Guzzo, T. (2020). Online Learning and Emergency Remote Teaching: Opportunities and Challenges in Emergency Situations. *Societies*, 10 (4), 86-104. <https://doi.org/10.3390/SOC10040086>
- García, M. J. M., and Castro, A. M. P. La investigación en educación. In: MORORÓ, L. P., COUTO, M. E. S., and ASSIS, R. A. M., orgs. *Notas teórico-metodológicas de pesquisas em educação: concepções e trajetórias* [online]. Ilhéus, BA: EDITUS, 2017, pp. 13-40. ISBN: 978-85-7455-493-8. Available from: doi: 10.7476/9788574554938.001.
- Gladys, P. G. A., Alexis, V. M., & Nelly, C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Göksu, I., Özcan, K. V., Cakir, R., & Göktas, Y. (2017). Content analysis of research trends in instructional design models: 1999-2014. *Journal of Learning Design*, 10(2). <https://doi.org/10.5204/jld.v10i2.288>
- Kizilcec, R. F., & Halawa, S. (2015). Attrition and achievement gaps in online learning. *Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning @ Scale - L@S '15*, Vancouver, BC, Canada, 57–66. <https://doi.org/10.1145/2724660.2724680>
- Kohls-Santos, P. (2021). Covid-19 y educación: experiencias y perspectivas docentes en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(2). <https://doi.org/10.35362/rie8624344>
- Liyanagunawardena, T. R., Parslow, P., & Williams, S. A. (2014). Dropout: MOOC Participants' Perspective. *Proceedings of the European MOOC Stakeholder Summit 2014*.
- Mcmillan, J., & Schumacher, S. (2005). Investigación Educativa. Una introducción conceptual. In J. L. Posadas (Ed.), *Investigación educativa* (5. a edición). PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Onah, D. F. O., Sinclair, J., & Boyatt. (2014). Dropout Rates of Massive Open Online Courses: Behavioral patterns MOOC

- Dropout and Completion : Existing Evaluations. Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN14), Barcelona, Spain.
- Oracle. (n.d.-a). Code Conventions for the Java Programming Language: 1. Introduction. Retrieved August 11, 2022, from <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/codeconventions-introduction.html>
- Oracle. (n.d.-b). Overview (Java SE 11 & JDK 11). Retrieved August 11, 2022, from <https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/docs/api/>
- Pintrich, P. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 459–470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. *Handbook of Self-Regulation*, (pp. 451–502). <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385–407. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. *Handbook of Self-Regulation*, (pp. 13–39). <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>