



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Objetos de aprendizaje como propuesta de innovación educativa
para mejorar el aprendizaje de estudiantes del área económico
administrativa de la Universidad de Sonora

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Grado de

Doctor en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

Sergio Ramón Rossetti López

Dirigido por:

Dra. Ma Teresa García Ramírez

Co-Director:

Dr. Isaac Shamir Rojas Rodriguez

Querétaro, Qro. a 24 de septiembre de 2021



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa

Objetos de aprendizaje como propuesta de innovación educativa para mejorar
el aprendizaje de estudiantes del área económico administrativa de la
Universidad de Sonora

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado
Doctor en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

Sergio Ramón Rossetti López

Dirigido por:

Dra. Ma Teresa García Ramírez

Co-dirigido por:

Dr. Isaac Shamir Rojas Rodriguez

Dra. Ma Teresa García Ramírez
Presidente

Dr. Isaac Shamir Rojas Rodriguez
Secretario

Dra. Adelina Morita Alexander
Vocal

Dr. Ricardo Chaparro Sánchez
Suplente

Dra. Sandra Canchola Magdaleno
Suplente

Centro
Universitario, Querétaro, Qro.
Septiembre 2021
México

RESUMEN

En la actualidad la tecnología educativa es utilizada de forma cotidiana en las Instituciones de Educación Superior con el objetivo de apoyar procesos educativos. Sin embargo, la tecnología evoluciona a un paso veloz y con ello, el surgimiento de nuevas herramientas digitales y plataformas a través de Internet que son cada vez más accesibles y usables. Tal es el caso de la plataforma de software libre H5P que debido a su facilidad de uso e integración con plataformas educativas permite a usuarios sin conocimientos avanzados en diseño multimedia crear objetos de aprendizaje dinámicos e interactivos que permitan apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje. El estudio se lleva a cabo mediante una Investigación Basada en Diseño con enfoque cuantitativo, con el objetivo de analizar el impacto de la inclusión de objetos de aprendizaje en el proceso enseñanza y aprendizaje de materias del área económico administrativa desde la perspectiva del estudiante, con el propósito de impulsar el uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes en la unidad regional centro de la Universidad de Sonora. Mediante una intervención educativa realizada en dos etapas durante los semestres 2020-1 y 2020-2 se estudia una muestra total de 208 estudiantes de nivel licenciatura que utilizaron objetos de aprendizaje desarrollados mediante la plataforma H5P. Para ello, se toman en consideración factores como carrera, semestre, edad, género y tipo de contenido incluido en los objetos de aprendizaje como texto, imagen y videos. Así mismo, se estudian las variables de aprendizaje, atención, satisfacción, usabilidad y los beneficios percibidos por los estudiantes al utilizar este tipo de recursos. Se encontró un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que utilizaron los objetos de aprendizaje, destacando aquellos que incluyeron videos con interacciones a través de preguntas sobre los temas. También fue posible validar que H5P es una herramienta accesible y adecuada para enriquecer experiencias de aprendizaje activo de los estudiantes.

(Palabras clave: tecnología educativa, objeto de aprendizaje, H5P, educación superior, aprendizaje)

SUMMARY

At present, educational technology is commonly used in Higher Education Institutions with the aim of supporting educational processes. However, technology evolves rapidly and with that, more accessible digital tools and platforms through the Internet constantly emerge. Such is the case of the free software platform H5P, which due to its ease of use and integration with educational platforms allows users without advanced knowledge in multimedia design to create dynamic and interactive learning objects that support teaching and learning processes. The study is carried out through a Design-Based Research with a quantitative approach, with the aim of analyzing the impact of the inclusion of learning objects in the teaching and learning process of matters of the economic-administrative area from the student's perspective, with the purpose of promoting the use of technological tools by teachers in the central regional unit of the University of Sonora. Through an educational intervention carried out in two stages during the 2020-1 and 2020-2 semesters, a total sample of 208 undergraduate students was studied who used learning objects developed through the H5P platform. For this, factors such as career, semester, age, gender and type of content included in the learning objects such as text, images and videos are taken into consideration. Likewise, the variables of learning, attention, satisfaction, usability and the benefits perceived by students when using this type of resources are studied. A positive impact was found in the learning process of the students who used the learning objects, highlighting those that included videos with interactions through questions about the topics. It was also possible to validate that H5P is an accessible and appropriate tool to enrich active learning experiences for students.

(Key words: educational technology, learning object, H5P, higher education, learning)

DEDICATORIAS

Con mucho amor para mi familia, Sara mi esposa que siempre me da soporte y confianza en la vida, gracias por todo tu apoyo a lo largo de estos tres años de sacrificios, te amo.

A mis hijos Sergio Damián y Elisa, que son mi motor y motivación para seguir adelante cada día y perseguir nuevas metas y sueños.

A mi madre por sus consejos, respaldo y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, gracias Mamá.

A mis hermanos Miguel, Alejandro, Adrián y Javier por su apoyo incondicional y ejemplo de vida al ser hombres de bien.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores por todo el acompañamiento brindado durante los estudios de doctorado, en especial a la Dra. Ma Teresa García Ramírez por sus valiosos conocimientos, consejos, tiempo y apoyo para sacar adelante este proyecto.

A todos los profesores y compañeros del DITE que me apoyaron de manera directa o indirecta en esta investigación.

A la Universidad de Sonora (UNISON) por brindarme su apoyo institucional para poder realizar los estudios y permitirme ser un mejor profesionista, investigador y docente.

A la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), por brindarme todas las herramientas necesarias en este período de estudios para poder alcanzar el grado de doctorado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para realizar los estudios de doctorado.

A mis amigos, profesores, jefes, colegas y compañeros con quienes he convivido a lo largo de los años y que me han aportado muchas cosas valiosas tanto en el ámbito personal como en el profesional.

A mi familia y seres queridos por perdonar el tiempo que no estuve presente, y principalmente a Dios por cuidar siempre de mí y mi familia.

ÍNDICE

RESUMEN.....	I
SUMMARY	II
DEDICATORIAS.....	III
AGRADECIMIENTOS	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO CONTEXTUAL.....	4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 PROBLEMA	9
1.3 JUSTIFICACIÓN	13
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	15
1.5 HIPÓTESIS.....	15
1.6 OBJETIVO GENERAL	15
1.7 OBJETIVOS PARTICULARES.....	16
2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA.....	17
2.1.1 <i>Innovación educativa</i>	17
2.1.2 <i>Tecnología educativa</i>	20
2.2 PERSPECTIVAS Y TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.....	21
2.2.1 <i>Aprendizaje activo</i>	22
2.2.2 <i>Cognitivismo</i>	25
2.2.3 <i>Constructivismo</i>	26
2.2.4 <i>Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia</i>	28
2.2.5 <i>Teoría de la carga cognitiva</i>	31
2.2.6 <i>Principios de diseño multimedia</i>	33
2.2.7 <i>Conectivismo</i>	36
2.2.8 <i>Microaprendizaje</i>	39
2.3 OBJETOS DE APRENDIZAJE	41
2.3.1 <i>Características de los objetos de aprendizaje</i>	43

2.3.2	<i>Creación de objetos de aprendizaje</i>	44
2.3.3	<i>Experience API</i>	45
2.3.4	<i>Repositorios de Objetos de Aprendizaje</i>	46
2.3.5	<i>Plataforma H5P</i>	50
2.3.6	<i>Utilización de H5P</i>	52
2.4	DISEÑO INSTRUCCIONAL.....	53
2.4.1	<i>Modelo ADDIE</i>	54
2.4.2	<i>Prototipización rápida</i>	56
2.4.3	<i>Modelo de cuatro componentes (4C/ID)</i>	57
2.4.4	<i>Modelo ASSURE</i>	57
2.4.5	<i>Diseño de los objetos de aprendizaje</i>	58
3.	METODOLOGÍA.....	63
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	68
3.1.1	<i>Población y muestra</i>	68
3.1.2	<i>Variables</i>	69
3.1.3	<i>Instrumentos utilizados</i>	69
3.1.4	<i>Recursos tecnológicos</i>	69
3.1.5	<i>Recursos materiales</i>	70
3.1.6	<i>Procedimiento</i>	71
3.2	CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	74
4.	INTERVENCIÓN	81
4.1	INTRODUCCIÓN.....	81
4.2	PERTINENCIA DEL MODELO	82
4.3	DIAGNÓSTICO.....	84
4.4	IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERVENCIÓN	90
5.	RESULTADOS	93
5.1	PRIMERA ETAPA	96
5.2	SEGUNDA ETAPA	112
6.	DISCUSIÓN.....	133
7.	CONCLUSIONES.....	136

8.	REFERENCIAS	141
9.	ANEXOS.....	153
9.1	INSTRUMENTO DE CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE ..	153
9.2	PLANTILLA DE EVALUACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS	157
9.3	CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Porcentaje de docentes que utilizan TIC por división.	11
Tabla 2.	Porcentaje de docentes que utilizan ambientes alternos al aula.....	12
Tabla 3.	Promedio general de aprovechamiento por unidad y división.....	12
Tabla 4.	Representaciones para palabras e imágenes.....	30
Tabla 5.	Tipos de carga cognitiva	33
Tabla 6.	Módulos H5P.....	50
Tabla 7.	Fases de IBD propuestas por distintos autores.....	65
Tabla 8.	Distribución de estudiantes.....	69
Tabla 9.	Matriz de relación de objetivos y técnicas de recolección de datos.	71
Tabla 10.	Análisis de estudios	74
Tabla 11.	Categorías e ítems para evaluar.	76
Tabla 12.	Índice de validez de contenido V Aiken.....	77
Tabla 13.	Adecuación de ítems.....	79
Tabla 14.	Distribución de estudiantes prueba piloto.....	80
Tabla 15.	Dimensiones del problema.	84
Tabla 16.	Necesidades, problemas, recursos y medios.....	84
Tabla 17.	Recursos.	85
Tabla 18.	Factores causales.....	85
Tabla 19.	Herramientas TIC utilizadas por los docentes.....	89
Tabla 20.	Objetivos, indicadores y recursos de la intervención.	90
Tabla 21.	Frecuencias por género de estudiantes 2020-1.....	96
Tabla 22.	Tipo de programa de estudios de estudiantes 2020-1.....	98
Tabla 23.	Género de estudiantes por asignatura en 2020-1.....	98
Tabla 24.	Promedios valoración estudiantil objetos de aprendizaje ciclo 2020-1.	99

Tabla 25. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov muestra 2020-1.....	102
Tabla 26. Matriz de correlaciones Spearman evaluación 2020-1.....	103
Tabla 27. Estadísticos descriptivos del pre-test y post-test estudiantes 2020-1.	103
Tabla 28. Frecuencias de aprobados y reprobados estudiantes 2020-1.....	108
Tabla 29. Prueba de normalidad Kolgomorov-Smirnov global estudiantes 2020-1.....	108
Tabla 30. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test global estudiantes 2020-1.....	109
Tabla 31. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk por objeto de aprendizaje ciclo 2020-1...	109
Tabla 32. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Calidad de la Información.	110
Tabla 33. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Modelo Canvas.	111
Tabla 34. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Mezcla de Marketing.	112
Tabla 35. Frecuencias por género de estudiantes 2020-2.....	112
Tabla 36. Tipo de programa de estudios de estudiantes 2020-2.....	114
Tabla 37. Género de estudiantes por asignatura en 2020-2.....	114
Tabla 38. Promedios valoración estudiantil objetos de aprendizaje ciclo 2020-2.	115
Tabla 39. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov muestra 2020-2.....	116
Tabla 40. Matriz de correlaciones Spearman evaluación 2020-2.	116
Tabla 41. Descriptivos de la evaluación del pre-test y post-test estudiantes 2020-2.	117
Tabla 42. Frecuencias de aprobados y reprobados estudiantes 2020-2.....	121
Tabla 43. Prueba de normalidad Kolgomorov-Smirnov global estudiantes 2020-2.....	122
Tabla 44. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test global estudiantes 2020-2.....	122
Tabla 45. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk por objeto de aprendizaje ciclo 2020-2...	123
Tabla 46. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Modelo Canvas v2	123
Tabla 47. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Ruta Crítica.	124
Tabla 48. Promedios de evaluación del total de objetos de aprendizaje.	125
Tabla 49. Comentarios sobre los beneficios percibidos.	128
Tabla 50. Categorías de beneficios percibidos.....	128
Tabla 51. Categorías y frecuencias por semestre.	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Beneficios de los objetos de aprendizaje por distintos autores.	9
Figura 2. Eficacia de métodos pedagógicos.....	23
Figura 3. Proceso de aprendizaje activo mediado por TIC.	24

Figura 4. Procesos cognitivos en aprendizaje multimedia.....	29
Figura 5. Modelo cognoscitivo del aprendizaje multimedia.....	30
Figura 6. Estructura de arquitectura cognitiva humana.....	32
Figura 7. Beneficios de microaprendizaje.....	40
Figura 8. Funcionamiento de xAPI.....	46
Figura 9. Modelo ADDIE.....	56
Figura 10. Aplicación del modelo ADDIE.....	59
Figura 11. Estructura del guion tecnopedagógico.....	60
Figura 12. Maquetación de un objeto de aprendizaje.....	60
Figura 13. Diseño de actividad relacionar conceptos.....	61
Figura 14. Cuestionario web de evaluación de objetos de aprendizaje.....	62
Figura 15. Proceso de IBD.....	67
Figura 16. Ciclos de refinado en la mejora progresiva de prototipos.....	67
Figura 17. Fases de la investigación.....	73
Figura 18. Etapas de iteración.....	73
Figura 19. Interacción teórico-práctica de la intervención.....	83
Figura 20. Distribución por género.....	87
Figura 21. Distribución de docentes por grado de estudios.....	87
Figura 22. Distribución de docentes por rango de edad.....	88
Figura 23. Características de course presentation en H5P.....	93
Figura 24. Vista de edición de objetos de aprendizaje.....	95
Figura 25. Pantalla de metadatos.....	95
Figura 26. Rangos de edad estudiantes 2020-1.....	97
Figura 27. Semestres en curso de los estudiantes en 2020-1.....	97
Figura 28. Objeto de aprendizaje Mezcla de Marketing.....	100
Figura 29. Objeto de aprendizaje Modelo Canvas.....	101
Figura 30. Medias de pre-test vs post-test 2020-1.....	105
Figura 31. Diagrama caja y bigotes para pre-test estudiantes 2020-1.....	106
Figura 32. Diagrama caja y bigotes para post-test estudiantes 2020-1.....	107
Figura 33. Rangos de edad estudiantes 2020-2.....	113
Figura 34. Semestres en curso de los estudiantes en 2020-2.....	113
Figura 35. Medias de pre-test vs post-test 2020-2.....	119

Figura 36. Diagrama caja y bigotes para pre-test estudiantes 2020-2.	120
Figura 37. Diagrama caja y bigotes para post-test estudiantes 2020-2.....	121
Figura 38. Porcentaje de estudiantes aprobados en los post-test.	126
Figura 39. Nube semántica beneficios de los objetos de aprendizaje.	127
Figura 40. Comparativo de categorías.....	130
Figura 41. Repositorio de objetos de aprendizaje	131
Figura 42. Ejemplo de navegación de objeto de aprendizaje.	132

Dirección General de Bibliotecas UHQ

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación aborda el proceso de enseñanza - aprendizaje en la formación académica de estudiantes universitarios y la utilización de recursos innovadores como son los objetos de aprendizaje. El estudio brinda la posibilidad de intervenir en el proceso de formación de estudiantes de educación superior a través del uso de herramientas tecnológicas emergentes, y con ello, efectuar una propuesta didáctica innovadora y factible para ser implementada por los docentes de la Universidad de Sonora (UNISON) en México.

En este sentido, el análisis de las condiciones que facilitan la incorporación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza - aprendizaje de manera innovadora se convierte en una reflexión necesaria; entre las principales condiciones es preciso tener en cuenta su financiación y sostenibilidad, el desarrollo de contenidos digitales significativos, pertinentes y suficientes, así como la formación de los profesores para que dispongan de las competencias necesarias para su utilización (Coll, 2009).

La UNISON es una institución de educación superior que cuenta con excelentes espacios, aulas, auditorios y laboratorios. Actualmente los docentes y alumnos que participan en las cátedras, cursos y talleres que se imparten en las instalaciones, tienen garantizado el acceso a Internet, equipos de cómputo, video proyectores y la posibilidad de utilizar las denominadas aulas virtuales, las cuales posibilitan la colaboración y comunicación de docentes y estudiantes de forma virtual a través del uso de Internet. En este sentido, los autores García-Valcárcel y Hernández (2013) afirman que no se trata únicamente de saturar las aulas de clase con herramientas tecnológicas, ya que éstas, deben ser utilizadas con un propósito bien fundamentado y es indispensable tener como referencia principios pedagógicos que guíen las prácticas educativas mediadas por tecnología. Es decir, la dotación de infraestructura tecnológica no es garantía directa de una mejora

educativa. Lo anterior es de gran relevancia para la intervención debido a que los objetos de aprendizaje, desde el punto de vista didáctico, son medios que necesitan ser bien concebidos desde su planificación para poder alcanzar sus objetivos de aprendizaje.

De esta manera los objetos de aprendizaje son un medio didáctico que se diseña para apoyar procesos de aprendizaje. Los autores Chan, Galeana y Ramírez (2006) los definen como entidades informativas digitales desarrolladas para la generación del conocimiento, habilidades y actitudes requeridas en el desempeño de una tarea que tiene sentido en función de la necesidad del sujeto que lo usa, que representa y se corresponde con una realidad concreta susceptible de ser intervenida.

Asimismo, los objetos de aprendizaje permiten volcar gran parte de los contenidos que habitualmente se brindan en aula, para que sean explorados por el alumno, facilitando la interacción entre los participantes en el proceso educativo, cobrando gran relevancia el estudio independiente y las experiencias de aprendizaje autónomo. De manera general, los objetos de aprendizaje pueden tener diferentes estructuras internas y cumplir varios objetivos de aprendizaje, sin embargo, comparten básicamente las siguientes características en común.

- Propósito didáctico. Los objetos de aprendizaje son objetos didácticos y no únicamente porciones de contenido educativo (Fini y Vanni, 2006).
- Tamaño reducido. Los objetos de aprendizaje deben tener un objetivo claramente definido adecuado para una planeación didáctica flexible (Mills, 2002).
- Reutilizable. Los objetos de aprendizaje deben estar diseñados de tal manera que puedan ser reutilizados sin complicación alguna (Fini y Vanni, 2006)

En esta investigación se desarrollaron e implementaron objetos de aprendizaje con la tecnología emergente H5P, la cual es una plataforma *open source* que permite crear diversos tipos de contenidos dinámicos e interactivos en lenguaje de programación HTML5 (*HyperText Markup Language*, versión 5). Además, H5P es una herramienta abierta, gratuita y de libre distribución, la cual, gracias a su interfaz visual y guiada, no requiere de conocimientos y/o experiencia técnica avanzada para su uso, a diferencia de otras herramientas comúnmente utilizadas para diseñar objetos de aprendizaje como *Adobe Captivate* (Rekhari y Sinnayah, 2018).

1. MARCO CONTEXTUAL

1.1 Antecedentes

Una forma de utilizar tecnología en el ámbito educativo que ha sido estudiada por diversos autores es mediante el uso de los llamados objetos de aprendizaje, ya que como lo evidencian Barroso, Cabero y Moreno (2016), Marzal, Calzado y Ruvalcaba (2015) y Cardeño, Muñoz, Ortiz y Alzate (2017), pueden ayudar a promover el autoestudio, reforzar los conocimientos vistos en clase, motivar el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico.

El autor Klobas (2005) realizó un estudio de caso mediante el diseño de un objeto de aprendizaje con el software multimedia Adobe Flash cuyo objetivo era ayudar a los estudiantes a resolver una problemática en los negocios. Algunos beneficios encontrados al utilizar objetos de aprendizaje fueron el reforzamiento de los conocimientos de una lección o bien, para incentivar el autoaprendizaje de los estudiantes.

Por su parte los autores Navas y Cabero (2007) estudiaron el nivel de aceptación de objetos de aprendizaje y de una página *web* que funcionaba como repositorio de estos recursos. En este estudio desarrollaron un repositorio y objetos para apoyar las clases universitarias presenciales. Para ello, se llevó a cabo una capacitación a los docentes sobre el uso del repositorio de objetos, lo anterior con el objetivo de que tuvieran una base de conocimientos mínimos para poder utilizarlo.

Los resultados mostraron que los docentes lograron un alto grado de aceptación y disposición en el uso de objetos de aprendizaje en sus cursos. También se tuvo una percepción generalizada en el sentido de que un repositorio ayuda a reducir el tiempo en la producción de objetos de aprendizaje y permite la reutilización de materiales ya existentes. En este estudio se confirmaron otros beneficios que se pueden obtener al incorporar objetos de aprendizaje, los cuales

son: disminuir duplicidad en la producción de materiales, apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos en clases presenciales, mejorar la organización y distribución de los objetos de aprendizaje.

Por su parte Farha (2009) estudió estos recursos desde su eficacia, comparando los resultados obtenidos en el aprendizaje de los estudiantes universitarios al utilizar un método tradicional de enseñanza a través de libro de texto y al incorporar objetos de aprendizaje a través de una plataforma educativa. En este trabajo se desarrollaron los objetos con el software Lectora y Adobe Flash para un curso de contabilidad y se apoyó en la plataforma Blackboard para entregar los contenidos de libro de texto y el acceso al objeto de aprendizaje, ambos en formato digital.

En este mismo estudio, se pudo constatar que aquellos estudiantes que utilizaron objetos de aprendizaje obtuvieron un rendimiento significativamente superior al de los estudiantes que usaron el método tradicional. Los resultados de este estudio son relevantes en la materia, sin embargo, el software Flash utilizado es una herramienta que ha ido desapareciendo y ya no es un estándar de uso común en Internet. Actualmente existen otras tecnologías para desarrollar objetos de aprendizaje interactivos como es HTML5.

Por su parte Kay y Knaack (2008) en un estudio realizado sobre el impacto de los objetos de aprendizaje, encontraron cuatro razones por las cuales los profesores pueden utilizar objetos de aprendizaje, éstas son: para revisar conceptos previos, mostrar un concepto de una manera diferente, motivar a los estudiantes sobre un tema y como introducción de conceptos nuevos antes de una sesión formal.

Los autores Aragón, Castro, Gómez y González (2009) realizaron una investigación sobre al uso de objetos de aprendizaje para la enseñanza de matemáticas. Los resultados mostraron una mayor comprensión del tema en

aquellos estudiantes que utilizaron los objetos de aprendizaje, sin embargo, se evidenció en el estudio que la capacidad en el manejo de la tecnología por parte de los alumnos rebasaba a la del docente. En este trabajo los autores señalan que la utilización de objetos de aprendizaje promueve la construcción, comprensión y aplicación de conocimiento, mediante el trabajo colaborativo de los estudiantes, a la vez que propician el aprendizaje significativo.

Por su parte Marzal et al. (2015), en el estudio “Objetos de aprendizaje como recursos educativos en programas de alfabetización en información para educación superior de posgrado competencial” seleccionaron una muestra de estudiantes de posgrado del Colegio de México de un curso de investigación documental. Los resultados muestran que los alumnos tienen una percepción positiva de estos recursos ya que consideraron tener un propósito educativo, fácil acceso, interfaz amigable y fomentan el autoaprendizaje.

Un inconveniente de los resultados en este estudio radica en que únicamente se evaluó de forma cualitativa aspectos relacionados con la percepción de los usuarios con los objetos de aprendizaje y no se informa sobre el impacto académico que tuvieron en los estudiantes.

Cardeño et al. (2017) realizaron otro estudio en el cual se analiza el impacto del uso de objetos de aprendizaje diseñados con el *software* Descartes JS. Los resultados no fueron concluyentes en relación con el uso de los objetos de aprendizaje y el rendimiento académico, sin embargo, se logró constatar que docentes y estudiantes valoran positivamente a estos recursos como medios de estrategia para el aprendizaje de las matemáticas en educación básica.

Así mismo, Jaimez, García, Luna, Vargas, y Nápoles (2017) realizaron un estudio utilizando un objeto de aprendizaje como apoyo en un curso de diseño *web* en estudiantes universitarios. El objeto fue desarrollado mediante el lenguaje de programación HTML y CSS, lo que permitió contar con una mejor portabilidad y

accesibilidad a través de Internet. Los elementos evaluados en este estudio fueron el diseño de la interfaz, utilidad y características. Se obtuvieron valoraciones positivas en cada uno de los elementos. Uno de los beneficios encontrados en este estudio fue la fácil accesibilidad que pueden tener los objetos de aprendizaje al ser diseñados en lenguaje HTML.

Autores como Cabero, Barroso y Gallego (2018), han estudiado el uso de objetos de aprendizaje en realidad aumentada para conocer la utilidad percibida, actitud hacia el uso, facilidad y aprendizaje por parte de estudiantes universitarios. Este estudio concluyó que los alumnos entienden que el uso de objetos de aprendizaje en realidad aumentada ejerce una influencia positiva en cuanto a su proceso de aprendizaje y rendimiento académico.

Por su parte, Melian y Gutierrez (2019) realizaron una investigación en la enseñanza universitaria para conocer los efectos motivacionales de los objetos de aprendizaje en estudiantes de arquitectura. Mediante el uso de objetos desarrollados con la plataforma Exe-learning y el estándar SCORM, incluyeron estos recursos en plataforma Moodle.

En este estudio se logró verificar una mejora significativa en la motivación intrínseca de los estudiantes, la cual, los lleva a alcanzar una satisfacción del dominio y la realización de las tareas que conducen al logro del aprendizaje, así como también, el uso de estrategias más profundas, que contribuyen al desarrollo y a la mejora de sus capacidades y el aumento en el interés por el aprendizaje auto dirigido.

Derivado de los beneficios que se han comprobado al utilizar objetos de aprendizaje, algunas instituciones educativas han desarrollado sus propios repositorios para organizar y distribuir estos materiales, lo que ha propiciado que investigadores aborden el tema, por ejemplo, los autores Díaz, Borló e Izquierdo (2014) realizaron la investigación "Repositorio de objetos de aprendizaje:

importancia de su uso en la Universidad Oriente”. En esta investigación se evidencia la importancia de contar con un repositorio para la distribución y reutilización de estos recursos. Por su parte, Menéndez, Prieto y Zapata (2010) realizaron una propuesta de implementación de un sitio *web* desarrollado en AJAX y JavaScript que permite gestionar y trabajar de forma colaborativa con los objetos de aprendizaje.

En ambos estudios los resultados mostraron que independientemente del tipo de tecnología empleada, contar con un repositorio de objetos de aprendizaje permite tener una mejor accesibilidad y una mayor utilización de estos recursos por parte de los estudiantes y usuarios en general.

Hasta este punto se han podido evidenciar algunos beneficios que se obtienen al utilizar objetos de aprendizaje en diferentes niveles y áreas de formación. Sin embargo, las investigaciones tienen el común denominador que los objetos de aprendizaje fueron desarrollados por actores externos, es decir, no por el propio docente de la asignatura, sino que en algunos casos, por especialistas en diseño multimedia. En otros estudios se reutilizaron objetos de aprendizaje ya publicados en algún repositorio *web*.

Con lo anterior, surge la interrogante de comprobar si mediante el uso de algún tipo de plataforma o tecnología emergente, los docentes universitarios sin experiencia en diseño multimedia son capaces de desarrollar sus propios objetos de aprendizaje, y una vez implementados en sus cursos, los estudiantes perciben algunos de los beneficios que destacan investigadores en la materia. De ser así, lo anterior ayudaría a resolver la problemática que más adelante se plantea y permitiría confirmar que la propuesta de implementación de H5P es la idónea para docentes con deficiencias en el manejo de las TIC.

Figura 1. Beneficios de los objetos de aprendizaje por distintos autores.



Fuente: Elaboración propia.

1.2 Problema

La rápida evolución de las TIC ha creado posibilidades y desafíos inéditos en el ámbito de la producción y el intercambio de conocimientos, contenidos, educación, fomento de la creatividad y del diálogo intercultural (UNESCO, 2001). Como lo refiere Salinas (1999), el énfasis se debe de hacer en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los docentes, en los sistemas de comunicación y distribución de materiales de aprendizaje, en lugar de focalizar en la disponibilidad y las potencialidades de las tecnologías.

En este sentido, la presente investigación se ubica en el contexto de la educación superior universitaria, la UNISON es una institución pública de educación superior localizada en el noroeste del país, la cual, cuenta con tres Unidades

Regionales: Norte, Sur y Centro, ubicadas en los municipios sonorenses de Caborca, Nogales, Santa Ana, Navojoa, Cajeme y Hermosillo.

Al ciclo 2020-1 la matrícula escolar en el campus Hermosillo de la Unidad Regional Centro fue de 31,153 estudiantes, de los cuales 22,362 son de nivel licenciatura, 975 de nivel posgrado y 7,816 pertenecientes a otros cursos y talleres (Universidad de Sonora, 2020). Los cursos que se intervinieron en esta investigación pertenecen al área económico-administrativa de la Unidad Regional Centro en el campus de Hermosillo, Sonora. Esta área contaba con una matrícula de 3971 estudiantes al ciclo 2020-1 y ofrece a la comunidad sonorense las carreras de licenciatura en administración, contaduría pública, economía, negocios y comercio internacional, mercadotecnia y turismo.

La UNISON es una institución que ha buscado modernizarse y mejorar sus procesos de enseñanza - aprendizaje, para ello se ha incorporado infraestructura tecnológica con el propósito de ofrecer una formación profesional de calidad a los miles de estudiantes. En la UNISON se utilizan los llamados sistemas de gestión del aprendizaje como apoyo a las clases presenciales en las diferentes facultades de la institución. Estos sistemas son *software* basado en la nube que sirven como herramientas para facilitar, gestionar y distribuir cursos de capacitación y docencia. De acuerdo con los lineamientos institucionales el profesor es el responsable de utilizar y alimentar sus cursos en estas plataformas, por lo tanto, tiene la libertad de utilizar los recursos y actividades que considere pertinentes para alcanzar los objetivos educativos.

El problema que se plantea en este trabajo se centra en el manejo y uso de recursos digitales de apoyo en los sistemas de gestión del aprendizaje que son utilizados por los docentes de la UNISON como apoyo en sus clases presenciales. Al realizar un diagnóstico de los cursos publicados en uno de estos sistemas, se ha detectado un uso generalizado de la plataforma Moodle como repositorio de archivos. Estadísticas obtenidas de los cursos en el ciclo 2018-1 muestran que

cerca del 90% de los recursos utilizados en los cursos son únicamente archivos digitales de diversos formatos, dejando por un lado otros recursos de colaboración e interacción muy importantes como son foros, cuestionarios en línea, chats, simuladores y los objetos de aprendizaje.

Por lo anterior, se recurrió a la fuente oficial de la institución para conocer la apreciación de los estudiantes al respecto. Según cifras oficiales de la Encuesta de Apreciación Estudiantil UNISON 2019 (Universidad de Sonora, 2019a) aplicada a 4,336 estudiantes de reingreso en el ciclo 2019-2, el porcentaje de docentes que imparte clases haciendo uso de tecnologías de la información y de la comunicación en los diferentes programas de estudio adscritos a la División de Ciencias Económicas y Administrativas (DCEA) en la Unidad Regional Centro (URC), en el campus Hermosillo, es del 81.4%. Como se muestra en la Tabla 1, al comparar los resultados anteriores con el resto de las divisiones en el campus de Hermosillo, se puede observar una frecuencia porcentual baja en la División de Ciencias Económicas y Administrativas campus Hermosillo con relación a las otras divisiones.

Tabla 1. Porcentaje de docentes que utilizan TIC por división.

División	Porcentaje
Ciencias Económicas y Administrativas	81.40
Ciencias Exactas y Naturales	81.70
Ciencias Sociales	83.70
Ciencias e Ingeniería	84.40
Humanidades y Bellas Artes	86.00
Ciencias Biológicas y de la Salud	89.70

Nota. Elaboración propia basado en la Encuesta de Apreciación Estudiantil, 2019.

Realizando el ejercicio anterior, pero en la pregunta relacionada con el porcentaje de docentes que para mejorar el aprendizaje utiliza ambientes alternos al aula de clases, en la tabla 2 se observa que la DCEA tiene el porcentaje más bajo

con un 50.7% de los docentes. Con las estadísticas anteriores se logra corroborar un limitado uso y manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación, así como de las plataformas alternas al aula por parte de los docentes en esa área.

Tabla 2. Porcentaje de docentes que utilizan ambientes alternos al aula.

División	Porcentaje
Ciencias Económicas y Administrativas	50.70
Ciencias e Ingeniería	56.80
Ciencias Sociales	57.50
Ciencias Exactas y Naturales	60.10
Humanidades y Bellas Artes	60.20
Ciencias Biológicas y de la Salud	66.20

Nota. Elaboración propia basado en Encuesta de Apreciación Estudiantil, 2019.

Por otro lado, se realizó trabajo de investigación acerca del aprovechamiento que tienen los egresados de la UNISON. Para ello, se consultó el Estudio de Egresados de la UNISON 2019 (Universidad de Sonora, 2019b). En la tabla 3, se observa que la DCEA en la URC tiene el promedio general de aprovechamiento más bajo con un 88.10 en escala del 0 al 100, en comparación con las divisiones de programas de estudios similares de las otras unidades regionales.

Tabla 3. Promedio general de aprovechamiento por unidad y división.

Unidad regional - división	Promedio
Centro - Ciencias Económicas y Administrativas	88.10
Norte - Ciencias Económicas y Sociales	89.60
Sur - Ciencias Económicas y Sociales	88.80

Nota. Elaboración propia basado en Estudio de Egresados de la UNISON, 2019.

Partiendo de los hallazgos expuestos anteriormente, surge la motivación de investigar a profundidad este fenómeno y buscar alternativas de solución. Si bien, no se puede afirmar que todos los docentes universitarios realizan las prácticas

mencionadas anteriormente acerca del uso de tecnologías de la información y la utilización de los sistemas de gestión del aprendizaje, es evidente que existe un área de oportunidad.

Una vez expuesta la problemática y su contexto, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera impacta utilizar objetos de aprendizaje desarrollados por los docentes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del área económico - administrativa de la Universidad de Sonora en el campus Hermosillo?

De la pregunta de investigación se desprenden algunas otras interrogantes:

- ¿Es posible obtener mejoras en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del área económico-administrativa de la UNISON, al incluir objetos de aprendizaje en sus cursos?
- ¿La atención de los estudiantes del área económico-administrativa de la UNISON, mejora al utilizar objetos de aprendizaje?
- ¿Es posible que docentes del área económico-administrativa de la UNISON, puedan desarrollar sus propios objetos de aprendizaje?
- ¿Para los estudiantes del área económico-administrativa de la UNISON, utilizar objetos de aprendizaje atrae beneficios para el estudio?
- ¿Los estudiantes del área económico-administrativa de la UNISON, perciben una sensación de satisfacción durante la acción formativa, al utilizar los objetos de aprendizaje?

1.3 Justificación

La justificación de este trabajo radica en la importancia de poder utilizar materiales didácticos innovadores, interactivos, digitales y atractivos, y a su vez, factibles de ser diseñados por los docentes de la UNISON para que ayuden, mejoren y faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes a nivel

superior. A su vez, este trabajo busca apoyar a la UNISON en la capacitación de su personal docente, ya que, existen algunas áreas de oportunidad en la aplicación de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en las clases, por ello, este trabajo busca apoyar a los docentes para que puedan desarrollar sus propios objetos de aprendizaje como recursos de apoyo en la enseñanza presencial y que, además puedan ser reutilizados por otros docentes y la comunidad universitaria en general.

Para conocer la pertinencia de esta investigación, se desarrolló e implementó un primer objeto de aprendizaje sobre el tema “Mezcla de Marketing” y se llevó a cabo un estudio piloto con la participación de 46 estudiantes durante el semestre 2018-2. Un primer grupo de control se conformó con 20 estudiantes (10 hombres y 10 mujeres) inscritos a la materia de Publicidad I de la carrera de Mercadotecnia del turno vespertino. Un segundo grupo experimental se integró con 26 estudiantes (12 hombres y 14 mujeres) de la materia de Publicidad I del turno matutino. En el grupo experimental se utilizó el objeto de aprendizaje y al grupo de control un documento de texto plano, ambos con contenido acorde al tema “Mezcla de Marketing”.

Al comparar los resultados obtenidos en el grupo experimental y el grupo de control, se observó que el grupo que utilizó el objeto de aprendizaje logró en promedio mejores calificaciones en comparación al grupo de control que utilizó un recurso de estudio tradicional. Por otro lado, el 100% de los estudiantes que utilizaron el objeto de aprendizaje manifestaron interés por usar más recursos de este tipo como apoyo de estudio en sus clases.

Los resultados obtenidos en este ejercicio son de llamar la atención, sin embargo, se requería de un estudio con más profundidad para poder examinar a detalle el impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que utilicen objetos de aprendizaje. Es decir, una intervención que permita formar a los profesores en el desarrollo e implementación de objetos de aprendizaje en sus cursos y con ello, un mayor número de estudiantes con acceso a ellos.

A nivel institucional la UNISON se encuentra transitando hacia el denominado Modelo Educativo 2030 en donde se buscan algunas orientaciones como aprendizaje centrado en el estudiante, aprendizaje activo y, sobre todo, la migración total de la modalidad presencial tradicional hacia una modalidad presencial apoyada en TIC. Bajo estos argumentos la presente investigación adquiere relevancia y trascendencia hacia el interior de la comunidad académica de la universidad.

1.4 Alcances y limitaciones

En esta investigación se desarrollaron, implementaron y evaluaron objetos de aprendizaje desarrollados por docentes del área económico-administrativa en la UNISON. Dichos recursos se crearon con apoyo de la tecnología H5P incorporada en la plataforma Moodle y fueron utilizados por los estudiantes universitarios.

Debido al gran número de docentes que se tienen en el área, se tomaron ciertos criterios para seleccionar a aquellos que participarían en esta intervención educativa. Así mismo, los estudiantes que utilizaron y evaluaron los objetos de aprendizaje fueron únicamente aquellos que se encontraban inscritos en alguna materia impartida por los docentes seleccionados.

1.5 Hipótesis

Utilizar objetos de aprendizaje desarrollados por los docentes tiene un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del área económico - administrativa de la Universidad de Sonora en el campus Hermosillo.

En el siguiente apartado se presenta el objetivo general de la tesis doctoral y los objetivos particulares que se pretenden alcanzar.

1.6 Objetivo General

Analizar el impacto de la inclusión de objetos de aprendizaje en el proceso enseñanza y aprendizaje de materias del área económico administrativa desde la

perspectiva del estudiante, con el propósito de impulsar el uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes en la unidad regional centro de la Universidad de Sonora.

1.7 Objetivos Particulares

- Caracterizar a los objetos de aprendizaje como recursos de apoyo en el proceso de aprendizaje.
- Implementar objetos de aprendizaje como recursos de apoyo en el proceso de formación de los estudiantes del área económico-administrativa.
- Evaluar desde la perspectiva de los estudiantes las dimensiones de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad en los objetos de aprendizaje.
- Correlacionar las variables de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad en estudiantes universitarios del área económico-administrativa.
- Conocer los beneficios que pueden obtener los estudiantes al utilizar objetos de aprendizaje.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Innovación y tecnología educativa

La educación es uno de los campos sociales que han estado en constante adaptación en torno a los nuevos requerimientos de la sociedad de la información, especialmente, la educación superior. Hoy en día la nueva economía se basa en el uso de las ideas más que en habilidades físicas y en la aplicación de tecnología innovadora (Lozano y Burgos, 2007). Siendo el docente un actor fundamental en la transformación hacia procesos innovadores que contribuyen al cambio en la educación, en donde actualmente juega un rol de mediador o guía para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y seleccionar los recursos didácticos adecuados para el logro de los objetivos planteados.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el ámbito de la educación han apoyado el proceso de enseñanza - aprendizaje, a la vez que han permitido trabajar con recursos digitales a través de Internet. Según los autores Baelo y Cantón (2010), las TIC se han convertido definitivamente en un recurso que facilita el desarrollo de metodologías innovadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, como lo afirma Ferreiro (2006) no se trata de insertar lo nuevo en lo viejo o de seguir haciendo lo mismo con los nuevos recursos tecnológicos, sino más bien hacer uso de los aciertos de la pedagogía con el uso de las nuevas tecnologías de una forma interdisciplinar.

2.1.1 Innovación educativa

Como se mencionó anteriormente, la presencia de tecnología en escuelas, universidades y centros de capacitación no implica necesariamente un cambio directo en la visión pedagógica o las prácticas de enseñanza. Es decir, la colocación de computadoras, pizarrones electrónicos, video proyectores y el uso de modernas herramientas de software en las aulas, no manifiestan la consecución de una innovación educativa. De acuerdo con Fullan (2011), en algunos países las

computadoras portátiles y los proyectores de video están reemplazando pizarrones y gises, sin embargo, la mayoría de los estudiantes siguen experimentando un papel de consumidores de información, en lugar de resolver problemas y tener un rol más activo en su aprendizaje.

En este sentido, innovar procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de tecnología requiere un cambio de paradigma en la manera en que utilizamos y producimos información y conocimiento (Bocconi et al., 2013). Por lo tanto, utilizar tecnologías para replicar prácticas de enseñanza tradicionales se opone a esta concepción de innovación.

Es importante mencionar que innovar implica un cambio, es decir, la introducción de algo nuevo o diferente. De acuerdo con Rivas (2000), el concepto de innovación educativa se relaciona con cualquier modificación intencional de actitudes, procedimientos, comportamientos o prácticas educativas. Ante esta definición tan generalista, el término innovación educativa puede adquirir una gran cantidad de interpretaciones (Domingo, 2013). Sin embargo, para tomar una postura sobre este concepto, tomaremos como referencia la definición de Murillo (2002), en la cual afirma que:

Es un proceso intencional de cambio llevado a cabo por un profesor o un grupo de docentes que modifican contenidos, introducen nuevas metodologías o utilizan nuevos recursos o nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza, y cuyo lugar natural es el aula (p. 17).

Bajo este escenario, el docente tiene un papel fundamental como agente de cambio dentro del aula, teniendo la capacidad de innovar en el contexto real y propiciar mejoras en las prácticas educativas que impacten de manera inmediata a los estudiantes.

Para que una innovación a través de tecnología alcance su potencial máximo son necesarios cambios de tipo organizacional, institucional y pedagógicos. En lo

que respecta a los cambios pedagógicos, de acuerdo con Donovan y Bransford (2005) existen cinco principios que pueden servir como punto de partida para desarrollar soluciones de enseñanza y aprendizaje a través de tecnología.

- Los alumnos aprenden mejor cuando el conocimiento se fusiona y/o se desarrolla a partir de lo que ya saben.
- Los alumnos aprenden mejor cuando trabajan con otros, hacen preguntas y reflexionan sobre lo que han aprendido y cómo se aprendió.
- Los alumnos aprenden mejor cuando la información ofrecida y el contexto se adaptan a sus necesidades cognitivas.
- Los alumnos aprenden mejor si lo que aprenden es fundamental y profundo y si las competencias o habilidades individuales están fuertemente ancladas a un principio o concepto general, y si lo que han estudiado tiene múltiples aplicaciones
- Los alumnos aprenden mejor cuando reciben comentarios y / o se les da la oportunidad de evaluar su propio aprendizaje.

Tomando como referencia a el aula, como un lugar idóneo para llevar a cabo innovaciones que impacten directamente la practica educativa, el docente adquiere un rol fundamental como agente catalizador que pueda propiciar y llevar a cabo cambios que impacten positivamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, el dinamismo que se vive actualmente en los ámbitos sociales, económicos y laborales han impactado a las Instituciones de Educación Superior, propiciando cambios en los modelos educativos y pedagógicos; y, por ende, las habilidades didácticas de los docentes y las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. En los próximos años se espera una aceleración en la conversión de las TIC a Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en los diferentes espacios y modalidades educativas; asimismo se espera una modificación de la concepción rígida y disciplinaria de los programas educativos para dar paso a un

aprendizaje flexible en donde existan alternativas en cuanto a cómo, cuándo, dónde y qué estudiar; en este escenario, se busca que el estudiante sea el centro en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el aprendizaje experiencial y activo, tendrán un papel clave en la formación de las competencias necesarias para el siglo XXI (ANUIES, 2018).

2.1.2 Tecnología educativa

La tecnología educativa es un término integrador porque sintetiza la conjunción diversas ciencias, tecnologías y técnicas, por ejemplo la física, la ingeniería, la pedagogía, la psicología, la teoría de sistemas, entre otras (Cabero, 2003). La tecnología educativa tiene sus inicios a mediados del siglo XX con la aparición de los avances tecnológicos en la comunicación como la radio y la televisión. Su referente histórico es en el gobierno de los Estados Unidos, cuando tuvo la necesidad de buscar un tipo de adiestramiento para grandes cantidades de soldados en poco tiempo y con un rendimiento efectivo. Con ello surgió lo que conocemos como tecnología educativa (Luján y Salas, 2009).

Para Cabero (2003) la tecnología educativa ha pasado por diferentes etapas a través del tiempo, en ellas, diversas corrientes ideológicas han influido, desde el campo de la didáctica, psicología (conductismo, cognitvismo y constructivismo) y desde la comunicación. A continuación, se menciona la influencia que ha tenido la tecnología educativa desde la psicología.

Las teorías del aprendizaje han tenido una fuerte relación con el desarrollo de la tecnología educativa. Desde la teoría del conductismo la educación se puede considerar como una tecnología simple en donde se programan actuaciones en el momento oportuno, buscando la especificación de objetivos, individualización, el uso de medios y control. Las intervenciones desde este enfoque están dirigidas principalmente a la creación de programas de refuerzo y motivación y la enseñanza programada a través de máquinas (Chacon, 2009).

La teoría del cognitivismo reconoce la importancia de las emociones, se ocupa del análisis de las actividades mentales, del procesamiento de información, la codificación, la motivación, la memoria, estilos cognitivos y solución de problemas. La relación e influencia de esta teoría con la tecnología educativa es evidente, debido a que las herramientas tecnológicas de información y de comunicación facilitan de alguna manera la mediación entre las experiencias de los estudiantes y nuevos materiales de trabajo. En este sentido, como lo menciona Chacon (2009) toma gran relevancia seleccionar, diseñar, elaborar y evaluar los materiales que se utilizarán para propiciar el aprendizaje.

2.2 Perspectivas y teorías del aprendizaje

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes, conductas o valores como resultado del estudio, experiencia, instrucción, interacción, razonamiento y la observación. Es un proceso socialmente mediado y requiere de una implicación activa del estudiante para que se produzca un cambio real en la comprensión significativa (Beltrán, 2002). Si bien no existe una definición de aprendizaje aceptada por todos los teóricos, investigadores y profesionales (Shuell, 1988), trataremos de tomar una postura al respecto.

Es posible definir el aprendizaje como “el cambio persistente en el rendimiento humano o el potencial de rendimiento que debe surgir como resultado de la experiencia del estudiante y su interacción con el mundo” (Driscoll, 2014, p. 11). La definición anterior abarca ciertos atributos relacionados con teorías del aprendizaje como el cognitivismo, constructivismo y conectivismo, es decir, el aprendizaje como un estado de cambio duradero tanto emocional, mental y psicológico, provocado como resultado de experiencias e interacciones con contenidos y otros individuos.

Con ello, de acuerdo con Schunk (2012) es posible identificar tres criterios:

- 1) El aprendizaje implica un cambio. Se refiere a que las personas aprenden cuando adquieren la capacidad para hacer algo de manera diferente. Sin embargo, hay que tener presente que el aprendizaje es inferencial, debido a que no es observable de manera directa, sino a través de resultados o productos.
- 2) El aprendizaje perdura a lo largo del tiempo. Este criterio excluye los cambios temporales de conducta provocados por el alcohol, las drogas y la fatiga. No existe un consenso sobre cuánto tiempo deben durar los cambios para ser clasificados como aprendizaje, sin embargo, los cambios de poca duración como unos cuantos segundos no califican como aprendizaje.
- 3) El aprendizaje ocurre por medio de la experiencia. Son todos aquellos cambios que se adquieren por ejemplo practicando, interactuando u observando a los demás.

2.2.1 Aprendizaje activo

Es posible definir de manera general el aprendizaje activo como cualquier método de enseñanza de instrucción que involucra a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, llevando a cabo actividades significativas (Prince, 2004). Es importante mencionar que esta definición hace referencia a actividades que se presentan en el aula, con el objetivo de propiciar un rol más activo y participativo de los estudiantes. Algunos beneficios que se obtienen con el aprendizaje activo son:

- 1) Mejorar las habilidades del pensamiento crítico.
- 2) Mayor transferencia y retención de nueva información.
- 3) Mayor motivación.
- 4) Estudiantes autodirigidos y colaborativos.

En este sentido, el aprendizaje activo implica que la mente del estudiante esté activamente comprometida y con ello, las actividades pedagógicas que incitan a los estudiantes a realizar cosas y reflexionar sobre lo que hacen (Brauer, 2013).

Por supuesto, el docente tiene un rol primordial como facilitador para que el proceso

se concrete satisfactoriamente, a través de la aplicación de diferentes estrategias de enseñanza que potencien y motiven el rol activo de los estudiantes en clase. En la figura 2, se pueden observar algunos métodos pedagógicos y su eficacia en la retención de contenido y el rol que adquiere el estudiante (Brauer, 2013). A mayor actividad del estudiante durante el proceso de aprendizaje, es mayor el porcentaje de retención del contenido. Por ejemplo, en una cátedra tradicional de tipo unidireccional entre un profesor y sus estudiantes, se genera un menor porcentaje de retención, a diferencia de una práctica de ejercicios o una explicación de estudiante a estudiante.

Figura 2. Eficacia de métodos pedagógicos.



Fuente: Elaboración propia basada en Brauer (2013).

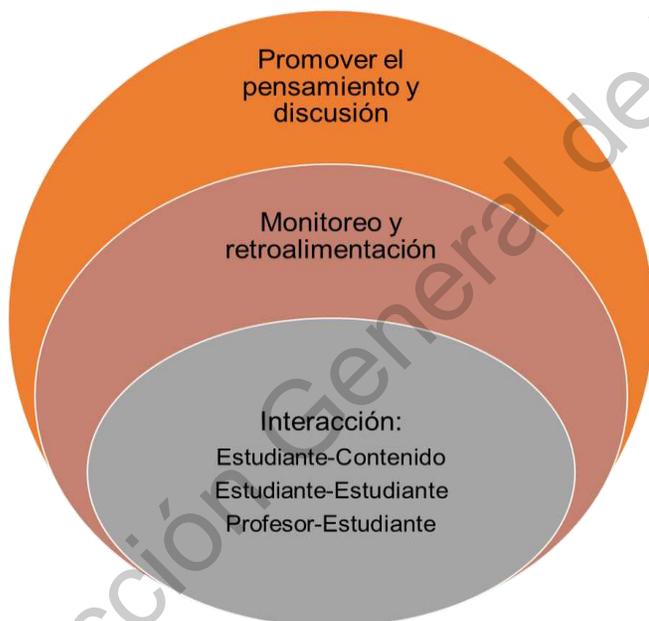
Además, el aprendizaje activo se ha convertido en un aspecto clave en la práctica educativa de hoy en día, debido a que brinda la posibilidad de que los estudiantes se involucren con los contenidos de clase a través del pensamiento crítico y el desarrollo de diferentes actividades de aprendizaje (Rekhari y Sinnayah, 2018).

La gran cantidad de herramientas tecnológicas que se tienen actualmente a disposición, posibilitan la creación de actividades que fomenten este tipo de aprendizaje. Además, es posible promover el pensamiento y colaboración de los estudiantes a través de videos, juegos, cuestionarios en línea y mediante la utilización de diferentes herramientas de *software* libre como H5P, Padlet, Kahoot, Mentimeter y otras.

Estas herramientas brindan la oportunidad de generar una interacción de estudiante a contenido, estudiante a estudiante y de profesor a estudiante, en donde el profesor puede monitorear y retroalimentar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; así como también promover el pensamiento y la discusión.

En la figura 3 se muestra el proceso de aprendizaje activo mediado por TIC.

Figura 3. Proceso de aprendizaje activo mediado por TIC.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que el aprendizaje activo se fundamenta bajo el paradigma de aprendizaje, contrario al paradigma de enseñanza. Se busca dejar de lado la transmisión unidireccional de conocimientos por parte del docente en clase,

el cual, se ha utilizado tradicionalmente, en donde los estudiantes mantienen un comportamiento pasivo (Mizokami, 2018).

En otro orden de ideas, es importante entender que, para llevar a cabo la elaboración de un recurso educativo mediante el uso de herramientas de las TIC, es necesario realizar una planificación previa, para que, en la medida de lo posible, nos ayude a alcanzar los objetivos de aprendizaje para lo que fue diseñado. Esta planificación puede apoyarse en diferentes teorías del aprendizaje y del diseño instruccional. A continuación, se presenta un panorama general de las corrientes teóricas del cognitivismo, constructivismo, conectivismo y los principios del aprendizaje multimedia.

2.2.2 Cognitivismo

El cognitivismo es un paradigma que ha tenido mucho auge las últimas dos décadas. Este enfoque cognitivo está interesado en describir y explicar la naturaleza de las representaciones mentales. Según Gardner (2007), la cognición debe ser descrita en función de símbolos, esquemas, imágenes, ideas y otras formas de representación mental.

A diferencia del conductismo en donde el sujeto está controlado por contingencias ambientales, en este paradigma cognitivo de procesamiento humano de información el sujeto es un ente activo cuyas acciones dependen en gran medida de representaciones que él ha elaborado como resultado de las relaciones previas con su entorno físico y social. Es decir, la explicación del comportamiento del hombre debe remitirse a una serie de procesos internos que ocurren dentro del mismo. En este sentido los teóricos cognitivos concuerdan en la naturaleza causal de los procesos o hechos internos en la producción y regulación de la conducta (Riviere, 1987).

Se han realizado esfuerzos por explicar los mecanismos de la mente humana para conocer el procesamiento de la información, desde su ingreso al sistema

cognitivo hasta realizar una conducta. El ser humano es considerado como un sistema de procesamiento de símbolos y tiene la capacidad de manipularlos, procesarlos, transformarlos, reorganizarlos y utilizarlos (Norman, 1987).

Por su parte, los psicólogos educativos de base cognitiva mantienen que la enseñanza debe lograr el desarrollo de habilidades de aprendizaje, teniendo como meta y objetivo aprender a aprender y/o enseñar a pensar (Fernández, 1987). En este sentido, existen esfuerzos para la clasificación cognitiva de los objetivos, destacando la taxonomía de Bloom desarrollada en el año de 1956. En lo que respecta al alumno, se considera como un ser activo procesador de información que posee una serie de planes, estrategias y esquemas para aprender a solucionar problemas.

En este enfoque, el maestro debe confeccionar y organizar experiencias didácticas que logren esos fines, dejando de lado el protagonismo y haciendo uso de estrategias instruccionales cognitivas. En lo que se refiere al aprendizaje, se considera como un proceso complejo de solución de problemas donde el alumno debe intervenir estratégicamente, coordinando sus medios disponibles para alcanzar la solución.

Además, se enfatiza la adquisición de conocimiento y la existencia de estructuras mentales internas. Se conceptualizan los procesos de aprendizaje y se describe cómo la información es recibida, almacenada y localizada. El alumno pasa de un ser pasivo a uno activo procesador de información y se concibe el aprendizaje como una representación mental de la realidad.

2.2.3 Constructivismo

La teoría del constructivismo tiene su fundamento en la premisa de que el conocimiento es resultado de un proceso de construcción en el que la persona participa de forma activa, a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información (Piaget, 2001). Un enfoque constructivista puede ser aquel que recurre

al uso de recursos informáticos para facilitar su aprendizaje a través de estrategias como el uso de objetos de aprendizaje (Batanero, 2001). La teoría del constructivismo parte de la base en que cada individuo es responsable de la construcción de su propio conocimiento, lo que propicia escenarios idóneos para el autoaprendizaje.

Existen herramientas tecnológicas que son un medio apropiado para que los estudiantes expresen y demuestren los nuevos conocimientos y además, puedan tener acceso a una ilimitada cantidad de información, una fácil comunicación, disponer de espacios para exponer sus opiniones y experiencias sin barreras de espacio y tiempo (Hernández, 2008). Algunas herramientas tecnológicas que apoyan el modelo constructivista son: wikis, blogs, lectores RSS (*Really Simple Syndication*), redes sociales, sistemas de gestión del aprendizaje, herramientas colaborativas en la nube, entre otras.

En este enfoque se considera que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medio ambiente, mientras que el conocimiento es una construcción que hace la persona misma. En este sentido, el aprendizaje se concibe como un proceso activo por el alumno que consiste en enlazar, extender, restaurar e interpretar. Para lograr un aprendizaje eficaz, se requiere que los estudiantes manipulen la información, pensando y actuando sobre ella para revisarla, expandirla y asimilarla (Piaget, 2012).

Un fundamento clave en el constructivismo radica en el proceso de la adquisición del conocimiento y no en el resultado del aprendizaje. El alumno construye estructuras a través de la interacción con su medio y los procesos de aprendizaje, en decir de las formas de organizar la información debido a que facilitan el aprendizaje. Estas estructuras cognitivas están compuestas por esquemas, que son representaciones organizadas de experiencias previas, por lo tanto, cuando captamos información estamos organizándola en las estructuras.

Por otro lado, en el constructivismo el conocimiento es producto de la interacción social y de la cultura. Vygotsky (1979) indica que todos los procesos psicológicos superiores de comunicación, lenguaje y razonamiento se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. Además, según el autor Coll (1985), desde el enfoque constructivista, el currículo debe establecer una diferencia entre lo que un alumno es capaz de aprender por sí mismo y lo que es capaz de aprender con la intervención de otras personas. La enseñanza debe enfatizar en los contenidos relativamente específicos que los alumnos deben poder dominar, pues no se adquieren sin una acción pedagógica directa. Al respecto, resulta muy importante la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje para saber qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar y qué, cómo y cuándo se debe evaluar.

En el enfoque constructivista el alumno construye su propio conocimiento de forma activa. Es decir, el alumno construye interpretaciones personales del mundo basados en las experiencias e interacciones individuales. Además, el estudiante pasa de ser un ente activo a un protagonista de su propio aprendizaje.

2.2.4 Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia

La Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia proporciona principios guiados probados empíricamente sobre la presentación de contenido multimedia a través de computadoras y la influencia positiva que tienen en el aprendizaje (Mayer, 2009). Bajo esta teoría, las palabras e imágenes mostradas a los estudiantes por medio de elementos multimedia pueden ser procesadas a través de dos canales, el visual y el auditivo mediante los cuales, la información sensorial es introducida a través de los ojos y los oídos. La multimedia es la combinación de información verbal y no verbal, que, bajo ciertas circunstancias, representa un formato de comunicación muy efectivo. Mayer (2014) define la multimedia como:

“la presentación de material verbal y pictórico; en donde el material verbal se refiere a palabras, como texto impreso o hablado y el material pictórico que abarca

imágenes estáticas como ilustraciones, gráfica, diagramas, mapas, fotografías e imágenes dinámicas como animaciones, simuladores y video”.

Para Schnotz el término multimedia significa “el uso de múltiples medios para entregar la información, como puede ser la computadora, la pantalla y las bocinas” (2005, p. 49).

Es importante tomar en cuenta que se tienen dos canales para procesar la información, ya sea verbal o no verbal, cada canal tiene una capacidad restringida de procesamiento de información, además, existen tres tipos de almacenaje en la memoria: sensorial, memoria de trabajo y memoria de largo plazo. Se tienen cinco procesos cognitivos que se pueden llevar a cabo y también, cinco tipos de representaciones para las palabras e imágenes que reflejan su estado de procesamiento. En la figura 4 se muestran los procesos cognitivos.

Figura 4. Procesos cognitivos en aprendizaje multimedia.

Selección de palabras	• El aprendiz pone atención a palabras relevantes del mensaje multimedia para crear sonidos en la memoria de trabajo
Selección de imágenes	• El aprendiz pone atención a imágenes relevantes del mensaje multimedia para crear imágenes en la memoria de trabajo
Organización de palabras	• El aprendiz construye conexiones entre las palabras seleccionadas para crear un modelo verbal coherente en la memoria de trabajo
Organización de imágenes	• El aprendiz construye conexiones entre las imágenes seleccionadas para crear un modelo pictórico coherente en la memoria de trabajo
Integración	• El aprendiz construye conexiones entre los modelos verbal y pictórico, con el conocimiento previo

Fuente: Elaboración propia basada en Mayer (2005).

Durante el proceso de recepción de la presentación multimedia, los procesos cognitivos se dan varias veces, ya que se aplican por fragmentos y no en el mensaje completo como una totalidad. En la tabla 4, se ejemplifican los cinco tipos de representaciones para las palabras e imágenes.

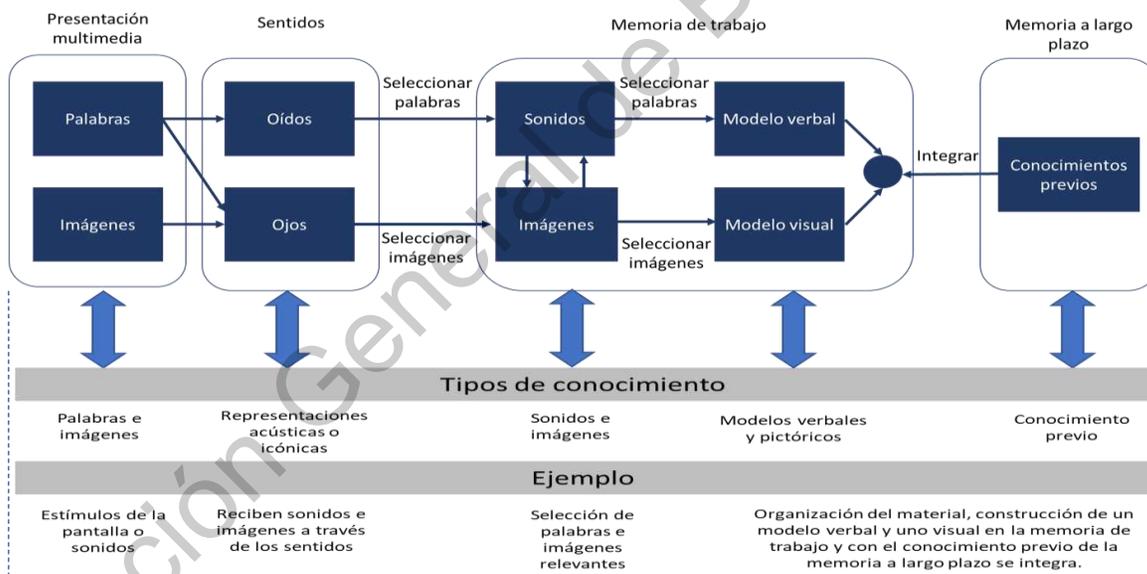
Tabla 4. Representaciones para palabras e imágenes.

Tipo de conocimiento	Ubicación	Ejemplo
Palabras e imágenes	Presentación multimedia	Sonido saliente de una laptop
Representaciones acústicas e icónicas	Memoria sensorial	Sonido recibido en los oídos del estudiante
Sonidos e imágenes	Memoria de trabajo	Palabras seleccionadas
Modelo verbal y pictórico	Memoria de trabajo	Modelo mental
Conocimientos previos	Memoria de largo plazo	Esquema

Nota. Elaboración propia.

En la figura 5, se muestra el modelo cognoscitivo del aprendizaje multimedia, integrando los cinco procesos cognitivos, los tipos de conocimiento y algunas ejemplificaciones.

Figura 5. Modelo cognoscitivo del aprendizaje multimedia.



Fuente: Elaboración propia basada en Mayer y Moreno (2003).

Como se puede observar, la información llega a los estudiantes por medio de una presentación de contenido multimedia y accede a la memoria sensorial a través de los oídos y ojos. Por ejemplo, un mensaje puede entrar por los oídos cuando es

una narración o por los ojos cuando es un texto impreso. En la memoria de trabajo se lleva a cabo la mayor parte del trabajo del aprendizaje multimedia y en esta, únicamente llega aquella información que el estudiante ha logrado retener al concentrarse.

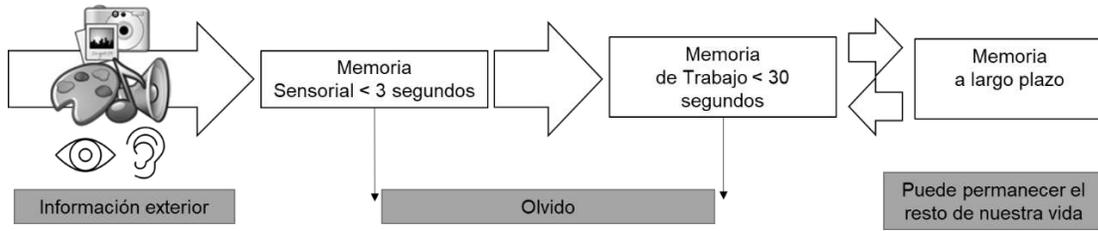
El conocimiento generado en la memoria de trabajo se encuentra en modelos verbal y visual, entonces la memoria a largo plazo lleva a la memoria de trabajo el conocimiento previo para su integración. Es importante mencionar que si se presentan demasiados elementos a un ritmo acelerado, la capacidad cognoscitiva del sistema de procesamiento de información se puede sobre cargar y afectar la comprensión (Mayer, 2005).

2.2.5 Teoría de la carga cognitiva

La teoría de la carga cognitiva establece que el aprendizaje ocurre de mejor manera, bajo condiciones en las cuales se tiene una alineación con la arquitectura cognitiva humana y se basa en las relaciones existentes entre la memoria a corto y largo plazo; y los efectos que surgen a partir de estas relaciones entre estos dos tipos de memoria en el aprendizaje y en la resolución de problemas (Sweller, 2004). De acuerdo con esta teoría, la capacidad de procesamiento limitada de las personas es definida por la carga cognitiva.

De acuerdo con Sweller (1994) las actividades de instrucción o enseñanza serán efectivas únicamente si su diseño ha tenido en cuenta las características de la cognición humana, la cual es la forma en cómo las estructuras y funciones cognitivas del ser humano están organizadas. En este sentido, la información accede al cerebro de los aprendices y es procesada en tres estructuras la memoria sensorial, memoria de trabajo y memoria a largo plazo. En la figura 6 se presenta la estructura de arquitectura cognitiva humana.

Figura 6. Estructura de arquitectura cognitiva humana.



Fuente: Elaboración propia basada en Shaffer et al. (2003).

1. Memoria sensorial. La memoria sensorial recibe los estímulos a través de los sentidos (auditivo y visual) y almacena por un lapso que va de uno a tres segundos. La función de esta memoria es convertir esos estímulos sonoros y visuales en información auditiva y visual, dando significado. La información llega por canales separados y se procesa de forma independiente.
2. Memoria de trabajo. Es la encargada de retener y manipular la información en períodos de 15 a 30 segundos. De acuerdo con la teoría de la carga cognitiva esta memoria tiene una limitada capacidad de procesamiento, de acuerdo con Miller (1956) es posible manejar hasta siete ítems a la vez. Esta restricción sería para la información nueva que no tiene vínculo con esquemas almacenados en la memoria a largo plazo (Shaffer, Wendy, y Tuovinen, 2003).
3. Memoria de largo plazo. Es la encargada de almacenar información relacionada con experiencias, hechos, conceptos, recuerdos y procedimientos. Este tipo de memoria es ilimitada y organiza la información a manera de esquemas cognitivos que incorporan múltiples unidades de información dentro de una unidad singular de mayor nivel. Con ello, el contenido nuevo debe ser procesado en la memoria de trabajo, una sobrecarga cognitiva podría obstaculizar o impedir que las

personas dediquen recursos en la formación de esquemas y almacenamiento a largo plazo.

Un principio central de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer y Moreno, 2003; Mayer, 2014) y la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 2004) es que los alumnos pueden realizar tres tipos de procesamiento cognitivo durante el aprendizaje, cada uno de los cuales se basa en la capacidad cognitiva disponible del alumno. La carga cognitiva se define como la cantidad total de actividad mental procesada de manera consciente cuando un sujeto resuelve una tarea (Paas, Renkl, y Sweller, 2003). En la tabla 5, se pueden observar los diferentes tipos de carga cognitiva y la relación que tienen con la memoria de corto y largo plazo.

Tabla 5. Tipos de carga cognitiva

Carga cognitiva intrínseca	Carga cognitiva extrínseca	Carga cognitiva relevante
Es la carga inherente a la complejidad de la actividad y al nivel de experiencia del aprendiz. Depende del material a aprender y la pericia del aprendiz.	Se refiere a aquella carga cognitiva que satura la memoria de trabajo. Cuando el aprendiz está interactuando con el material, este puede tener elementos irrelevantes que aumentan la carga cognitiva extrínseca.	Es la directamente responsable de contribuir al aprendizaje. El diseño de la interfaz y el tipo de actividades que se propongan están relacionados con la carga cognitiva relevante.

Nota. Elaboración propia basado en Paas, Renkl y Sweller (2003).

Con lo anterior, se desprenden una serie de principios que han sido probados por diversos investigadores para guiar diseños multimedia de acuerdo con la carga cognitiva.

2.2.6 Principios de diseño multimedia

Los principios de diseño multimedia se refieren a una serie de recomendaciones que permiten mejorar el aprendizaje a través de un material multimedia (Mayer, 2009). Se recomienda utilizar estos principios como una orientación cuando se desarrollen recursos tecnológicos educativos que contengan

material multimedia para alcanzar una instrucción efectiva. A continuación, se presentan cada uno de los principios desarrollados por Mayer.

1. Principio de coherencia.

Las personas aprenden mejor cuando las palabras, imágenes y sonidos innecesarios son excluidos del material multimedia debido a que no ayudan al aprendizaje. Debido a la limitación de la memoria de trabajo, incluir material innecesario ocasiona que los recursos cognitivos sean utilizados en contenido irrelevante, dejando de lado el material esencial.

2. Principio de señalización.

Las personas aprenden mejor cuando se señalan o resaltan elementos esenciales importantes en el material. La señalización debe utilizarse para guiar el procesamiento cognitivo del aprendiz, sobre todo cuando este pueda verse tentado en prestar atención a contenido irrelevante.

3. Principio de redundancia.

Las personas aprenden mejor de los gráficos y la narración que de los gráficos, la narración y el texto en pantalla. Al presentar gráficos y texto al mismo tiempo, el canal visual puede sobrecargarse al tener que escanear visualmente las imágenes y el texto en pantalla. Además, los aprendices realizan un esfuerzo extra al comparar información impresa y hablada que se recibe al mismo tiempo.

4. Principio de contigüidad espacial.

Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y las imágenes correspondientes se presentan cerca, en lugar de lejos, en la página o la pantalla. Cuando las palabras y las imágenes que corresponden están cerca unas de otras en la página o la pantalla, los alumnos no tienen que usar recursos cognitivos para buscar visualmente la página o la pantalla y, por lo tanto, es más probable que los alumnos puedan mantener ambos elementos en la memoria de trabajo al mismo tiempo.

5. Principio de contigüidad temporal.

Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y las imágenes correspondientes se presentan simultáneamente en lugar de sucesivamente. Cuando los segmentos correspondientes de narración y animación se presentan al mismo tiempo, es más probable que el alumno pueda tener representaciones mentales de ambos en la memoria de trabajo al mismo tiempo y es más posible que el alumno sea capaz de desarrollar mentalmente conexiones entre representaciones verbales y visuales.

6. Principio de segmentación.

Las personas aprenden mejor cuando se presenta un mensaje multimedia en segmentos a ritmo del usuario en lugar de una unidad continua. Al ver una animación narrada de ritmo rápido que explica los pasos en un proceso, algunos alumnos pueden no comprender completamente un paso en el proceso antes de que se presente el siguiente, y por lo tanto, pueden no tener tiempo para ver la relación causal entre un paso y el siguiente.

7. Principio de formación previa.

Las personas aprenden más profundamente de un mensaje multimedia cuando conocen los nombres y características de los conceptos principales. Al ver una animación narrada que explica los pasos de un proceso, los alumnos tienen que construir mentalmente un modelo causal del sistema, así como modelos de componentes para cada parte clave del sistema. La capacitación previa puede ayudar a manejar estas dos demandas de procesamiento esencial al distribuir parte del procesamiento a un episodio de capacitación previa que ocurre antes de la lección principal.

8. Principio de modalidad.

Las personas aprenden más profundamente de las imágenes y las palabras habladas que de las imágenes y las palabras impresas. En una animación con texto en pantalla, tanto las imágenes como las palabras ingresan al sistema cognitivo a

través de los ojos, causando una sobrecarga en el sistema visual. En cambio, en una animación con narración, las palabras pasan el canal verbal, lo que permite al alumno procesar más completamente las imágenes en el canal visual.

9. Principio multimedia.

Las personas aprenden mejor de las palabras y las imágenes que solo de palabras. Cuando se presentan palabras e imágenes, los alumnos tienen la oportunidad de construir modelos mentales verbales y visuales y construir conexiones entre ellos. Sin embargo, cuando se presentan únicamente palabras, los alumnos tienen la oportunidad de construir un modelo mental verbal, pero es menos probable que construyan un modelo mental visual y hagan conexiones entre los modelos mentales verbales y visuales.

10. Principio de personalización.

Las personas aprenden mejor en un ambiente multimedia cuando se les habla en un lenguaje conversacional más que en un lenguaje formal. Cuando los alumnos sienten que el autor les está hablando directamente, es más probable que lo vean como un compañero de conversación y, por lo tanto, se esforzarán más por comprender lo que dice.

11. Principio de voz

Las personas aprenden mejor cuando la narración en las lecciones multimedia se habla con una voz humana amigable en lugar de una voz de computadora.

12. Principio de imagen

Las personas no necesariamente aprenden mejor de una lección multimedia cuando la imagen del expositor se agrega a la pantalla.

2.2.7 Conectivismo

El conectivismo se basa en la idea de que el mundo está cambiando rápidamente, y constantemente se adquiere nueva información. Las personas

necesitan ser capaces de distinguir información importante y sin importancia. El conectivismo reconoce que el conocimiento puede residir en entidades no humanas (Siemens, 2005), como las computadoras y las redes tecnológicas. Sin embargo, el individuo sigue siendo el punto de aprendizaje, pero el conocimiento implica una red.

De acuerdo con Siemens (2005) el conectivismo se caracteriza por ocho principios, los cuales se mencionan a continuación.

1. El aprendizaje y el conocimiento descansan en la diversidad de opiniones.
2. El aprendizaje es un proceso de conexión de nodos especializados o fuentes de información.
3. El aprendizaje puede residir en aparatos no humanos.
4. La capacidad de conocer es más crítica que lo que se conoce actualmente.
5. Es necesario nutrir y mantener las conexiones para facilitar el aprendizaje continuo.
6. La capacidad de ver conexiones entre distintos campos, ideas y conceptos es una habilidad básica.
7. El buen material (el conocimiento exacto y reciente) es esencial en el aprendizaje.
8. La toma de decisión de aprender algo es en sí misma el inicio de un aprendizaje.

El conectivismo ve el aprendizaje como resultado de las conexiones de red y reconoce tres tipos de redes: neuronales, conceptuales y externas. Las redes neuronales son conexiones de los axónicos y dendritas de una neurona. Las redes externas involucran a personas y tecnología (Aldahdouh et al., 2015). Las redes conceptuales involucran las conexiones entre ideas, conceptos y pensamientos. Las redes externas son redes sociales o redes tecnológicas que se pueden implementar en las aulas.

Bajo esta teoría, el aprendizaje se produce a través de conexiones dentro de las redes anteriormente mencionadas y las tecnologías de la información e internet. Por otro lado, la implementación de estrategias conectivistas en entornos universitarios en línea han ayudado a aumentar la motivación, el compromiso y el logro de los estudiantes; así mismo, los estudiantes universitarios informan que aprender en un entorno conectivista les brinda libertad de aprender a través de su estilo de aprendizaje preferido, lo que aumenta su significado de logro (Trnova y Trna, 2019).

Existen cuatro estrategias para el aprendizaje en entornos en red conectivistas. Las cuatro estrategias se pueden implementar en cualquier entorno de clase, incluidas las clases tradicionales, mixtas y en línea. Estas estrategias de aprendizaje son: la autonomía del alumno, la apertura de los recursos, la conectividad de la red y la diversidad de opiniones (Smidt et al., 2017).

- Autonomía del alumno. Se debe dar a los estudiantes opciones con respecto a sus recursos de aprendizaje y tareas. Los alumnos deben ser estudiantes independientes que fijen sus propias metas y resultados. Los estudiantes se vuelven autónomos cuando se les da control sobre su aprendizaje.
- Apertura de recursos. Los estudiantes deben tener la oportunidad de comunicarse en redes para obtener y compartir conocimientos. El uso de redes permite a los estudiantes acceder a una variedad de recursos tecnológicos y sociales que antes no estaban disponibles en las aulas.
- Conectividad de red. Se debe alentar a que los estudiantes establezcan conexiones con las redes tecnológicas y sociales. Los estudiantes adquieren conocimientos de sus compañeros de clase, maestros y recursos en línea.
- Diversidad de opinión. Los estudiantes deben tener la oportunidad de utilizar sus redes para obtener diferentes puntos de vista y perspectivas sobre diversos temas. Conectarse con otros estudiantes promueve la resolución de problemas y las habilidades sociales.

El conectivismo da una gran importancia a las diversas experiencias de aprendizaje, tal es el caso de aquellas experiencias que se dan en escenarios informales. El aprendizaje informal puede ocurrir en experiencias en línea o en entornos virtuales relacionadas con las tareas asignadas en el lugar del trabajo u otras comunidades específicas.

Las personas pueden construir su propia red personal, la cual puede incluir varios nodos ubicados más allá de los límites físicos determinados por la movilidad inmediata como lugares de trabajo, de estudios, de socialización, entre otros. En este sentido, el proceso de aprendizaje se enriquece y diversifica en la medida en que las redes personales se expandan.

Bajo esta perspectiva, el aprendizaje se caracteriza como un proceso continuo y expandible que se desarrolla en diversos escenarios y contextos, superando ideologías tradicionalistas en donde el aprendizaje ocurre en espacios físicos y en tiempos delimitados por las diferentes instituciones educativas.

2.2.8 Microaprendizaje

El microaprendizaje es una perspectiva o modalidad de aprendizaje que se fundamenta en lecciones breves y de corta duración. De acuerdo con Hug y Friesen (2007) puede utilizarse en una serie de pedagogías, incluyendo, selectiva, pragmatista, constructivista, conectivista, conductual, aprendizaje acción y aprendizaje activo. Este enfoque ofrece a los estudiantes pequeñas píldoras de información que les permiten de alguna manera cerrar rápidamente las brechas de habilidades y conocimientos.

El microaprendizaje tiene el potencial de utilizarse tanto para complementar el aprendizaje formal como también, en escenarios de aprendizaje informal, lo que pone de manifiesto la flexibilidad de este enfoque (Robes, 2009). En la figura 7 se muestran los beneficios del microaprendizaje.

Figura 7. Beneficios de microaprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, es posible implementar el microaprendizaje para el aprendizaje corporativo o empresarial, para la educación continua o para el aprendizaje en el aula como parte de un entorno curricular, así como para el aprendizaje más allá del aula. Es importante tener en cuenta las características de un recurso de enseñanza bajo la perspectiva de microaprendizaje.

- Brevidad. La duración ideal de este tipo de contenidos es de 15 minutos, por ello hay que tener una gran capacidad analítica y de síntesis para incluir los datos más relevantes. Todos elementos que se incluyan en el recurso tienen que contar con un mismo hilo conductor.
- Adaptable. La flexibilidad de consumir información de forma inmediata requiere que el microaprendizaje ofrezca un contenido cuyo diseño sea adaptable, es decir, que esté adaptado para su correcta visualización en distintos dispositivos móviles. Gracias a esto, también se fomenta el conocido *mobile e-Learning* o *m-learning*, entendido como el conjunto de prácticas y

metodologías de enseñanza y aprendizaje a través de dispositivos móviles con conectividad inalámbrica.

- Interactividad. Los contenidos interactivos ayudan a la resolución de problemas de una forma amena y eficaz. A través de actividades dinámicas, como pueden ser juegos de lógica o test, se aumenta el grado de interés de los usuarios de aprender a través de retos formativos.
- Reusabilidad. Son contenidos flexibles orientados al aprendizaje dentro de múltiples plataformas. El diseño y la producción de estos contenidos se realizan con mayor rapidez ya que se reciclan muchos de sus elementos.
- Variedad: El material o contenido que apoya las lecciones de microaprendizaje puede presentarse en diferentes formas como actividades, juegos, videos, preguntas, diapositivas o discusiones a través de internet bajo diferentes tecnologías y dispositivos.

Como se presentó en este apartado, el microaprendizaje tiene muchas de las características que ofrecen los objetos de aprendizaje. Por ejemplo, ambos se centran en alcanzar uno o dos objetivos de aprendizaje, se caracterizan por su brevedad y utilización en periodos cortos de máximo 15 minutos y se hace un énfasis en la capacidad de llevar a cabo procesos de aprendizaje desde cualquier lugar, en cualquier momento, en cualquier dispositivo y a cualquier persona.

2.3 Objetos de aprendizaje

Las TIC han representado un agente de cambio en diferentes ámbitos de la vida y la educación no es la excepción. Internet ha sido un catalizador para generar innovaciones, por ejemplo, en las comunicaciones hemos visto cambios radicales en la forma en que se comunican ahora las personas, en la forma en cómo se hacen negocios; y en nuevos métodos, medios y estrategias de enseñanza. En la actualidad tenemos la posibilidad de elegir una modalidad de enseñanza que mejor

se adapte a nuestras necesidades. Cursos presenciales, cursos en línea o cursos semipresenciales son en general, las modalidades que se ofrecen hoy en día por institutos, colegios, universidades y centros de capacitación.

Estos cambios en la manera de llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje se han ido produciendo de alguna manera gracias a los avances de las TIC e Internet. Por lo tanto, también se han producido cambios importantes en la forma en que los materiales educativos se diseñan, desarrollan y presentan a los estudiantes. Actualmente la gran mayoría de los contenidos y recursos educativos que utilizan los docentes para llevar a cabo procesos de formación, se encuentran en formato digital.

En este sentido, los objetos de aprendizaje han tomado mayor relevancia en los últimos años al ser herramientas que permiten potenciar los procesos educativos, a tal grado que la UNESCO ha fomentado el desarrollado el programa *Open Educational Resources (OER)* en el cual se impulsa el desarrollo de recursos de enseñanza, aprendizaje e investigación de dominio público o que han sido credos bajo licencia de propiedad intelectual que autoriza su libre uso y su reutilización a través de las TIC.

El término objeto de aprendizaje ha evolucionado a través del tiempo, en este apartado se muestran algunas de las definiciones. Los objetos de aprendizaje son una entidad digital que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología (IEEE, 2011). Al respecto, autores como Mason et al. (2003) los definen como “piezas digitales de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos” (p. 201).

Para Hodgins (2006) estos recursos son piezas pequeñas como bloques de contenido ensamblados que tienen la capacidad de transformarse en diferentes formas, tamaño y función, lo anterior tomando como referencia los bloques de

juguete *LEGO* como analogía del concepto. Wiley (2007) define a los objetos de aprendizaje como recursos digitales que pueden ser utilizados como soporte para el aprendizaje y deben tener ciertas características como son: formato digital, propósito pedagógico, contenido interactivo y reusabilidad.

2.3.1 Características de los objetos de aprendizaje

Existen algunas características que deben cumplir este tipo de recursos para ser considerados como objetos de aprendizaje (Delgado et al., 2007; Kinshuk y Jesse, 2013), a continuación se describen.

- **Accesibilidad.** Un objeto de aprendizaje debe poder ser localizado y utilizado a través de Internet desde cualquier ubicación en donde se encuentre el usuario.
- **Reusabilidad.** El objeto de aprendizaje debe tener la capacidad de ser utilizado en diferentes contextos educativos. En este sentido, la información contenida en los metadatos debe facilitar la identificación de los contextos en los cuales puede ser utilizado el recurso.
- **Granularidad.** Esta característica se refiere al tamaño que tiene el objeto de aprendizaje, el cual, generalmente es pequeño, facilitando así la reusabilidad.
- **Durabilidad.** El objeto de aprendizaje debe perdurar en el tiempo y soportar los cambios que surjan en tecnologías y de esta manera, poder ser utilizados sin sufrir modificaciones.
- **Interoperabilidad.** Es importante que los objetos de aprendizaje sean compatibles con diferentes tecnologías y plataformas educativas, teniendo la capacidad de ser exportados e importados a otros sistemas manteniendo su operabilidad.
- **Personalización.** Este tipo de recursos brindan la posibilidad de generar cambios y adecuaciones a sus contenidos, adecuándose así, a las necesidades de los usuarios.

2.3.2 Creación de objetos de aprendizaje

A lo largo de los años se han desarrollado estándares para crear OA, dentro de los cuales destaca principalmente SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*) el cual fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en el ADL (*Advance Distributed Learning*).

Este estándar ofrece una referencia para la creación de OA y así facilitar su integración en diferentes sistemas y plataformas educativas. Las principales características de SCORM se orientan a la accesibilidad, adaptabilidad, rentabilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad de estos recursos digitales (Pascuas et al., 2015).

SCORM ha evolucionado a través del tiempo y existen básicamente cuatro diferentes versiones de su implementación.

- SCORM 1.0. Lanzado en enero de 2000, fue el primer borrador de marco de referencia de SCORM. En él se especificaba cómo debía realizarse el empaquetado del contenido, su comunicación con los *Learning Management System* (LMS) y cómo se introducían los metadatos.
- SCORM 1.1. Liberada en enero de 2001, fue la primera versión implementable de SCORM y comercializable. Estas primeras adopciones revelaron que la idea SCORM era válida. En la actualidad existen algunas implementaciones heredadas de esta versión.
- SCORM 1.2. Publicada en octubre de 2001, esta versión resolvió muchas problemáticas que se tenían en la versión anterior y fue ampliamente adoptada como estándar. Incluso actualmente plataformas educativas continúan admitiendo esta versión.
- SCORM 2004. Es la versión más reciente de SCORM y fue liberada en enero de 2004. Incluye reglas para la secuenciación y navegación de

los objetos y se han publicado cuatro ediciones de SCORM 2004, las cuales han ido corrigiendo errores y mejorando la implementación.

Por mucho tiempo SCORM ha sido ampliamente utilizado por distintas organizaciones relacionadas con la capacitación por computadora y a distancia. Sin embargo, una de las desventajas de utilizar SCORM radica en su complejidad para diseñar y empaquetar objetos de aprendizaje sobre todo para usuarios sin experiencia en diseño multimedia.

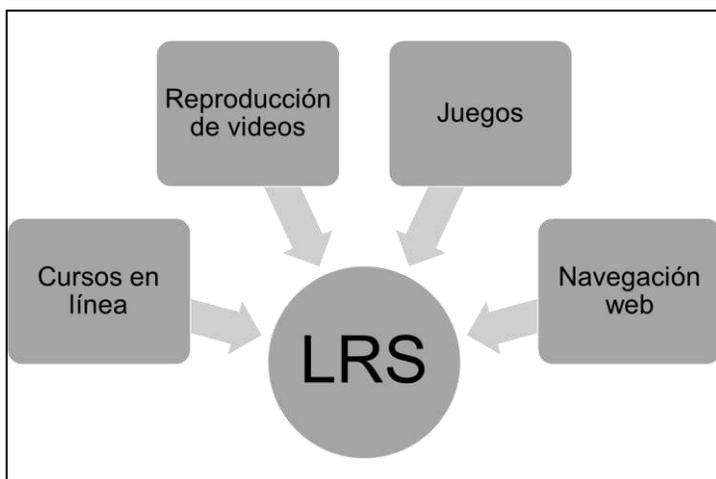
2.3.3 Experience API

SCORM ayudó por muchos años a la interoperabilidad de objetos de aprendizaje entre diferentes plataformas, sin embargo, la tecnología ha evolucionado radicalmente desde el surgimiento de este estándar. En la actualidad los usuarios utilizan mayormente dispositivos móviles para recibir información, comunicarse, trabajar, colaborar entre sí y aprender (Glahn, 2013).

Bajo este contexto surge el estándar *Experience API* (xAPI) el cual es considerado como la siguiente generación de SCORM y un nuevo estándar de contenido *e-learning*. La diferencia principal entre SCORM y xAPI radica en que el segundo permite realizar un seguimiento del aprendizaje en casi cualquier contexto y no únicamente dentro de una plataforma de aprendizaje o un LMS, con lo cual es posible registrar, rastrear, personalizar y mejorar las actividades de aprendizaje con y sin acceso a Internet (Lim, 2015).

El xAPI registra toda la actividad de los usuarios en un registro externo, denominado *Learning Record Store (LRS)*, el cual, almacena las interacciones que se producen tanto dentro como fuera de la plataforma de aprendizaje. Como se muestra en la figura 8, el tipo de actividad puede ser las interacciones del usuario en una red social, reproducciones de un vídeo, participación en juegos, actividad en simuladores y el registro de su navegador *web*.

Figura 8. Funcionamiento de xAPI.



Fuente: Elaboración propia.

xAPI permite evaluar el rendimiento de los estudiantes en toda la experiencia de aprendizaje y no únicamente el resultado de una prueba, lo que proporciona información muy valiosa para evaluar la eficacia de los programas de estudio y mejorar el rendimiento. Además, los datos se colocan en el contexto de la actividad de aprendizaje realizada, proporcionando un panorama más completo sobre la experiencia de aprendizaje del usuario (Torrance y Wiggins, 2016).

Por otro lado, xAPI permite que los usuarios puedan transitar de un dispositivo móvil como tableta o celular, a un equipo de escritorio PC o laptop sin perder el registro de los datos sobre el avance en sus actividades y la experiencia en el aprendizaje (Haag et al., 2012). Con ello, los usuarios pueden iniciar las tareas del objeto de aprendizaje en una computadora y posteriormente, finalizarlas en un dispositivo móvil sin pérdida de información.

2.3.4 Repositorios de Objetos de Aprendizaje

El aumento en la producción de objetos de aprendizaje ha propiciado la aparición de repositorios para estos materiales digitales. Estos repositorios permiten almacenar, organizar y distribuir los objetos de aprendizaje para su posterior uso, ya sea por docentes, capacitadores, estudiantes y público en general. A

continuación, se hace una breve reseña de los principales proyectos de repositorios de objetos de aprendizaje a nivel internacional y nacional.

- OpenStax (<https://cnx.org/>)

Es un ecosistema digital dinámico sin fines de lucro que cuenta con millones de usuarios y ofrece una gran cantidad de materiales y objetos de aprendizaje de todas las disciplinas en formatos en línea y descargables. Este proyecto es respaldado por la Universidad de Rice desde el año de 1999.

- MIT Open Courseware Consortium (<https://ocw.mit.edu/>)

Repositorio creado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts que contiene cientos de cursos, textos, audios, videos, objetos de aprendizaje y más. Sitio totalmente abierto y disponible para todo el mundo con cerca de 500 millones de usuarios.

- OER Commons (<https://www.oercommons.org/>)

Este sitio ofrece recursos educativos abiertos que pueden ser utilizados y reutilizados sin costo alguno. A diferencia de los recursos con derechos de autor, los recursos educativos abiertos han sido creados por individuos u organizaciones que eligieron ceder algunos derechos de autoría. En este repositorio es posible utilizar en línea, compartir y en algunos casos descargar cursos, lecciones interactivas, simuladores, objetos de aprendizaje, libros de texto, actividades y otros.

- MERLOT (<https://www.merlot.org/>)

Proyecto iniciado en el año de 1997 en el Centro de Aprendizaje Distribuido de la Universidad Estatal de California. Es una comunidad abierta que tiene como objetivo el intercambio de recursos educativos abiertos. Actualmente dispone de una gran cantidad de materiales y recursos de diversas disciplinas en diferentes formatos como videos, podcast, fotos, SCORM, HTML, pdf y otros.

- WISC-ONLINE (<https://www.wisc-online.com/>)

Proyecto sin fines de lucro que almacena objetos de aprendizaje relacionados con las áreas de la salud, ciencias, matemáticas, tecnología, industria y educación. Se pueden encontrar objetos de aprendizaje, simuladores, juegos y cursos completos. Algunos materiales son disponibles únicamente en línea y otros son descargables en formato SCORM.

- Learning Resource Exchange (<http://www.eun.org/resources/learning-resource-exchange>)

Es un espacio para el intercambio de recursos de aprendizaje apoyado por la *European Schoolnet* que permite a las escuelas encontrar contenido educativo proveniente de muchos países. El *Learning Resource Exchange* es un proyecto de la comunidad europea, integrado por 31 ministerios de educación, que reúne contenidos educativos aportados por diversos proveedores para facilitar y fomentar el uso de las TIC en el entorno escolar.

- Repositorio de la Universidad de Antioquia Colombia (<http://aprendeonline.udea.edu.co/ova/>)

Este entorno virtual tiene la intención de apoyar a profesores, diseñadores instruccionales, estudiantes, grupos de investigación, equipos de producción y en general, cualquier persona o institución, interesados en la selección y utilización de objetos de aprendizaje para elaborar o reestructurar materiales educativos, dirigidos a procesos de formación y actividades de autoestudio. Mediante este espacio la Universidad de Antioquia quiere compartir con la sociedad y con el mundo una producción intelectual que resalte el conocimiento como el legado por excelencia para la humanidad.

- Portal de Apoyo Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (<http://objetos.unam.mx/>)

En este sitio se ofrecen objetos de aprendizaje de acceso libre orientados al apoyo de educación media superior. Se tienen publicadas doce áreas de conocimiento dentro de las cuales destacan física, historia, matemáticas, lógica, geografía, entre otras. Los objetos de aprendizajes están diseñados en formato Adobe Flash y HTML.

- Portal de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (<https://innovacioneducativa.tec.mx/>)

Es un portal que cuenta con una amplia gama de recursos que van desde pedagógicos, tecnológicos, abiertos, para impartición de clases, tutoriales y más. El formato de los recursos es variado, ya que se pueden encontrar desde archivos de texto digitales, imágenes y videos, hasta cursos completos en formato HTML, recursos de realidad virtual y realidad aumentada. Algunos de los recursos son de libre acceso y otros se encuentran disponibles únicamente para la comunidad del Tecnológico de Monterrey.

- Repositorio de la Universidad de Guanajuato (<https://oa.ugto.mx/>)

Espacio virtual que cuenta con recursos sobre artes, idiomas, ciencias de la salud, ciencias económico administrativas, ciencias naturales, ciencias sociales y humanidades e ingenierías.

- Repositorio del Instituto Tecnológico de Sonora (<http://biblioteca.itson.mx/oa>)

Repositorio web de objetos de aprendizaje en línea con temas relacionados sobre desarrollo personal, educación, psicología, ingeniería civil, formación de profesores, administración, contaduría y finanzas, tecnología y matemáticas. Los OA alojados en este sitio son desarrollados en formato Flash.

2.3.5 Plataforma H5P

H5P es una herramienta para el desarrollo de contenido interactivo que se distribuye bajo el licenciamiento de tipo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) de software libre. El contenido generado en H5P es desarrollado en lenguaje de programación HTML5 (*HyperText Markup Language*, versión 5) y es compatible con prácticamente cualquier dispositivo como computadoras, tabletas, celulares o laptops (Rekhari y Sinnayah, 2018). Asimismo, H5P utiliza el estándar *Experience API* (xAPI) con el cual, es posible utilizar los objetos de aprendizaje en diferentes plataformas brindando la capacidad de almacenar el registro de las actividades de los usuarios con el recurso. Lo anterior brinda mayor flexibilidad y portabilidad al contenido e-learning, a diferencia del modelo SCORM. Por otro lado, H5P permite que los LMS incorporen este tipo de recursos y de esta manera, enriquecer y hacer más atractivos e interactivos los cursos.

H5P está basado por 49 módulos mediante los cuales es posible crear diferentes tipos de contenidos. A continuación, en la tabla 6 se enlistan los módulos disponibles y sus características.

Tabla 6. Módulos H5P.

Módulo	Funcionalidad
1) <i>Accordion</i>	Permite crear elementos expandibles apilados de forma vertical.
2) <i>Agamotto</i>	Posibilita la creación de secuencias de imágenes de forma gradual.
3) <i>Advent calendar</i>	Tipo de contenido que permite agregar video, audio, texto e imágenes a un calendario personalizable.
4) <i>Arithmetic quiz</i>	Crear pruebas aritméticas basadas en tiempo.
5) <i>Audio recorder</i>	Permite realizar grabaciones de audio.
6) <i>Chart</i>	Facilita la creación de gráficos.
7) <i>Collage</i>	Creación de collage de múltiples imágenes.
8) <i>Column</i>	Permite diseñar una columna con diferente contenido H5P.

9) <i>Crossword</i>	Posibilita la creación de crucigramas.
10) <i>Dialog cards</i>	Crear tarjetas giratorias con texto.
11) <i>Dictation</i>	Creación de dictado con retroalimentación inmediata.
12) <i>Documentation tool</i>	Para diseñar formularios exportables.
13) <i>Drag and drop</i>	Permite arrastrar y soltar imágenes.
14) <i>Drag the words</i>	Permite arrastrar y soltar objetos con texto.
15) <i>Essay</i>	Facilita la creación de ensayos con retroalimentación inmediata.
16) <i>Fill the blanks</i>	Crear actividades con palabras faltantes en texto.
17) <i>Find multiple hotspots</i>	Para identificar múltiples objetos en pantalla.
18) <i>Find the Hotspot</i>	Para identificar un solo objeto en pantalla.
19) <i>Find the words</i>	Permite diseñar crucigramas.
20) <i>Flashcards</i>	Diseñar actividades de identificación de imágenes.
21) <i>Guess the answer</i>	Crear imágenes con preguntas y respuestas.
22) <i>Iframe embedder</i>	Para embeber contenido externo como videos y url's.
23) <i>Image choice</i>	Tipo de contenido para añadir preguntas de elección de imágenes.
24) <i>Image hotspots</i>	Crear imágenes con múltiples puntos de información.
25) <i>Image juxtaposition</i>	Para incorporar imágenes interactivas.
26) <i>Image pairing</i>	Permite arrastrar y soltar imágenes similares.
27) <i>Image sequencing.</i>	Crear actividades de ordenamiento de imágenes.
28) <i>Image slider</i>	Diseñar un banner en movimiento.
29) <i>Impressive presentation</i>	Crear presentaciones con efectos.
30) <i>Interactive book</i>	Tipo de contenido que permite crear libros interactivos.
31) <i>Kewar code</i>	Posibilita la creación de códigos QR.
32) <i>Mark the words</i>	Permite crear actividades para resaltar texto en pantalla.
33) <i>Memory games</i>	Incorporar juegos de memorización de imágenes.
34) <i>Multiple choice</i>	Diseñar cuestionarios de opción múltiple.
35) <i>Personality quizz</i>	Crear cuestionarios personalizables.

36) <i>Questionnaire</i>	Permite el diseño de cuestionarios con retroalimentación.
37) <i>Quiz</i>	Diseñar cuestionarios interactivos con diferentes tipos de preguntas.
38) <i>Single choice set.</i>	Crear cuestionarios de respuesta única.
39) <i>Sort the paragraphs</i>	Tipo de contenido para ordenar textos y párrafos en la pantalla.
40) <i>Speake the words.</i>	Para responder una preguntar a través del micrófono.
41) <i>Speak the word set.</i>	Permite realizar una serie de preguntas para responder a través del micrófono.
42) <i>Summary.</i>	Creación de lista de opciones.
43) <i>Timeline.</i>	Permite la creación de líneas de tiempo con elementos multimedia.
44) <i>True/false question.</i>	Insertar preguntas de falso y verdadero.
45) <i>Virtual tour.</i>	Diseñar paseos virtuales.
46) <i>Interactive video.</i>	Crear videos interactivos.
47) <i>Course presentation.</i>	Diseño de presentaciones interactivas.
48) <i>Branching scenario.</i>	Para simulación de escenarios.
49) <i>Advanced fill the blanks.</i>	Crear actividades para introducir palabras faltantes.

Nota. Elaboración propia.

2.3.6 Utilización de H5P

Actualmente existen tres formas de utilizar H5P, la primera opción es para aquellos que no cuentan con el acceso a un sistema de gestión del aprendizaje o gestor de contenido. Para estos casos es a través de la herramienta *online H5P Authoring tool*. Para ello, es necesario crear una cuenta de usuario gratuita en el sitio <https://h5p.org/user/register>. Una vez registrado, se puede crear materiales interactivos a través de plantillas mediante una herramienta guiada, intuitiva y fácil de utilizar desde un navegador *web*.

Es importante mencionar que, si se toma la decisión de utilizar el H5P *Authoring tool*, el objeto de aprendizaje quedará alojado en el portal de H5P y podrá ser embebido a otros sitios en donde el usuario lo considere. Una desventaja de

esta alternativa es que no se tiene acceso a los 49 módulos de H5P y por otro lado, los objetos de aprendizaje quedan alojados de forma pública en Internet.

La segunda alternativa que se tiene para creación de contenido interactivo H5P es a través de un sistema de gestión del aprendizaje o gestor de contenido. Actualmente H5P cuenta con *plugins* para habilitar este tipo de contenidos en plataformas como Moodle, Canvas, Blackboard, Brightspace, Wordpress o Drupal. Para poder realizar la integración de H5P con alguna de las estas plataformas, es necesario que el administrador de la plataforma realice la instalación del *plugin* oficial de H5P en el sistema correspondiente.

Mediante esta opción obtienen mayores ventajas y funcionalidades, ya que puede darse seguimiento a toda la actividad de los usuarios al utilizar el objeto de aprendizaje, por ejemplo, es posible integrar los resultados de la evaluación de un objeto al libro de calificaciones, revisar el número de intentos por usuario, el tiempo de utilización del recurso, entre otros.

Al utilizar esta alternativa se tiene acceso a los 49 módulos de H5P y también, todo el contenido que publique un docente en su aula virtual quedará restringido bajo las políticas de seguridad que tenga implementadas el sistema de gestión del aprendizaje o sistema gestor de contenidos.

Una tercera alternativa que se tiene para utilizar H5P es mediante el sitio <https://h5p.com>, el cual es un servicio de paga para aquellos que deseen utilizar la herramienta y no cuenten con un sistema gestor de contenidos o de gestión del aprendizaje. Esta alternativa ofrece una cuenta gratuita de 30 días, sin embargo, al finalizar el lapso, el usuario se debe pagar por el servicio.

2.4 Diseño instruccional

Existen dos aspectos fundamentales a tomar en cuenta al momento de diseñar un objeto de aprendizaje, por un lado, este recurso debe cumplir los

requisitos de interoperabilidad y reusabilidad, pero como se mencionó en el apartado anterior, también debe cumplir con un sustento y sentido pedagógico.

Bajo este contexto, las teorías de diseño instruccional explican cómo es que cada elemento incluido en el proceso de enseñanza y aprendizaje, promueven el aprendizaje. El Diseño Instruccional (DI) se puede definir como un proceso en el cual se define y concreta de manera específica cómo tienen que ser y cómo deben relacionarse todos los elementos que integran una acción formativa (Duart y Sangrá, 2000).

Este proceso es una tarea pragmática, fundamentada en la teoría y con el propósito de producir una adecuada formación. Según Tennyson y Dijkstra (1997) el diseño instruccional nació de la psicología conductista y de la ingeniería de sistemas que influyen en las ciencias de diseño. A continuación, se presentan algunos modelos de DI.

Según Berger y Kam (1996), el DI es el desarrollo sistemático de métodos específicos, basados en las Teorías del Aprendizaje para garantizar una calidad en la instrucción. Por otro lado, Richey et al. (2001) definen el DI como la planeación instruccional de forma sistemática que contempla la valoración de necesidades, desarrollo, evaluación, implementación y mantenimiento de materiales y programas para alcanzar el aprendizaje.

2.4.1 Modelo ADDIE

El modelo de diseño instruccional ADDIE integra las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Es un modelo flexible que tiene la ventaja de poder adaptarse a muchas situaciones, temáticas y actividades de formación. A continuación, se describen cada una de las fases que integran el modelo.

Análisis

La fase de análisis permite analizar a los estudiantes, el contenido y el entorno donde se lleva a cabo el aprendizaje. Con esto, se logra tener una aproximación al problema y una propuesta de solución. En esta fase se le puede llamar evaluación de las necesidades y es un paso inicial en común con otros modelos de DI. Al finalizar esta etapa del modelo, para el autor Miles (2003) se pueden obtener los siguientes resultados: perfil de los estudiantes, análisis de tarea, posible solución, recursos disponibles, tiempo y descripción del modo de medición del éxito del modelo.

Diseño

En la fase de diseño se lleva a cabo un programa del curso, teniendo en consideración el enfoque didáctico general y en el modo de secuenciar y dividir el contenido. Se busca en esta base, redactar objetivos de unidades, tipo de evaluación, medios de comunicación, enfoque didáctico, planificación, actividades y recursos.

Desarrollo

La fase de desarrollo se lleva a cabo la escritura del texto del módulo didáctico, el storyboard, grabación de videos, programación de sitios web y contenido multimedia, dependiendo de la elección en que se llevará a cabo la presentación de la información.

Implementación

En la fase de implementación, se realiza el prototipo y prueba piloto que lleve a la implementación total del proyecto. Se consideran actividades como: publicación

de materiales, formación de profesores, implementación de apoyo a estudiantes y maestros.

Evaluación

En la etapa de evaluación se lleva a cabo un proceso de evaluación formativa y sumativa, la cual puede realizarse a lo largo del modelo, con el objetivo de evaluar el curso y mejorarlo, evaluar el conocimiento de los estudiantes, evaluar el proceso de transferencia de la formación y evaluar el impacto del curso. En la figura 9 se presenta el modelo ADDIE y cada una de sus fases.

Figura 9. Modelo ADDIE.



Fuente: Elaboración propia.

El modelo ADDIE ha sido muy utilizado en los últimos años por diseñadores instruccionales debido principalmente a la simplicidad de sus fases y la posibilidad de adaptarse al desarrollo de cursos y materiales (Morales et al., 2014).

2.4.2 Prototipización rápida

En el modelo de prototipización rápida tanto diseñadores de software y diseñadores didácticos, desarrollan prototipos a menor escala dotado de

características del sistema completo. Este modelo es utilizado principalmente en formación basada en web. Según Piskurich (1993) este modelo se utiliza también para: probar la interfaz del usuario, probar la estructura de la base datos, medir la efectividad, implementar casos modelo, presentarse a clientes y patrocinadores y para tener una opinión del usuario.

2.4.3 Modelo de cuatro componentes (4C/ID)

Este modelo se basa en la filosofía de “aprender, haciendo” e integra las etapas de descomposición de habilidades en principios, análisis de habilidades constitutivas y conocimiento relacionado, selección de material didáctico y composición de la estrategia formativa. El modelo 4C/ID proporciona una técnica para descomponer las habilidades en partes de componentes que se pueden guiar en la formación.

2.4.4 Modelo ASSURE

El modelo ASSURE consta de seis etapas y es recomendado para la creación de cursos en línea. Las etapas que contempla este modelo son:

- Análisis de los estudiantes para conocer al público y sus características generales.
- Fijar objetivos. Conocer los resultados esperados del aprendizaje.
- Seleccionar los métodos de formación. Elegir los medios y materiales que se utilizarán.
- Utilizar los medios y materiales. Es la parte central de cada lección.
- Exigir la participación de los estudiantes. Para evitar la pasividad.
- Evaluar. Incluir aspectos formativa y sumativa de alumnos y formadores.

Una vez caracterizados los modelos de Diseño Instruccional más utilizados, para efectos de la presente intervención educativa, se decidió seleccionar el modelo ADDIE como referencia para llevar a cabo el proceso de creación de objetos de aprendizaje por parte de los docentes universitarios. En primera instancia, debido a

que es un modelo de diseño ya conocido y utilizado por la planta docente. En segunda instancia, debido a que las fases que conlleva este modelo se adaptan de buena manera a todos las fases y procedimientos necesarios para el desarrollo de objetos de aprendizaje.

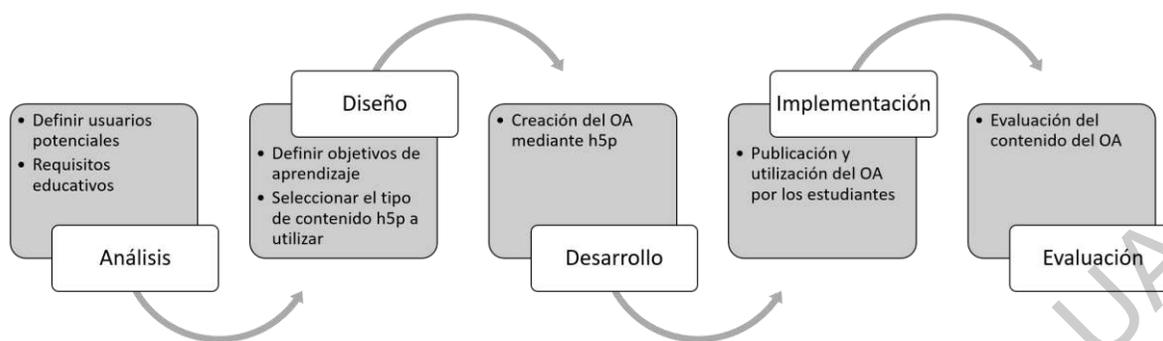
En el siguiente apartado, se muestra cómo se llevó a cabo el proceso de desarrollo de los objetos de aprendizaje realizado por los profesores que participaron en la intervención. Es importante mencionar que se llevó a cabo un curso de capacitación con una duración de 25 horas bajo la modalidad mixta, en el cual se les instruyó sobre conceptos generales de objetos de aprendizaje, el modelo ADDIE, principios de aprendizaje multimedia, microaprendizaje, plataforma H5P y sus módulos: *image sequencing*, *column*, *course presentation* e *interactive video*.

2.4.5 Diseño de los objetos de aprendizaje

La creación de objetos de aprendizaje requiere de metodologías de Diseño Instruccional. Los objetos de aprendizaje implementados a lo largo de esta investigación se desarrollaron siguiendo el modelo de ADDIE. el cual incluye las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (Baruque et al., 2003).

Este modelo ha sido uno de los más utilizados para el desarrollo de programas, cursos, materiales y entrenamientos. Como se mencionó anteriormente, cada docente de cada una de las materias intervenidas recibió una capacitación del modelo ADDIE y de la herramienta H5P. En la figura 10, se muestran cada una de las fases y las actividades que se fueron desarrollando en el modelo ADDIE por los docentes.

Figura 10. Aplicación del modelo ADDIE.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis: en esta fase se establecieron parámetros como las características de los estudiantes, carrera, semestre y asignaturas que en un momento dado se pudieran beneficiar con el objeto de aprendizaje. Con lo anterior se obtuvieron las metas instruccionales y la lista de las tareas a enseñarse. Esta fase sirvió también para identificar a los usuarios potenciales de cada objeto de aprendizaje.

Diseño: en esta fase se realizó la elaboración de un guion tecnopedagógico que ayudó a definir la interfaz del objeto de aprendizaje, la descripción del proceso de enseñanza – aprendizaje a llevar a cabo, de acuerdo con el contexto, población objetivo, necesidades, recursos, medios de consulta, contenidos, objetivos, entre otros. En la figura 11, se muestra la estructura del guion tecnopedagógico utilizado en uno de los objetos de aprendizaje, basado en Morales et al. (2016).

Así mismo, en esta fase se realiza un análisis de los contenidos y referencias bibliográficas para el diseño el objeto de aprendizaje y se establecieron los objetivos de cada tema. Además, se recopila la información relacionada con los conceptos teóricos, recursos de apoyo como videos, organización de las actividades de aprendizaje e imágenes que se pudiera incluir en el objeto. Finalmente se recopilaron todas las referencias bibliográficas del tema.

Figura 11. Estructura del guion tecnopedagógico.



Fuente: Elaboración propia basada en Morales et al. (2016).

En la figura 12, se presenta la maquetación genérica de un objeto de aprendizaje. Como se observa, se inicia con la presentación del tema, el contenido teórico a través de texto y/o videos, seguido de las actividades de aprendizaje y las referencias bibliográficas.

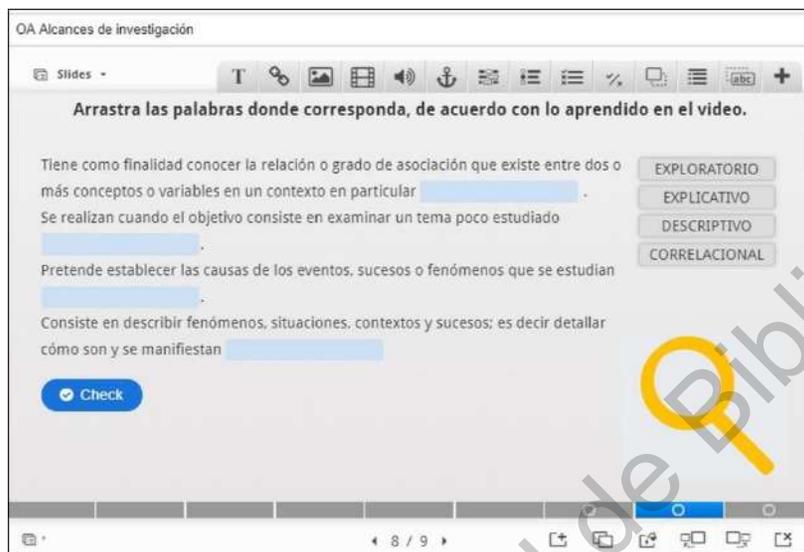
Figura 12. Maquetación de un objeto de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo: para el desarrollo del objeto de aprendizaje se realizó una capacitación docente sobre el uso de la plataforma H5P. Una vez que cada docente desarrolló su objeto de aprendizaje, se programó la fecha y hora en qué estaría disponible el recurso en su aula virtual. En la figura 13, se observa una de las actividades de un objeto de aprendizaje.

Figura 13. Diseño de actividad relacionar conceptos.



Fuente: Elaboración propia.

Implementación: los objetos de aprendizaje fueron presentados a los estudiantes durante los ciclos 2020-1 y 2020-2 a través de sus aulas virtuales de cada curso en plataforma Moodle. Como se mencionó anteriormente, el docente aplicó un pre-test diagnóstico que contenía diez preguntas de opción múltiple sobre el tema. Posteriormente, presentó el objeto de aprendizaje y una vez finalizado el tiempo de utilización del objeto de aprendizaje, se solicitó a los estudiantes que realizaran el post-test que contenía las mismas diez preguntas de la prueba diagnóstico

Evaluación: Se llevó a cabo la evaluación del objeto de aprendizaje acorde con las cuatro dimensiones: aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad, para ello, se solicitó a los estudiantes abrir el vínculo que llevaba el cuestionario web.

En la figura 14, se presenta el cuestionario de evaluación de objetos de aprendizajes creado y publicado en la plataforma Microsoft Forms. Con ello, fue posible recopilar las respuestas de los estudiantes a través de Internet, para ser almacenadas en hojas de cálculo de Microsoft Excel para su posterior procesamiento, análisis e interpretación.

Figura 14. Cuestionario web de evaluación de objetos de aprendizaje.

Preguntas	Respuestas				Totalmente de acuerdo
	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo / ni en desacuerdo	De acuerdo	
El contenido del OA es adecuado para mis necesidades de aprendizaje					
Las actividades del OA son apropiadas para el tema					
El OA me ayudó a reflexionar sobre el tema					
Estoy seguro de que podré usar el conocimiento adquirido en este OA en la práctica futura					
El OA ha ayudado a mi comprensión sobre el					

Fuente: Elaboración propia.

En este apartado se presentó el proceso de diseño e implementación de los objetos de aprendizaje que sirvieron de estudio en esta investigación. En el siguiente apartado se presenta el método que se utilizó para resolver la problemática, así como también el diseño de la investigación, la población y muestra, la construcción y validación del instrumento y cada una de las fases de la investigación.

3. METODOLOGÍA

En este capítulo, se presenta el proceso que se llevó a cabo a lo largo de la investigación y que culminó con el desarrollo de esta tesis doctoral. Este proceso tuvo el propósito fundamental de alcanzar los objetivos que se trazaron al inicio de la investigación, los cuales fueron presentados en el capítulo 1. Para ello, se desarrolló un posicionamiento metodológico desde la perspectiva del investigador, el tipo de paradigma, metodología, diseño, enfoque, instrumentos, procedimientos, población, muestra y recopilación de los datos, los cuales permitieron obtener los resultados en esta investigación.

La investigación científica es un proceso que busca la generación y aplicación del conocimiento, en cualquiera de los campos de la ciencia, a través de etapas, pasos, técnicas e instrumentos acordes con el método científico. El método científico “es justamente el procedimiento planeado que se sigue en la investigación, para descubrir las formas de existencia de los procesos” (Cerdeña, 2011, p.25).

En este sentido, la investigación se llevó a cabo mediante una metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD), con un enfoque cuantitativo. De acuerdo con De Benito y Salinas (2016), la IBD no tiene un enfoque propio por lo tanto se puede utilizar en estudios cualitativos, cuantitativos y mixtos. La IBD es una metodología sistemática, pero a la vez flexible, encaminada hacia mejorar las prácticas educativas a través del análisis iterativo, el diseño, el desarrollo y la implementación basados en la colaboración entre investigadores y profesionales en el entorno real, conduciendo a teorías y principios de diseño sensibles al contexto (Wang y Hannafin, 2005). Para Barab y Squire (2004) la IBD se define como “una serie de enfoques que tienen la intención de producir nuevas teorías, artefactos y prácticas que permitan potenciar la enseñanza y el aprendizaje en entornos naturalistas” (p. 2).

Por otro lado, IBD permite producir productos útiles como materiales educativos y los conocimientos científicos que los acompañan con el objetivo de que puedan ser utilizados en la educación (McKenney y Reeves, 2012). Además, IBD permite ampliar el conocimiento sobre diseño e implementación de entornos de aprendizaje innovadores y no tiene como fin último buscar la replicación de las implementaciones, sino más bien, la introducción de un elemento nuevo para transformar una determinada situación (Gros, 2016). Por su parte, los autores Plomp y Nieveen (2010) definen la IBD como:

el estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas, ya sean programas, estrategias o los materiales de enseñanza y aprendizaje, productos y sistemas, como soluciones a problemas complejos de la práctica educativa, que al mismo tiempo tiene por objeto la mejora de nuestro conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre los procesos de diseño y desarrollo de estas (p. 90).

La IBD se basa en la realidad práctica del profesor, desde la identificación de problemas educativos significativos, hasta la naturaleza iterativa de las soluciones propuestas. Sin embargo, los fundamentos teóricos son cruciales para el diseño de estas soluciones, como lo señalan Cobb et al. (2003) “la teoría debe hacer un trabajo real” (p. 10). La práctica de la teoría informativa es fundamental en el enfoque de una investigación y la creación de principios y directrices de diseño, permiten que los resultados de la investigación se transformen nuevas prácticas educativas.

Otras características generales de una investigación IBD son: investigaciones intervencionistas, iterativas y con una orientación hacia la comprensión de los procesos, utilidad práctica y el desarrollo de teorías (Van den Akker et al., 2006).

En la Tabla 7, se presentan diferentes perspectivas de la metodología IBD propuestas por algunos autores.

Tabla 7. Fases de IBD propuestas por distintos autores.

Autor	Fases
Cobb, Confrey, DiSessa, Lehrer y Schauble (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del experimento sobre diseño • Realización del experimento sobre diseño • Análisis retrospectivo
Reeves y Amiel (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de problemas prácticos por parte de investigadores y profesionistas en colaboración • Desarrollo de soluciones basadas en los principios de diseño existentes e innovaciones tecnológicas • Ciclos iterativos de pruebas y refinamiento de soluciones en la práctica • Reflexión para producir principios de diseño y mejora de la solución implementada
Garello, Rinaudo y Donolo (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de diseño • Implementación • Análisis retrospectivo
MCKenney (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de necesidades, contexto y revisión de literatura • Diseño, desarrollo y evaluación formativa de sucesos prototipos • Evaluación semisumativa
De Benito y Salinas (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la situación y definición del problema • Desarrollo de soluciones de acuerdo con una fundamentación teórica • Implementación • Validación • Producción de documentación y principios de diseño

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con Plomp (2013), existe un consenso generalizado sobre tres etapas básicas que un modelo IBD conlleva, las cuales son:

Fase 1: Investigación preliminar

Fase en la que se desarrolla el análisis de las necesidades y descripción de la problemática, así como una revisión de literatura especializada, con el propósito

de conocer el estado del arte en cuestión, así como establecer la fundamentación y el marco teórico de la investigación.

Fase 2: Desarrollo y pilotaje

El objetivo de esta fase es realizar la elaboración, revisión y mejora progresiva de prototipos con base en estudios sistemáticos tras sucesivos ciclos de investigación. Un elemento fundamental en esta fase es la evaluación formativa que resulta en las iteraciones que se ve reflejado en la mejora continua.

Fase 3: Evaluación final

Es en esta fase donde se valora si la intervención o el producto final satisface los objetivos y requerimientos planteados al inicio de la investigación. Se integran las recomendaciones surgidas para la mejora, diversos autores lo definen como evaluación semi sumativa. Además, se realiza una fase de análisis y reflexión sistemática destinada principalmente a la obtención de conclusiones que orienten a futuros diseños e investigaciones.

Después de conocer las diferentes propuestas de fases que integra un estudio IBD y el consenso general, a continuación, se presentan las fases que se llevaron a cabo en esta investigación.

Para ello, se tomaron como referencia las fases de IBD propuestas por los autores Reeves y Amiel (2008), que incluye las fases de análisis de problemas prácticos por investigadores y profesionales en colaboración, desarrollo de soluciones basadas en los principios de diseño e innovaciones tecnológicas, ciclos iterativos de prueba y refinamiento de soluciones en la práctica; y reflexión para producir principios de diseño y mejora de la implementación de la solución.

En la figura 15, se muestran cada una de las fases de IBD, los cuales incluyen los componentes de las fases propuestas en esta investigación. Como se puede

observar, es en la etapa 3, donde se llevan a cabo los ciclos iterativos de prueba y refinamiento de la propuesta de solución para la problemática.

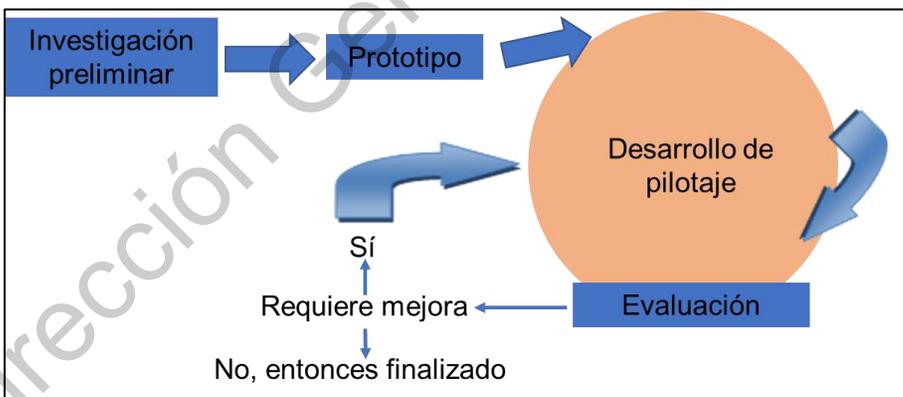
Figura 15. Proceso de IBD.



Fuente: Elaboración propia basado en Amiel y Reeves (2008).

Como se ha mencionado, una particularidad de la metodología IBD es el uso de ciclos iterativos en busca de la mejora progresiva de la solución implementada, en la figura 16 se puede observar que la cantidad de iteraciones a realizar en un estudio IBD depende, entre otras cuestiones, de la evaluación formativa llevada a cabo en cada ciclo, ya que, si la evaluación revela el alcance de los objetivos trazados, la investigación se podría dar por finalizada.

Figura 16. Ciclos de refinado en la mejora progresiva de prototipos.



Fuente: Elaboración propia.

3.1 Diseño de la investigación

En este apartado se describe el diseño de la investigación, así como la población, muestra objetivo, metodología, instrumentos y procedimientos llevados a cabo a lo largo de la investigación

3.1.1 Población y muestra

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Universidad de Sonora campus Hermosillo en la Unidad Regional Centro, específicamente en el área económico-administrativa.

La población estudiantil en esta área de la universidad para el ciclo escolar 2020-1 fue de 3,971 estudiantes. El procedimiento de muestreo utilizado consistió en emplear la técnica del muestreo intencional, en la cual, se lleva a cabo la selección de los sujetos que son relevantes como fuentes de información bajo una serie de criterios establecidos (Bisquerra, 2004). Los criterios de selección en el muestreo fueron los siguientes:

- Docentes con carga académica frente a grupo en los semestres 2020-1 y/o 2020-2, en alguna de las carreras de licenciatura adscritas a la DCEA.
- Estudiantes inscritos en los semestres 2020-1 y/o 2020-2 que cursaban materia con los docentes seleccionados en el punto anterior.

Con ello, se obtuvo finalmente una muestra de 11 grupos de clase en nivel licenciatura, de los cuales 5 grupos fueron del semestre 2020-1 con una total de 85 estudiantes y por otro lado, 6 fueron de grupos que cursaban el ciclo escolar 2020-2, con un total de 123 estudiantes. Al final se alcanzó una muestra total de 208 estudiantes de nivel licenciatura. En la tabla 8, se presenta la distribución de estudiantes por ciclo escolar y materia.

Tabla 8. Distribución de estudiantes.

Grupo	Ciclo	Materia	Estudiantes
1	2020-1	Innovación y creatividad	16
2	2020-1	Publicidad I	21
3	2020-1	Cultura empresarial	14
4	2020-1	TIC grupo 1	18
5	2020-1	TIC grupo 2	16
6	2020-2	Administración de mercados grupo 1	27
7	2020-2	Administración de mercados grupo 2	19
8	2020-2	Administración de operaciones grupo 1	32
9	2020-2	Administración de operaciones grupo 2	15
10	2020-2	Fundamentos de administración grupo 1	18
11	2020-2	Fundamentos de administración grupo 2	12
Total			208

Nota. Elaboración propia.

3.1.2 Variables

A continuación, se definen las variables que componen el objeto de estudio de esta investigación.

- Demográficas como género, edad, semestre, carrera y asignatura.
- Percepción del impacto en el aprendizaje a través del objeto.
- Satisfacción al utilizar el objeto de aprendizaje.
- Atención al utilizar el objeto de aprendizaje.
- Usabilidad del objeto de aprendizaje.

3.1.3 Instrumentos utilizados

- Cuestionario. Se diseñó un cuestionario como instrumento de evaluación de objetos de aprendizaje.

3.1.4 Recursos tecnológicos

A continuación, se mencionan los recursos tecnológicos que fueron empleados en esta investigación.

- Moodle versión 3.3. Se utilizó el Sistema de Gestión del Aprendizaje Moodle en el cual, docentes y estudiantes del área económico-administrativa tenían acceso a los cursos intervenidos.
- Plataforma H5P. Para el desarrollo de los objetos de aprendizaje se utilizó la herramienta H5P incorporada a Moodle. Con apoyo del personal del área de soporte técnico, se logró instalar y configurar el *plugin interactive content* H5P, el cual posibilita la creación y publicación de este tipo de contenidos interactivos en cualquier curso dentro de Moodle.
- Plataforma Microsoft Teams. Debido a la pandemia ocasionada por COVID-19, durante el ciclo 2020-2 se utilizó la herramienta Teams para realizar las sesiones sincrónicas con estudiantes y profesores de las asignaturas.
- Sitio *web* de repositorio de objetos de aprendizaje. Con el propósito de reutilizar y compartir en un futuro los recursos desarrollados en la intervención, se diseñó y publicó un sitio *web* para que funcionara como repositorio público.

3.1.5 Recursos materiales

Debido a que esta investigación se llevó en la Universidad de Sonora campus Hermosillo, se utilizaron instalaciones como aulas, laboratorios de cómputo y salas de capacitación que pertenecen al área económico-administrativa.

- Aulas 201, 207, 210 y 302 del edificio 9Q2 de la UNISON.
- Laboratorio de cómputo del edificio 7A.
- Reuniones virtuales a través de Microsoft Teams para las asignaturas intervenidas durante el ciclo 2020-2 debido a la pandemia por COVID-19.

En la tabla 9, se puede observar el tipo de técnica de recolección que se utilizó para recopilar los datos y alcanzar los diferentes objetivos.

Tabla 9. Matriz de relación de objetivos y técnicas de recolección de datos.

Objetivos de la investigación	Técnica		
	Cuestionario	Plataforma Moodle	Revisión documental
1. Caracterizar a los objetos de aprendizaje como recursos de apoyo en el proceso de aprendizaje.	-	-	x
2. Implementar objetos de aprendizaje como recursos de apoyo en el proceso de formación de los estudiantes del área económico-administrativa.	-	x	-
3. Evaluar desde la perspectiva de los estudiantes las dimensiones de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad en los objetos de aprendizaje.	x	-	-
4. Correlacionar las variables de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad en estudiantes universitarios del área económico-administrativa.	x	-	-
5. Conocer los beneficios que pueden obtener los estudiantes al utilizar objetos de aprendizaje.	x	-	-

Nota. Elaboración propia.

3.1.6 Procedimiento

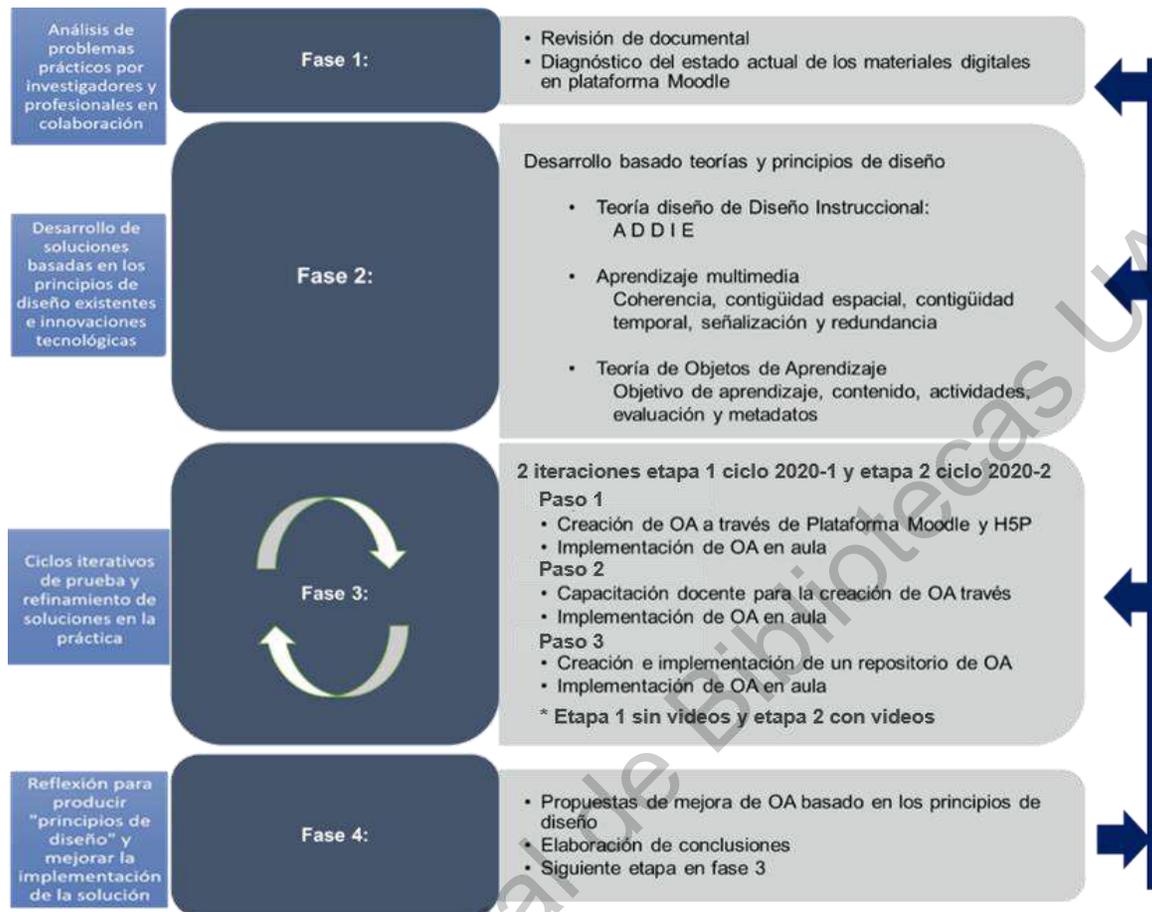
El procedimiento representa las diferentes fases y etapas por las cuales se fue realizando este trabajo de investigación. Como se mencionó anteriormente, se llevaron a cabo cuatro fases diferenciadas, las cuales se presentan a continuación:

- Fase I. Análisis de problemas prácticos por investigadores y profesionales en colaboración. Esta fase consistió en el establecimiento del problema, objetivos de la investigación e intervención educativa y un diagnóstico de

los recursos en plataforma Moodle y de las habilidades docentes en el manejo de TIC. En esta etapa se tuvo la colaboración del área de soporte técnico de la plataforma y el investigador de este trabajo.

- Fase II. Desarrollo de soluciones basadas en los principios de diseño existentes e innovaciones tecnológicas. Fue en esta fase donde se realizó una revisión de la literatura y marco teórico referencial mediante el cual, se logró establecer un soporte base que sustentara la propuesta de innovación tecnológica educativa.
- Fase III. Ciclos iterativos de prueba y refinamiento de soluciones en la práctica. Esta fase de la investigación se llevaron a cabo las dos etapas de ciclos iterativos, con el objetivo de llevar a cabo un refinamiento de la solución propuesta. En cada una de estas etapas, se llevó a cabo una implementación de objetos de aprendizaje, recolección de datos, procesamiento de datos y análisis de datos. La diferenciación de estas etapas fue la estrategia propuesta por los docentes de incorporar videos de la plataforma YouTube a los objetos de aprendizaje durante la segunda etapa.
- Fase IV. Reflexión para producir principios de diseño y mejorar la implementación de la solución. En esta última fase, se realizó la evaluación de los objetos de aprendizaje y de la propuesta de mejora fundamentada en la teoría y los principios de diseño, que daban lugar a una siguiente etapa en la fase III.

Figura 17. Fases de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Etapas de iteración



Fuente: Elaboración propia

3.2 Construcción y validación del instrumento

Para el diseño y validación del instrumento “cuestionario de evaluación de objetos de aprendizaje” se llevaron a cabo las siguientes etapas.

1. Revisión teórica y análisis de instrumentos afines al cuestionario que se construyó.

En esta etapa se realizó un análisis de diez estudios e instrumentos que se han desarrollado para evaluar constructos y elementos clave sobre objetos de aprendizaje en el ámbito educativo. Este análisis permitió identificar aquellas dimensiones importantes, así como también ítems comúnmente utilizados y áreas de oportunidad que pudieran reforzarse o mejorarse para su evaluación. En la tabla 10 se presentan los instrumentos y estudios base.

Tabla 10. Análisis de estudios

Estudio	Dimensiones e ítems	Autores
Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas	Aprendizaje y atributos del objeto de aprendizaje (10 ítems)	Aragón, Castro, Gómez, y González (2009)
Efectos Motivacionales al usar Objetos de Aprendizaje Digitales para Expresión Gráfica en los estudios de Arquitectura Técnica	Motivación, satisfacción y aprendizaje (31 ítems)	Melián y Gutierrez (2019)
La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por los estudiantes. Los estudiantes como prosumidores de información.	Motivación, satisfacción y aceptación tecnológica (69 ítems)	Cabero, Barroso, y Gallego (2018)
Objetos de aprendizaje para apoyar en la comprensión de los temas de un curso de diseño de web estático	Diseño, utilidad y características didácticas (14 ítems)	Jaimez, García, Luna, Vargas, y Nápoles (2017)
Teaching with scalable, multidisciplinary learning object: A business school case study.	Aprendizaje y atributos del objeto de aprendizaje (47 ítems)	Klobas (2005)

Evaluation of Virtual Objects: Contributions for the Learning Process	Atributos y características didácticas (24 ítems)	Vieira, De Morales, y Rossato (2016)
Student and Staff Perceptions of a Learning Management System for Blended Learning in Teacher Education	Interactividad y accesibilidad (10 ítems)	Holmes y Prieto-Rodríguez (2018)
Pharmacology education for nurse prescribing students-lesson in reusable learning objects	Usabilidad, atributos del objeto de aprendizaje y aprendizaje (26 ítems)	Lymn, Bath-Hextall, y Wharrad (2008)
Using reusable learning objects in injection skills teaching: evaluation from multiple user types	Usabilidad, aprendizaje, accesibilidad y atributos del objeto de aprendizaje (15 ítems)	Williams, O'Connor, Windle, y Wharrad (2015)
A Study of the Design and Evaluation of a Learning Object and Implications for Content Development	Usabilidad y aprendizaje (16 ítems)	Krauss y Ally (2005)

Nota. Elaboración propia.

Después de realizar un análisis sistemático de las fuentes de información anteriormente descritas, se procedió a seleccionar cuatro categorías de evaluación las cuales fueron: aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad. Variables que pueden ser evaluadas desde la perspectiva de los estudiantes, sin tener conocimientos avanzados sobre objetos de aprendizaje y su desarrollo.

2. Construcción del instrumento cuestionario.

Una vez seleccionadas las dimensiones a evaluar, se adaptaron y diseñaron ítems que tuvieran respaldo teórico y que se pudieran utilizar para evaluar las cuatro categorías del instrumento. Con esto fue posible integrar 40 ítems que permiten evaluar estas características de un objeto de aprendizaje desde la perspectiva de los estudiantes. En la tabla 11 se presentan las categorías e ítems que integraron el cuestionario.

Tabla 11. Categorías e ítems para evaluar.

Categorías	Número de ítems
Aprendizaje	10
Atención	10
Satisfacción	10
Usabilidad	10
Total	40

Nota. Elaboración propia.

3. Validez de contenido

Una vez construido el instrumento, se procedió a someterlo a revisión por juicio de cuatro expertos en la materia con el propósito de realizar validez de contenido para cada dimensión e ítems propuestos. Se seleccionaron los rubros de claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y suficiencia para la evaluación de cada ítem. Cada juez otorgaba una evaluación a través de una escala del 1 al 4 a cada uno de los cuatro rubros. Se proporcionó un campo de observaciones para cada ítem, en donde el juez experto podía indicar algún comentario adicional.

De acuerdo con Ruiz (2002) mediante la validez de contenido es posible identificar el grado de una medida representativa de los contenidos, así como el alcance de cada elemento o dimensión del constructo. La herramienta de análisis utilizada fue el coeficiente de validez de contenido V-Aiken, el cual es un coeficiente que permite cuantificar la relevancia de los ítems respecto a un dominio de contenido a partir de las valoraciones de N jueces. El coeficiente resultante puede tener valores entre 0 y 1. Cuanto más el valor se acerque a 1, entonces tendrá una mayor validez de contenido. De este modo, un valor V-Aiken igual a 1 es el mayor valor posible e indica un acuerdo perfecto entre los jueces y expertos respecto a la mayor puntuación de validez que pueden recibir los ítems. De acuerdo con el modelo propuesto por Penfield y Giacobbi (2004), consideramos como valor mínimo

de 0.80 para la aceptación de un ítem como válido. A continuación, se describe el coeficiente de V-Aiken.

Coeficiente V-Aiken

$$V = \frac{S}{(n(c - 1))}$$

donde:

- S: sumatoria de las respuestas o acuerdos de los expertos por cada ítem.
- n: número de expertos.
- c: número de valores en la escala de valoración (en este caso 4 debido a que se trata de una escala del 1 al 4).

En la tabla 12, se presentan los resultados obtenidos en cada rubro, una vez agrupadas las cuatro evaluaciones de expertos. Como se observa, los ítems que tienen un valor V-Aiken menor a .80 fueron ítem7, ítem9, ítem10, ítem17, ítem21, ítem29, ítem30 y ítem37 lo que indica que estos ítems no presentaron un elevado porcentaje de acuerdo entre los jueces para ser incluidos en el instrumento de acuerdo con el modelo propuesto por Penfield y Giacobbi (2004).

Tabla 12. Índice de validez de contenido V Aiken.

Categoría	Ítem	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad
Aprendizaje	1	0.92	0.92	0.92	0.92
	2	0.92	0.92	0.92	0.92
	3	0.92	0.92	0.92	0.92
	4	0.92	0.92	0.92	0.92
	5	0.92	0.92	0.92	0.92
	6	0.92	0.92	0.92	0.92
	7	0.92	0.83	0.83	0.67
	8	0.83	0.83	0.83	0.83

	9	0.83	0.92	0.67	0.92
	10	0.92	0.92	0.92	0.58
	11	0.83	0.83	0.83	0.83
	12	0.83	0.83	0.83	0.83
	13	0.83	0.83	0.83	0.83
Atención	14	0.92	0.92	0.92	0.92
	15	0.83	0.83	0.83	0.83
	16	0.83	0.83	0.83	0.83
	17	0.83	0.83	0.83	0.58
	18	0.83	0.83	0.83	0.83
	19	0.83	0.92	0.83	0.92
	20	0.92	0.92	0.92	0.92
	21	0.83	0.83	0.50	0.83
	22	0.92	0.92	0.92	0.92
	23	0.83	0.92	0.83	0.83
Satisfacción	24	0.92	0.92	0.92	0.92
	25	0.92	0.92	0.92	0.92
	26	0.92	0.92	0.92	0.92
	27	0.92	0.92	0.92	0.92
	28	0.83	0.83	0.83	0.83
	29	0.83	0.83	0.67	0.92
	30	0.83	0.92	0.92	0.50
	31	0.83	0.92	0.83	0.83
	32	0.92	0.92	0.92	0.92
	33	0.83	0.83	0.83	0.83
Usabilidad	34	0.92	0.92	0.92	0.92
	35	0.92	0.92	0.92	0.92
	36	0.92	0.92	0.83	0.83
	37	0.92	0.92	0.67	0.83
	38	0.92	0.92	0.92	0.92

39	0.92	0.92	0.92	0.92
40	0.92	0.92	0.92	0.92

Nota. Elaboración propia.

Con los resultados anteriores, se realizaron ajustes en ciertas categorías e ítems. En la tabla 13, se presentan los cambios sugeridos por los jueces.

Tabla 13. Adecuación de ítems.

Ítem	Adecuaciones
Ítem7	Se modifica la redacción para plantearse en términos de memoria.
Ítem9	Aplica para la dimensión de satisfacción. Se diseña un nuevo ítem para sustituirlo.
Ítem10	Se modifica la redacción en términos de comprensión.
Ítem17	Se modifica la redacción en sentido positivo.
Ítem21	Aplica para la dimensión usabilidad. Se incorpora el ítem37.
Ítem 29	Al no ser acorde con la categoría se modifica.
Ítem30	Se modifica la redacción en sentido positivo.
Ítem37	Aplica para la dimensión de satisfacción. Se incorpora el ítem21.

Nota. Elaboración propia.

4. Prueba piloto.

Una vez realizadas las adecuaciones correspondientes al instrumento de cuestionario, se realizó una prueba piloto con la participación de 30 de estudiantes de cuarto y sexto semestres de la carrera de mercadotecnia en el ciclo 2019-1. El grupo de estudiantes utilizó el objeto de aprendizaje por un tiempo de 30 minutos y posteriormente se les solicitó que respondieran el instrumento “cuestionario de evaluación de objetos de aprendizaje”. En la tabla 14 se muestra la distribución de estudiantes que participaren en este estudio piloto por edad, género y semestre.

Tabla 14. Distribución de estudiantes prueba piloto.

Variable	Datos
Género	21 hombres y 9 mujeres
Edad	21.33 media 19 mínimo 25 máximo
Semestres	25 de cuarto y 5 de sexto

Nota. Elaboración propia.

5. Fiabilidad.

La fiabilidad del instrumento se calculó utilizando el coeficiente de alfa de Cronbach, el cual permite examinar el nivel de uniformidad con que múltiples elementos evalúan la misma característica. Los valores más altos del alfa de Cronbach sugieren una mayor uniformidad interna. Generalmente, si el coeficiente de alfa de Cronbach es mayor que 0.7, entonces se tiene evidencia de que los elementos de la encuesta miden la misma característica.

Se realizó el cálculo de alfa de Cronbach por categoría para el instrumento de evaluación de objetos de aprendizaje. En la categoría aprendizaje se obtuvo un valor de 0.885, en la categoría atención se obtuvo un valor de 0.904, en la categoría de satisfacción se obtuvo un valor de 0.899 y finalmente, en la categoría de usabilidad se obtuvo un valor de 0.912. Con ello, se consideran valores aceptables y la presencia de alta correlación en cada una de las categorías, lo que constata una consistencia interna satisfactoria del instrumento.

4. INTERVENCIÓN

4.1 Introducción

Con el propósito de establecer bases suficientemente sólidas para sustentar, diseñar y desarrollar la intervención educativa, es momento de describir los marcos que ayudarán a entender la realidad y el conocimiento que enmarcan la intervención, establecer la manera de abordar sistemáticamente este proceso, instituir las bases teóricas que la sustentan y conocer la situación y contexto de la problemática que se desea resolver. Estos marcos cumplen una función epistemológica y metodológica, a continuación, se hace una descripción de ellos.

- Marco epistemológico

La intervención educativa tiene que ver con el desarrollo e implementación de una propuesta de aplicación de estrategias didácticas de aprendizaje mediado por las TIC, que permita generar un cambio en las prácticas tradicionales que se realizan en este centro educativo. Para ello, se tomó el paradigma socio-crítico el cual se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo. Bajo este paradigma se considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos. De acuerdo con Arnal et al. (1994), el paradigma socio-crítico adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni únicamente interpretativa y sus contribuciones se originan de los estudios comunitarios y la investigación participante.

Por otro lado, esta propuesta se fundamenta en el aprendizaje activo, el cual es un aspecto fundamental en el diseño y la práctica educativa, debido a que brinda oportunidades para que los estudiantes se involucren en los contenidos a través de una diversidad de actividades. Es esencial realizar un distanciamiento del modelo educativo tradicional enfocado en la transferencia de contenidos, hacia modelos de

enseñanza constructivistas, que fomentan un aprendizaje más participativo. Bajo este escenario, el constructivismo es una teoría en donde se propone que el ambiente de aprendizaje debe mantener múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, mediante la construcción de conocimiento y con actividades basadas en experiencias ricas en contexto (Jonassen, 1991).

Las TIC permiten transformar el aula tradicional, hacia espacios más innovadores que permitan el trabajo activo y colaborativo de los estudiantes. Estas características permiten que el alumno construya sus propios conocimientos y el profesor se convierta en un facilitador del aprendizaje, que otorga los espacios y la libertad necesaria para explorar diferentes recursos y ambientes tecnológicos que propicien un aprendizaje activo.

- Marco metodológico

Como se mencionó ampliamente en el capítulo anterior, el marco metodológico tiene el objetivo de sistematizar el trabajo de investigación y de intervención educativa, por ello, se decidió utilizar una metodología que propiciará los momentos adecuados para llevar a la práctica, un modelo de intervención educativa que puede impactar de manera efectiva la práctica docente. Para alcanzar estos objetivos, se eligió la metodología IBD y el modelo de intervención participativa.

4.2 Pertinencia del modelo

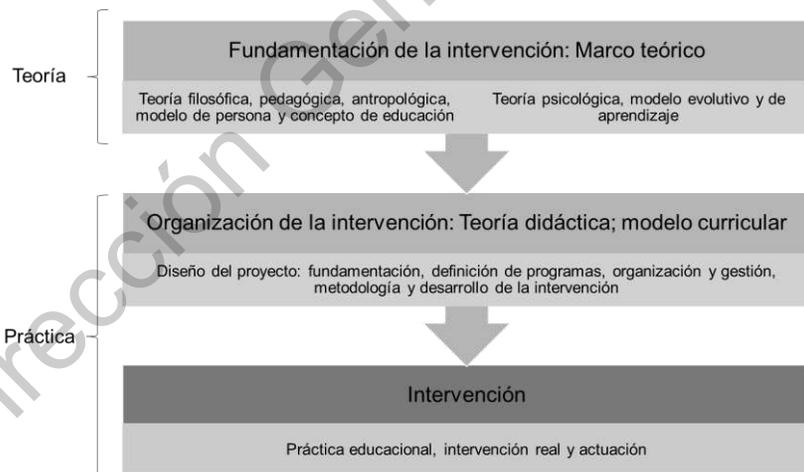
Como se mencionó anteriormente, la metodología IBD propicia los momentos adecuados para llevar a la práctica los fundamentos o bases teóricas que sustentan una intervención educativa. En este sentido, el modelo de intervención participativa se adecua a los momentos en que se establecen los puentes entre investigación e intervención que se han abordado en este documento.

La propuesta de intervención educativa utiliza el modelo de intervención participativo propuesto por Vilar (1996) el cual contempla las siguientes fases.

- Fase 1 Diagnóstico: Observación y descripción, decodificación, formulación del problema y estrategias de resolución.
- Fase 2 Planificación: Marco referencial básico, gestión organización y aspectos educativos.
- Fase 3 Aplicación: Marco relacional, sensibilización, cohesión grupal y minorías activas.
- Fase 4 Evaluación: Identificación, recogida de Información, valoración y reformulación.

Bajo la perspectiva de este modelo, el profesor es un agente reflexivo con la capacidad de solucionar problemas concretos y con conocimientos amplios para entender una intervención desde una perspectiva global, tal y como se observa en la figura 19. En este sentido, los límites entre la teoría y la práctica se resuelven de manera que la práctica incluye tanto el diseño de las intervenciones como la actuación específica para llevarla a cabo, lo que tiene repercusiones importantes a la hora de diseñar o adecuar la formación de los profesionales que intervienen.

Figura 19. Interacción teórico-práctica de la intervención.



Fuente: Elaboración propia basado en Vilar (1996).

4.3 Diagnóstico

Es posible identificar áreas de oportunidad para brindar soluciones a la situación en cuestión, la cual tiene que ver con el uso de los recursos digitales de apoyo a la docencia en los diferentes cursos de los programas de estudio en la facultad intervenida. En la tabla 15, se analiza la problemática a intervenir desde diferentes dimensiones.

Tabla 15. Dimensiones del problema.

Dimensiones	¿En dónde existe?
Naturaleza Localización	Utilización de TIC como apoyo a las clases presenciales de la UNISON Universidad de Sonora, unidad regional centro, área económico-administrativa
Magnitud o extensión	Matrícula de 3911 estudiantes al ciclo 2018-2
Focalización o segmentación	Licenciatura en administración, contaduría pública, finanzas, mercadotecnia, negocios y comercio internacional, economía y turismo

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 16 se muestran las necesidades, dificultades identificadas, recursos y medios que se tienen.

Tabla 16. Necesidades, problemas, recursos y medios.

Necesidades y problemas	Actores	Requerimientos	Recursos y medios
Bajo uso de TIC como apoyo a las clases presenciales.	Docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas educativas • Tecnología educativa • Recursos TIC
Bajo uso de la plataforma educativa Moodle como apoyo a las clases presenciales.	Docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma educativa • Tecnología educativa
Subutilización de los recursos disponibles en plataforma Moodle	Docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos en plataforma educativa • Tecnología educativa
Bajo aprovechamiento de los estudiantes.	Alumnos y docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las estrategias didácticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque pedagógico constructivista • Aprendizaje activo

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 17, se muestran los recursos disponibles externos e internos para dar solución a la problemática, así como también los recursos potencialmente disponibles.

Tabla 17. Recursos.

Recursos	De la propia comunidad	Externos
Disponibles	Plataforma educativa Moodle y Microsoft Teams.	Plataforma de software libre H5P para creación de objetos de aprendizaje interactivos.
Potencialmente disponibles	Plataforma educativa Moodle con habilitación de contenido H5P. Repositorio de objetos de aprendizaje.	Licenciamiento de plataformas para generación de contenidos como Kahoot, Mentimeter o Adobe Captivate.

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 18, se mencionan algunos factores causales de la problemática.

Tabla 18. Factores causales.

Factores de métodos y procesos	Factores de recursos
<ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la innovación didáctica Desconocimiento sobre los beneficios de las TIC Deficiencias en diseño instruccional Falta de lineamientos sobre el uso de plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> Bajo uso de plataforma educativa Falta de recursos digitales de apoyo Deficiencia en el uso de software educativo
Factores de formación y profesionalización	Factores del contexto local y social
<ul style="list-style-type: none"> Falta de capacitación docente en TIC Falta de capacitación en diseño instruccional mediado por TIC 	<ul style="list-style-type: none"> Academias Sindicato Cuerpos académicos

Nota. Elaboración propia.

Con el objetivo de conocer las herramientas TIC que los docentes utilizan como apoyo a la docencia, se diseñó y levantó una encuesta. El tipo de muestreo utilizado fue probabilístico y se empleó el método para cálculo de tamaño de muestra conociendo el tamaño de la población. A continuación, se presenta la fórmula y los parámetros utilizados.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

En donde, N = tamaño de la población, en este caso 213.

e = margen de error, para este caso 0.10.

Z = puntuación Z para el nivel de confianza, en este caso para un 90% es de 1.65.

P = probabilidad de ocurrencia, 0.50.

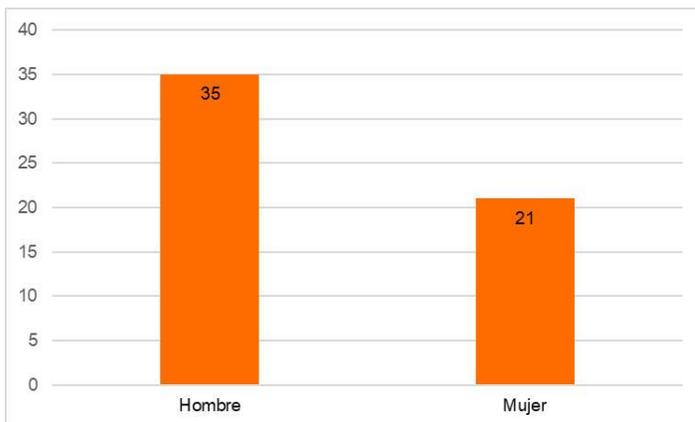
Es preciso saber que el tamaño de una muestra está estrechamente relacionado con la representatividad que se requiere obtener de la población objetivo. Existe la idea generalizada que, el tamaño de una muestra debe ser proporcional a la población; sin embargo, es un hecho que a mayor tamaño poblacional se puede alcanzar la representatividad con una menor proporción de sus elementos.

Para efectos descriptivos no existe un tamaño ideal de muestra; debe ser lo suficientemente grande como para ser representativa, pero se sabe que cuanto más homogéneos son los elementos que integran a una población en las características objeto de estudio, más fácil resulta conseguir muestras representativas sin necesidad de que sean grandes. Para este caso en particular se considera una población de estudio homogénea.

Con lo anterior, el tamaño de muestra calculado con los parámetros que se describieron fue de 52 sujetos de una población objetivo de 213. Para fines prácticos se decidió superar este límite muestral y se logró alcanzar una muestra total de 56 respondientes.

A continuación, se presentan algunos gráficos tabulares, circulares, tablas de frecuencias y estadísticos descriptivos, producto del procesamiento y análisis de los resultados de la encuesta realizada a los 56 profesores. Como se puede observar en la figura 20, el cuestionario fue respondido por 35 docentes hombres y 21 docentes mujeres.

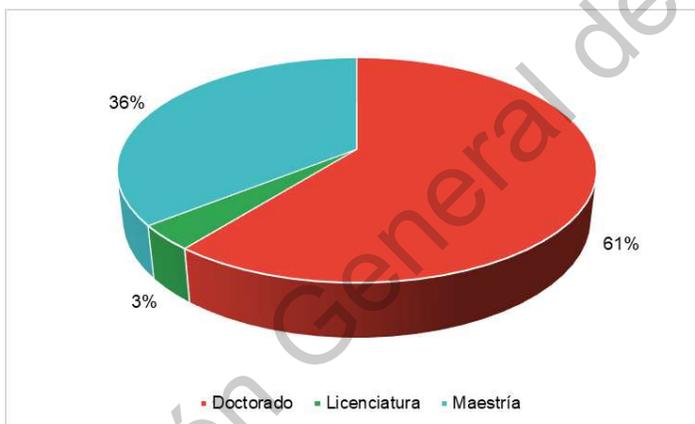
Figura 20. Distribución por género.



Fuente: Elaboración propia.

El 61% de los docentes encuestados contaban con estudios de doctorado al momento de responder, el 36% contaba con estudios de maestría y el 3% contaba únicamente con estudios de licenciatura.

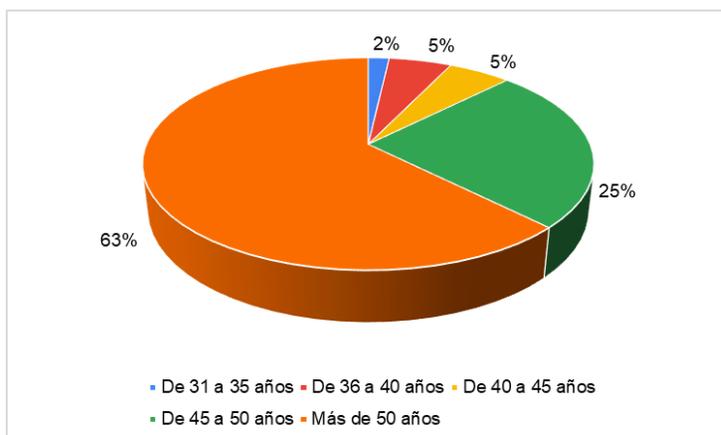
Figura 21. Distribución de docentes por grado de estudios.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, tal y como se observa en la figura 22, el rango de edades de los respondientes se distribuyó de la siguiente manera. El 63% tiene más de 50 años, el 25% tiene de 45 a 50 años, el 5% de 40 a 45 años, el 5% de 36 a 40 años y el 2% de 31 a 35 años.

Figura 22. Distribución de docentes por rango de edad.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se tuvo un panorama general de la población objetivo, mediante el instrumento de cuestionario de herramientas TIC fue posible identificar aquellas herramientas que son utilizadas habitualmente por los docentes del área económico-administrativa. A continuación, se presentan los resultados sobre este rubro, las respuestas se presentaron en escala de Likert del 1 al 5, donde 1 representaba nada y 5 representaba mucho. En la tabla 19, se presenta cada herramienta y su valoración promedio.

Como se puede observar, las herramientas que sobresalen en la valoración realizada por los docentes fueron los procesadores de texto con 4.54, las presentaciones con 4.30, las hojas de cálculo con 4.20 y los navegadores *web* con 3.05.

Con lo anterior, fue posible inferir que las competencias que los docentes poseen sobre el manejo de herramientas informáticas son básicas, por ejemplo, las herramientas más avanzadas como editores de sonido y editores de video fueron las de valoración más baja con 1.57 y 1.64 respectivamente.

Tabla 19. Herramientas TIC utilizadas por los docentes.

Herramienta	Promedio
Procesador de texto	4.54
Gestor de bases de datos	2.34
Hoja de cálculo	4.20
Presentaciones	4.30
Editores de sonido	1.57
Editores de video	1.64
Gestores de correo	2.91
Navegadores <i>web</i>	3.05
Blogs	1.52
Editores webs	2.16
Wikis	1.63
Editores de imágenes	2.48
Tratamiento estadístico	2.29
Gestión de archivos en la nube	2.09
Mensajería	2.57
Video conferencias	2.57
Listas de distribución	1.64
Plataformas para autoformación	2.13
Marcadores Sociales	1.70
Redes Sociales	2.64
Juegos	1.18

Nota. Elaboración propia.

Los hallazgos anteriores permitieron tener un conocimiento más amplio sobre las competencias TIC de los docentes y sobre qué tipo de herramienta para creación de objetos de aprendizaje pudiera ser la más adecuada. En este sentido, H5P representó una excelente opción para los docentes de la UNISON, debido a que, en la parte operativa, únicamente es necesario contar con un navegador *web* con acceso a Internet y seguir una serie de pasos dependiendo el tipo de objeto que se diseñará.

Para efectos de esta investigación, se propuso el tipo de objetos de aprendizaje H5P "*course presentation*", debido fundamentalmente a que, de acuerdo con el diagnóstico las presentaciones son herramientas de uso común por

los docentes, lo que ayudaría a disminuir el tiempo de capacitación y la curva de aprendizaje de los docentes.

Continuando con la intervención, en la tabla 20, se muestran los objetivos de la intervención que son propuestas de solución a la problemática detectada, así como el indicador y los recursos disponibles para su realización.

Tabla 20. Objetivos, indicadores y recursos de la intervención.

Objetivo	Indicador	Actual	Meta	Recursos
Incrementar el número de docentes que utilizan objetos de aprendizaje a través de plataforma Moodle	Docentes que utilizan objetos de aprendizaje	0	10	Plataforma Moodle H5P
Elevar el número de docentes capacitados para desarrollar objetos de aprendizaje en H5P	Docentes capacitados para desarrollar objetos de aprendizaje	0	10	Plataforma Moodle H5P
Incrementar el número de cursos que incorporan objetos de aprendizaje	Docentes capacitados en la elaboración de recursos didácticos digitales	0	10	Plataforma Moodle H5P
Incrementar el número de objetos de aprendizaje desarrollados por los docentes	Objetos de aprendizaje elaborados por los docentes	0	10	Plataforma Moodle H5P

Nota. Elaboración propia.

4.4 Implementación de la intervención

Con base en los objetivos y metas de la intervención, así como en el diagnóstico docente realizado, se diseñaron acciones estratégicas a realizarse para alcanzar los objetivos y metas planteados. Estas acciones permitieron crear las condiciones idóneas para llevar a cabo las intervenciones en el aula de los cursos asignados a los docentes que aceptaron participar en la capacitación y en la intervención.

Estrategia 1

Mediante reuniones se informó a los docentes del área sobre el proyecto de intervención con tecnología educativa que se llevaría a cabo. Así mismo, se realizaron las gestiones correspondientes para habilitar en la plataforma Moodle el módulo de contenido H5P.

Estrategia 2

Se realizó una convocatoria para participar en el curso de capacitación de objetos de aprendizaje con tecnología H5P. Con ello, se logró captar a 10 docentes que manifestaron el interés de aprender a diseñar sus propios objetos de aprendizaje y ponerlos a prueba con sus estudiantes en alguna o algunas de sus materias. Los requisitos mínimos de participación fueron contar con documentación comprobatoria del manejo de plataforma Moodle y estar programado en al menos una materia durante los semestres 2020-1 o 2020- 2. El requisito de manejo de plataforma Moodle era muy indispensable debido a que, H5P se ejecuta bajo la interfaz de Moodle, por lo que, contar con docentes no capacitados en el manejo de Moodle, traería consigo dificultades en la capacitación de objetos de aprendizaje.

Estrategia 3

Derivado de reuniones para socializar el proyecto de intervención con los docentes que aceptaron la invitación y comprobaron la documentación requerida, se acordó que el curso de capacitación se llevaría a cabo de manera presencial los días sábados. El curso-taller estuvo integrado por cinco temas principales: 1) Objetos de aprendizaje, 2) ADDIE como propuesta para el desarrollo de objetos de aprendizaje, 3) Herramienta H5P, 4) Estrategias de aprendizaje activo y 5) Principios de diseño multimedia.

Estrategia 4

La capacitación en el diseño de objetos de aprendizaje con H5P, permitió que los docentes desarrollaran al menos un objeto de aprendizaje como producto del curso, el cual, pudiera ser utilizado en alguno de los temas de su asignatura durante alguno de los semestres 2020-1 y 2020-2. La elección del tema del objeto de aprendizaje fue decisión de cada docente, tomando en cuenta los siguientes criterios.

- Tema teórico de extensión corta que pudiera ser más atractivo para los estudiantes a través de un objeto de aprendizaje.
- Tema que haya presentado dificultades de aprendizaje para los estudiantes en cursos anteriores.
- Tema que requiera de un material de apoyo complementario.
- Tema que se aborde en dos o más asignaturas en los programas educativos.

Estrategia 5

Una vez diseñado el objeto de aprendizaje y acorde con la calendarización de las actividades de cada programa, se llevó a cabo la sesión de presentación a los estudiantes en un laboratorio de cómputo para las intervenciones del ciclo 2020-1 y a través de plataforma Microsoft Teams en el ciclo 2020-2. Las sesiones fueron guiadas por el docente y con asesoría del investigador, tomando en cuenta las siguientes actividades.

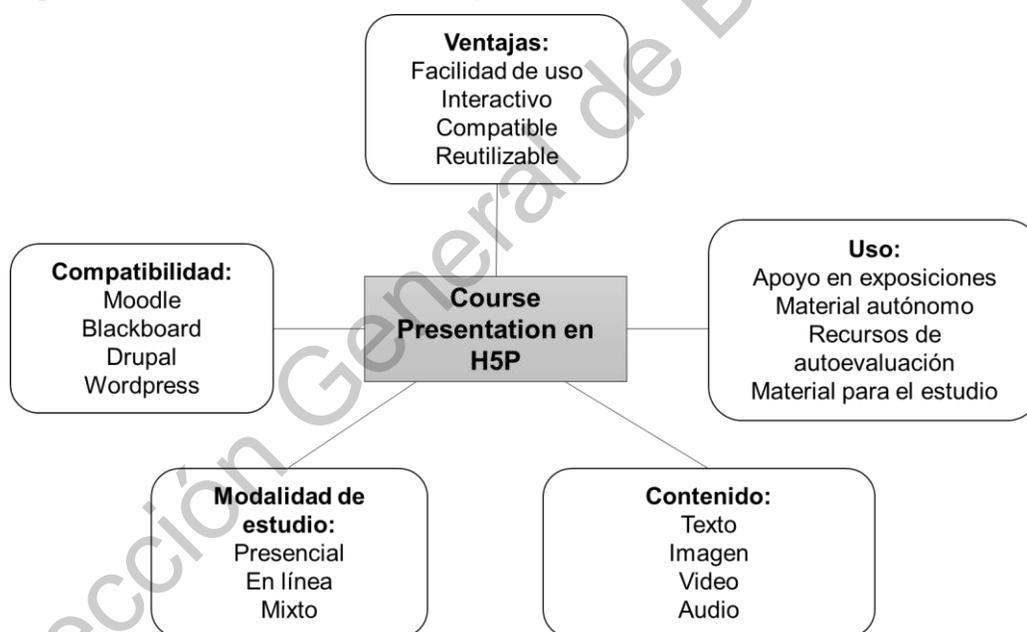
1. Bienvenida al grupo y breve explicación sobre la intervención.
2. Aplicación del pre-test.
3. Presentación y utilización del objeto de aprendizaje por los estudiantes.
4. Aplicación del post-test.
5. Aplicación del cuestionario de evaluación del objeto de aprendizaje.
6. Despedida y explicación sobre el manejo de los resultados.

5. RESULTADOS

Como fue mencionado en el capítulo de marco teórico, los objetos de aprendizaje son herramientas digitales que favorecen y facilitan procesos de aprendizaje. Con base en el diagnóstico realizado y las características del contexto de la universidad intervenida, se hizo uso de la tecnología H5P para la implementación de objetos de aprendizaje. La tipología de recurso H5P empleado fue *course presentation*, debido a la similitud que presenta la creación de este tipo de contenidos con las presentaciones de diapositivas tradicionales.

En este sentido, con respecto al Objetivo 1 de la investigación el cual fue caracterizar a los objetos de aprendizaje como recursos de apoyo en el proceso de aprendizaje, en la figura 23 se presentan las características de los objetos H5P desarrollados e implementados para esta intervención.

Figura 23. Características de *course presentation* en H5P.



Fuente: Elaboración propia.

Los objetos de aprendizaje tipo *course presentation* en H5P tiene la particularidad de contar con una interfaz similar a los programas de diseño de

diapositivas, herramientas ampliamente utilizadas por los docentes en las universidades. El contenido que se puede utilizar para el diseño de objetos de aprendizaje va desde textos, imágenes, figuras, videos y audios, hasta preguntas de opción múltiple, falso y verdadero y relleno de espacios en blanco. Con lo anterior, además de contar con una interfaz amigable y de fácil uso, es posible realizar interacciones con los usuarios a través de la presentación de problemas y ejercicios. Debido a las características de la tecnología H5P, las cuales fueron mencionadas ampliamente en el marco teórico, los objetos de aprendizaje en H5P son editables, reutilizables y compartibles a través de Internet. Las plataformas que posibilitan la creación y embebido de este tipo de recursos son Moodle, Brightspace, Drupal, Canvas, Blackboard y Wordpress.

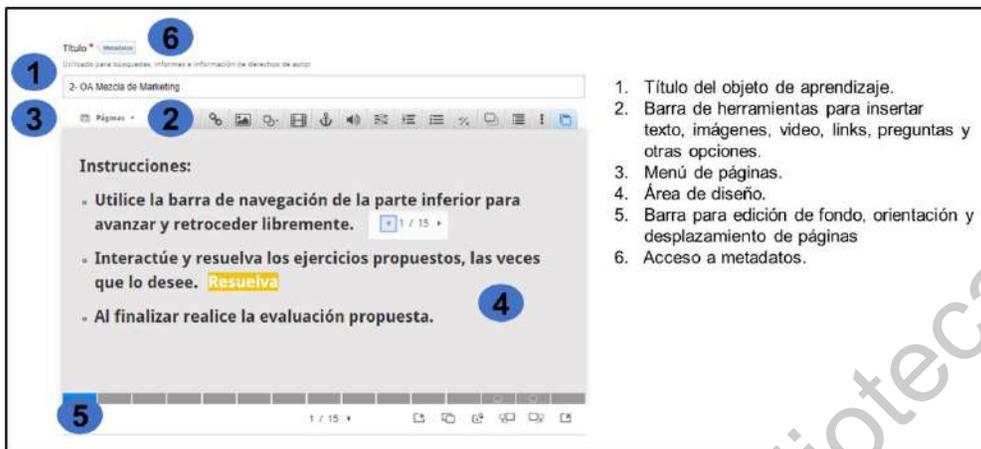
Los objetos de aprendizaje *course presentation* en H5P son versátiles al poder ser utilizados como 1) materiales de apoyo para exposición oral de docentes y estudiantes ya sea de forma presencial o virtual, 2) como materiales autónomos para el aprendizaje de los estudiantes, o bien, 3) como un recurso de autoevaluación de aprendizajes a través de la incorporación de diversos tipos de reactivos y 4) como materiales de estudio complementario a disposición de los estudiantes.

En el caso particular de la intervención educativa realizada en esta investigación, los objetos de aprendizaje fueron diseñados como material de uso autónomo para el aprendizaje de los estudiantes en la modalidad presencial durante el ciclo 2020-1 y de forma virtual en el ciclo 2020-2 debido a la pandemia de COVID-19.

En la figura 24 se muestra la pantalla en vista de edición de objetos de aprendizaje tipo *course presentation*. En la parte superior se observa el cuadro de edición para introducir el título y así como también, un vínculo hacia los metadatos. En la parte central, se encuentra el área de edición con las barras de herramientas para inserción de elementos como imágenes, texto y videos; también, en esta área

se muestra el menú de navegación de páginas. En la parte inferior, se observa la barra de edición de fondo, orientación y desplazamiento de páginas o diapositivas.

Figura 24. Vista de edición de objetos de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Además de la vista de edición del objeto de aprendizaje, en H5P es posible realizar la inserción de metadatos para identificar y describir el recurso. En la figura 25 se observa la pantalla de metadatos con los campos de título, licencia, año de edición, origen, nombre del autor e información adicional que se desee capturar.

Figura 25. Pantalla de metadatos

Metadatos (información sobre uso compartido y licenc... Guardar metadatos.
 Rellene los siguientes campos

Título *
 2- OA Mezcla de Marketing

Licencia * Versión de Licencia
 Derecho de autor (copyright) -

Años (desde) Años (hasta) Origen
 2018 2021 http://www.administracion.uson.mx/moodle

Nombre del autor Rol del autor * Guardar autor
 D. BAYLISS Autor

Extras Licencia
 Cualquier información adicional acerca de la licencia

Fuente: Elaboración propia

Para la consecución del Objetivo 2 de la investigación, el cual fue implementar objetos de aprendizaje como recursos de apoyo en el proceso de formación de los estudiantes del área económico-administrativa, la intervención educativa se llevó a cabo en dos etapas, tal y como fue explicado en el apartado metodológico, estas etapas se llevaron a cabo a lo largo de dos semestres educativos, el 2020-1 enero-mayo y el 2020-2 agosto-diciembre, teniendo como cambio significativo en la estrategia didáctica y diseño de los objetos de aprendizaje en la segunda etapa, la incorporación de videos multimedia de la plataforma YouTube, los cuales fueron seleccionados por los docentes y enriquecidos con la incorporación de preguntas interactivas durante el flujo de los videos.

A continuación, en el siguiente apartado se presentan algunos tabulares, gráficos, estadísticos descriptivos y tablas de frecuencias sobre las variables de género, edad, semestre y asignaturas intervenidas. Con ello, es posible caracterizar a manera general la muestra de estudiantes y los grupos en los cuales se implementaron los objetos de aprendizaje.

5.1 Primera etapa

Como se observa en la tabla 21, la muestra total de estudiantes en el ciclo 2020-1, estuvo integrada por un 52.90% de hombres y un 47.10% de mujeres.

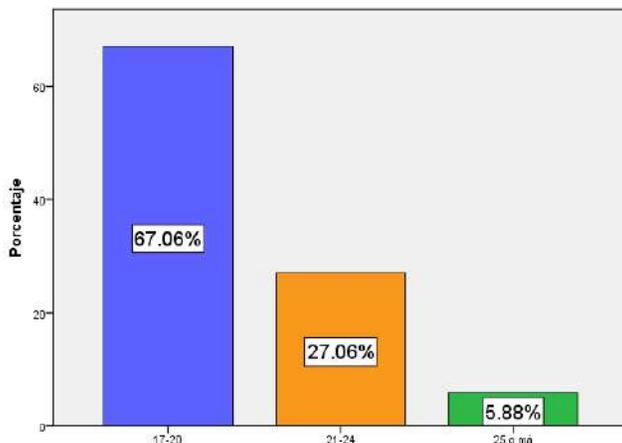
Tabla 21. Frecuencias por género de estudiantes 2020-1.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	45	52.90 %
Mujeres	40	47.10 %
Total	85	100.00 %

Nota. Elaboración propia.

En la figura 26 se muestran los rangos de edad de los estudiantes de la primera etapa. El 67.06% de los estudiantes se encontraba en el rango de edad de 17 a 20 años, el 27.06% de 21 a 24 años y el 5.88% de 25 o más años.

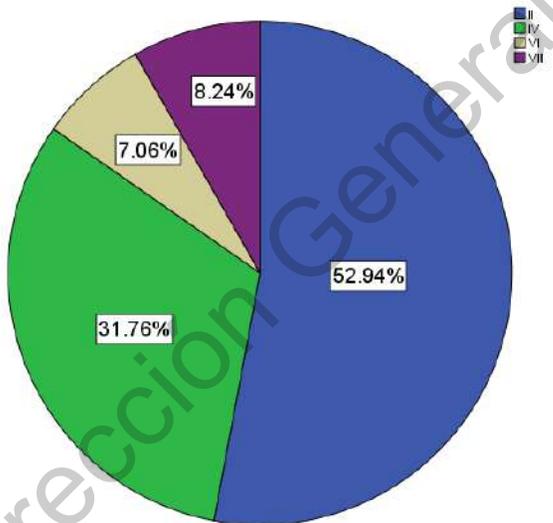
Figura 26. Rangos de edad estudiantes 2020-1.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los semestres que cursaban los estudiantes que participaron en la intervención del ciclo 2020-1, en la figura 27 se observa que el 52.94% de los estudiantes cursaba el segundo semestre, el 31.76% el cuarto semestre, el 7.06% el sexto semestre y el 8.24% el octavo semestre.

Figura 27. Semestres en curso de los estudiantes en 2020-1.



Fuente: Elaboración propia.

Referente al tipo de programa de estudios que cursaban los estudiantes en la primera etapa, en la tabla 22 se observa que el 37.6% cursaba el programa de licenciatura en contaduría pública, el 23.50% administración, el 20% negocios y comercio internacional; y el 18.80% mercadotecnia.

Tabla 22. Tipo de programa de estudios de estudiantes 2020-1.

Programa de estudios	Frecuencia	Porcentaje
Licenciatura en Administración	20	23.50
Licenciatura en Contaduría Pública	32	37.60
Licenciatura en Mercadotecnia	16	18.80
Licenciatura en Negocios y Comercio Internacional	17	20.00
Total	85	100.00

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 23, se observa el conteo de estudiantes por género para cada asignatura intervenida con su respectivo objeto de aprendizaje implementado.

Tabla 23. Género de estudiantes por asignatura en 2020-1.

Asignatura	Objeto de aprendizaje	Hombres	Mujeres	Total
Innovación y Creatividad	Modelo Canvas	9	7	16
Publicidad I	Mezcla de Marketing	6	15	21
Cultura Empresarial	Modelo Canvas	11	3	14
TIC grupo 1	Calidad de la Información	10	8	18
TIC grupo 2	Calidad de la Información	9	7	16
Total		45	40	85

Nota. TIC es la materia de Tecnologías de la Información y Comunicación. Elaboración propia.

Una vez descrita la muestra intervenida durante la primera etapa, es momento de dar a conocer algunos hallazgos importantes. Con ello, se llega al cumplimiento del Objetivo 3 de la investigación, el cual fue evaluar desde la perspectiva de los estudiantes las dimensiones de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad en los objetos de aprendizaje.

Para ello, se presenta el análisis de los resultados del cuestionario de evaluación de objetos de aprendizaje, el cual estuvo integrado por 40 ítems en escala tipo Likert de cinco puntos (1 al 5) 10 para evaluar el proceso de aprendizaje, 10 sobre la atención, 10 referente a la satisfacción y 10 acerca de la usabilidad. Es importante mencionar que las respuestas de un conjunto de ítems tipo Likert pueden sumarse o promediarse para cuantificarlos y obtener un valor total. En este estudio se optó por promediar los ítems por categorías. En la tabla 24 se presenta el promedio de la valoración estudiantil sobre aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad. La categoría mejor evaluada por los estudiantes fue la de aprendizaje con una valoración promedio de 4.15, seguido de las categorías de atención y satisfacción con un promedio de 3.84 en ambas y, por último, la categoría de usabilidad con un promedio de 3.80.

Tabla 24. Promedios valoración estudiantil objetos de aprendizaje ciclo 2020-1.

Curso	Aprendizaje	Atención	Satisfacción	Usabilidad
Innovación y creatividad	3.64	3.76	3.67	3.59
Publicidad I	4.48	4.05	4.07	4.15
Cultura empresarial	4.21	3.71	3.83	3.70
TIC grupo 1	4.28	3.90	3.94	3.92
TIC grupo 2	4.14	3.77	3.68	3.63
Promedio general	4.15	3.84	3.84	3.80

Nota. Rango de valoración del 1 al 5. Elaboración propia.

Estos resultados brindan información muy valiosa sobre la percepción que tuvieron los estudiantes sobre los objetos de aprendizaje utilizados y cómo éstos pueden ser beneficiosos para sus estudios. En cuanto al proceso de aprendizaje se aprecia una elevada valoración por parte de los estudiantes al considerarlos como recursos que ayudan a la reflexión sobre un tema, a mejorar la comprensión, memorizar la información y aprender nuevos conceptos. Es de resaltar que el objeto de aprendizaje de la materia de Innovación y Creatividad obtuvo la valoración más baja en la categoría de aprendizaje con únicamente 3.64 de promedio. Cabe mencionar que este objeto de aprendizaje en particular fue el de mayor extensión

debido a que se describía detalladamente cada uno de los pasos a desarrollar en el modelo de negocios Canvas.

Referente a la categoría de atención, destaca el objeto de aprendizaje desarrollado para la materia de Publicidad I denominado “Mezcla de Marketing”. En este recurso se puede observar una correcta utilización de los principios de diseño multimedia. Por ejemplo, en la mayoría de las páginas se hace buen uso de los principios de contigüidad y temporalidad.

En la figura 28 se muestra la página nueve del objeto de aprendizaje “Mezcla de Marketing”, en el cual, se presentaba el concepto de plaza.

Figura 28. Objeto de aprendizaje Mezcla de Marketing



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, son de resaltar los resultados tan bajos obtenidos en la evaluación del objeto de aprendizaje “Modelo Canvas”. Lo anterior pone en evidencia el número de páginas que integraban este objeto de aprendizaje, ya que, contenía un total de 31 páginas, lo cual repercutió significativamente en la valoración de cada una de las variables por parte de los estudiantes, los cuales asignaron las valoraciones más bajas durante la primera etapa con un 3.64 en atención, 3.76 en aprendizaje, 3.67 en satisfacción y 3.59 en usabilidad.

Figura 29. Objeto de aprendizaje Modelo Canvas.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la evaluación de la variable satisfacción de los estudiantes al utilizar este tipo de recursos interactivos, resalta el objeto de aprendizaje "Mezcla de Marketing" con una puntuación promedio de 4.07.

Referente a la dimensión de usabilidad, destaca nuevamente el objeto de aprendizaje "Mezcla de Marketing" con una valoración promedio de 4.15. Es de destacar que esta categoría haya sido la de valoración promedio más baja con 3.80 en promedio general. Un factor que se atribuye a estas evaluaciones es la inexperiencia en el uso de estas herramientas por parte de los estudiantes, los cuales lo manifestaron en el aula. Lo anterior pudo generar inseguridad y desconfianza al utilizar por primera vez este tipo de recursos.

Por otro lado, para el cumplimiento del Objetivo 4 de la investigación el cual fue correlacionar las variables de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad en estudiantes universitarios del área económico-administrativa. Se realizaron pruebas estadísticas con el programa SPSS versión 24, con el propósito de medir el grado de asociación entre las variables aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad.

Se realizó primeramente una prueba de normalidad para elegir el tipo de estadístico más adecuado con base en el comportamiento de los datos. En la tabla

25 se presentan los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras mayores a 50.

Tabla 25. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov muestra 2020-1.

Variable	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje	0.188	85	0.000
Atención	0.079	85	0.200
Satisfacción	0.125	85	0.002
Usabilidad	0.099	85	0.040

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados de la prueba de normalidad, la variable aprendizaje obtuvo un valor-p = 0.000 menor a un nivel de significancia alfa de 0.05. Lo mismo ocurre con las variables satisfacción con un valor-p = 0.002 menor a 0.05 y usabilidad con un valor-p = 0.040 menor a 0.05. La única variable en la que no se obtuvo significancia estadística en la prueba de normalidad, fue atención con un valor-p = 0.200 superior a un nivel de significancia de 0.05. Por lo anterior, al no existir congruencia de normalidad en los cuatro conjuntos de datos, se seleccionó el estadístico de coeficiente de correlación Spearman para realizar el análisis de asociación entre las variables.

En la tabla 26 se presenta una matriz de correlaciones Spearman. Como se puede apreciar, existe una correlación positiva muy alta entre las variables de atención y satisfacción con un coeficiente Spearman de 0.799. Lo que se atribuye a que los estudiantes que manifestaban un cierto grado atención e interés por el objeto de aprendizaje percibían de igual manera cierto grado de disfrute durante la acción formativa.

Así mismo, se destaca una correlación muy alta y positiva en las variables de satisfacción y aprendizaje con un coeficiente Spearman de 0.748. Con ello se evidencia un elevado grado de asociación entre la percepción de disfrute o logro de la acción formativa y la utilidad percibida durante el proceso de aprendizaje. Por

último, se observa una correlación alta y positiva entre las variables atención y usabilidad con un valor Spearman de 0.706, lo que refiere que la usabilidad de la navegación e interfaz del objeto de aprendizaje ayuda a mantener en cierto grado la atención de los estudiantes.

Tabla 26. Matriz de correlaciones Spearman evaluación 2020-1.

Variables	Aprendizaje	Atención	Satisfacción	Usabilidad
Aprendizaje	1	0.616	0.748	0.582
Atención	0.616	1	0.799	0.706
Satisfacción	0.748	0.799	1	0.575
Usabilidad	0.582	0.706	0.575	1

Nota. Elaboración propia.

Una vez presentados los resultados del análisis correlacional a los datos obtenidos durante la primera etapa de intervención, es momento de presentar los hallazgos más importantes resultado del análisis de los pre-test y post-test aplicados sobre cada tema central de los objetos de aprendizaje. Estas evaluaciones fueron respondidas por los estudiantes antes (pre-test) y después (post-test) de utilizar el objeto de aprendizaje en su asignatura y estuvieron integradas por una serie de preguntas de opción múltiple acorde con cada temática en cuestión. Las preguntas eran las mismas para cada pre-test y post-test. En la tabla 27, se presentan algunos estadísticos descriptivos.

Tabla 27. Estadísticos descriptivos del pre-test y post-test estudiantes 2020-1.

Asignatura	Estadístico	Pre-test	Post-test
Cultura empresarial	Media	72.32	80.36
	Mediana	75.00	87.50
	Varianza	340.83	209.48
	Desviación estándar	18.46	14.47
	Mínimo	37.50	50.00
	Máximo	100.00	100.00
Innovación y creatividad	Media	71.88	80.47
	Mediana	75.00	87.50

	Varianza	364.58	228.52
	Desviación estándar	19.09	15.12
	Mínimo	25.00	50.00
	Máximo	100.00	100.00
Publicidad I	Media	74.97	90.44
	Mediana	74.97	91.63
	Varianza	138.78	92.19
	Desviación estándar	11.78	9.60
	Mínimo	58.31	66.64
	Máximo	91.63	99.96
TIC grupo 1	Media	46.67	65.56
	Mediana	40.00	60.00
	Varianza	423.53	367.32
	Desviación estándar	20.58	19.17
	Mínimo	0.00	40.00
	Máximo	100.00	100.00
TIC grupo 2	Media	42.50	75.00
	Mediana	40.00	80.00
	Varianza	686.67	293.33
	Desviación estándar	26.20	17.13
	Mínimo	0.00	40.00
	Máximo	100.00	100.00

Nota. Elaboración propia.

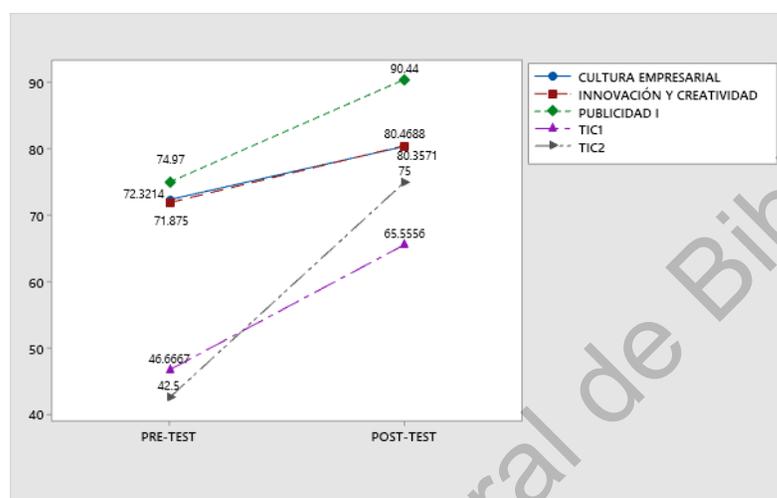
Al comparar la valoración media de las evaluaciones del pre-test y post-test, se observa un incremento en cada una de ellas. Por ejemplo, en la asignatura de Publicidad I pasó de 74.97 a 91.63. Por su parte, en el estadístico de mediana se observa un incremento significativo en las evaluaciones, por ejemplo, en la materia de Tecnologías de la Información y Comunicación grupo 2, pasó de 40 a 80.

Otro hallazgo interesante se obtiene al analizar las desviaciones estándar en cada asignatura y test. Como se observa en la columna de post-test, las mediciones de desviación estándar son menores a las del pre-test, lo que indica una menor dispersión en el resultado de las evaluaciones de los post-test en todas las asignaturas, esto sugiere que en términos generales las evaluaciones posteriores a

la utilización de los objetos de aprendizaje fueron más consistentes y de acuerdo con los promedios, éstas fueron más elevadas, lo que sugiere una mayor comprensión y entendimiento de los contenidos de cada objeto de aprendizaje, posterior a su utilización.

Para diferenciar visualmente el incremento en las evaluaciones de los conocimientos de cada uno de los temas en los objetos de aprendizaje, en la figura 30 se presenta un comparativo de las medias de calificación del pre-test y post-test.

Figura 30. Medias de pre-test vs post-test 2020-1.



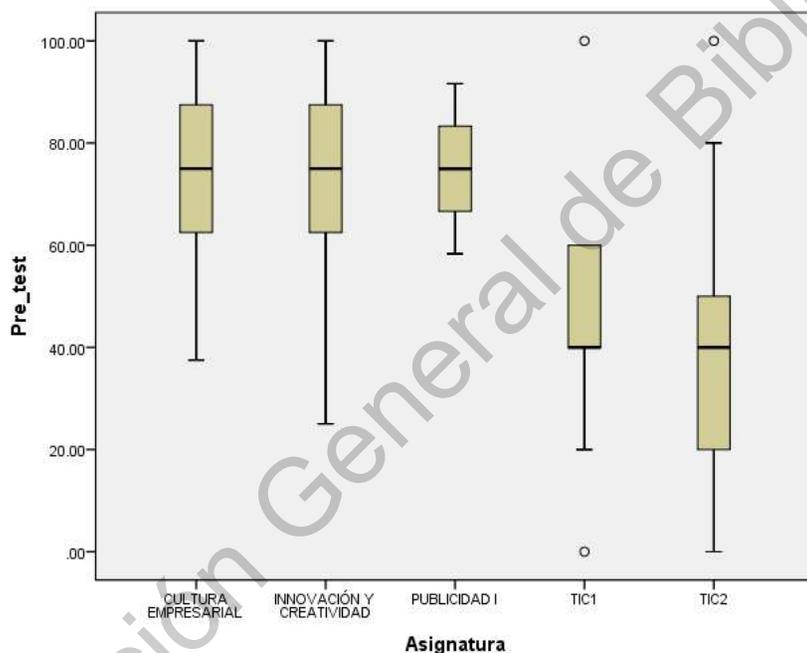
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica anterior, existe un incremento en la media de los resultados de las evaluaciones posteriores a la utilización del objeto de aprendizaje en cada uno de los grupos. Se observa un mayor incremento en la media de evaluación en los grupos de Tecnologías de la Información y Comunicación grupo 1, Tecnologías de la Información y Comunicación grupo 2 y Cultura Empresarial. Estos indicadores ponen de manifiesto la utilidad y el impacto positivo que tuvieron los objetos de aprendizaje como herramientas facilitadoras para el aprendizaje de los estudiantes en cada una de sus asignaturas.

A continuación, se presentan dos diagramas de caja y bigotes, también conocidos como boxplot, el cual es un método estandarizado para representar gráficamente una serie de datos numéricos y que, en este caso específico, nos permite visualizar la distribución de los datos para el pre-test y post-test a través de su mediana y los cuartiles. Este método sirve para identificar observaciones atípicas y obtener una visión general de la simetría de la distribución de los datos.

Como se observa en la figura 31, en ambos grupos de la asignatura de TIC se observan valores atípicos. Así mismo se puede observar que la mediana de calificación en el pre-test tiene puntaje reprobatorio menor a 60 en esas mismas asignaturas y es inferior a 80 en todas las asignaturas.

Figura 31. Diagrama caja y bigotes para pre-test estudiantes 2020-1.

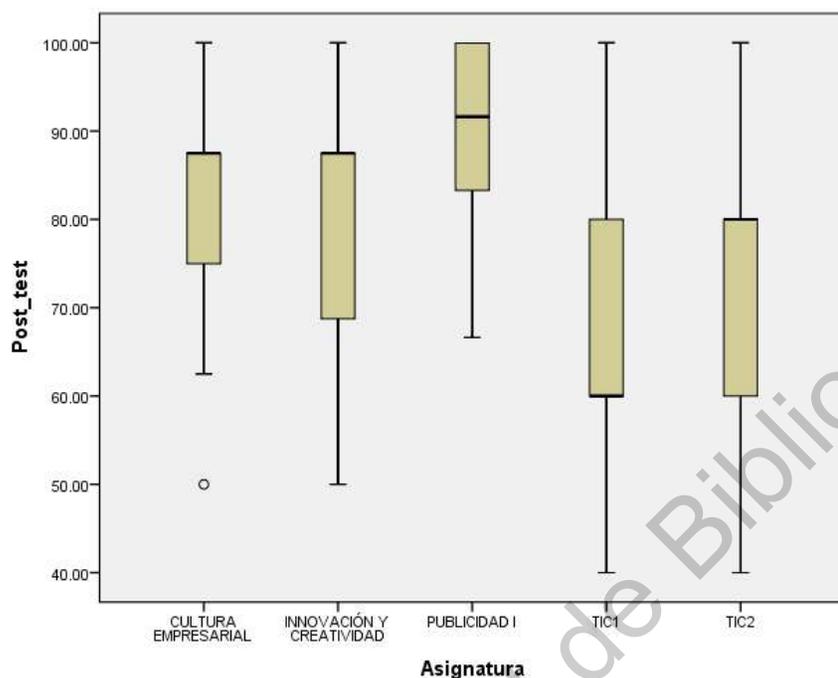


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 32, se observa únicamente un valor atípico para el grupo de Cultura Empresarial. Así mismo, se observan distribuciones más concentradas hacia evaluaciones con puntajes elevados en los post-test. En el caso particular de

la mediana, en los cinco grupos se observan puntajes aprobatorios para este estadístico y en cuatro grupos, se obtuvo un valor superior a 80.

Figura 32. Diagrama caja y bigotes para post-test estudiantes 2020-1.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado el análisis descriptivo y exploratorio de los datos, se procedió a realizar un análisis de las frecuencias de estudiantes aprobados y reprobados en la evaluación del tema de cada objeto de aprendizaje. A continuación, se presenta un recuento general en cada asignatura para el pre-test y el post-test.

Como se observa en la tabla 28, se obtuvo un mayor número de aprobados en los post-test pasando de 51 a 78. Así mismo el número de reprobados tuvo un decremento pasando de 34 a únicamente 7.

Tabla 28. Frecuencias de aprobados y reprobados estudiantes 2020-1.

Asignatura	Pre-test		Post-test	
	Aprobados	Reprobados	Aprobados	Reprobados
Cultura empresarial	11	3	13	1
Innovación y creatividad	13	3	15	1
Publicidad I	16	5	21	0
TIC grupo 1	7	11	14	4
TIC grupo 2	4	12	15	1
Total	51	34	78	7

Nota. Elaboración propia.

Una vez conocido el comportamiento de las frecuencias de estudiantes reprobados y aprobados en las pruebas de evaluación, antes y después de utilizar los objetos de aprendizaje, es momento de presentar los resultados de la prueba de normalidad realizada a la serie de datos con el objetivo de elegir la herramienta de prueba de hipótesis más adecuada.

Como se observa en la tabla 29, existe evidencia estadísticamente significativa para concluir que el conjunto de datos integrado por los 85 pre-test y post-test, no siguen una distribución normal en su conjunto. Por lo anterior, se seleccionó la prueba no paramétrica Wilcoxon. En esta prueba la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1) se describe de la siguiente manera.

Tabla 29. Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov global estudiantes 2020-1.

Test	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test	0.146	85	0.000
Post-test	0.153	85	0.000

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

H_0 : La mediana de las diferencias entre pre-test y post-test ciclo 2020-1 = 0.

H_1 : La mediana de las diferencias entre pre-test y post-test ciclo 2020-1 \neq 0.

Como se observa en la tabla 30, el resultado de la prueba de Wilcoxon indica que existe evidencia para asumir que existe una diferencia significativa en la mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test. Es decir, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , la cual establece que la mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test es diferente de 0, lo cual indica que hay un impacto positivo significativo en las calificaciones de los estudiantes que utilizaron los objetos de aprendizaje.

Tabla 30. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test global estudiantes 2020-1.

Z	Sig. asintótica (bilateral)
-5.662	0.000

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Estos resultados son muy importantes debido a que afirman la hipótesis de la investigación, la cual establece que utilizar objetos de aprendizaje desarrollados por los docentes tiene un impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del área económico - administrativa de la Universidad de Sonora en el campus Hermosillo. Resulta interesante analizar qué objetos de aprendizaje impactaron más en el rendimiento de las calificaciones de los estudiantes. En la tabla 31, se presenta la prueba de normalidad Shapiro-Wilk por objeto de aprendizaje.

Tabla 31. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk por objeto de aprendizaje ciclo 2020-1.

Test	Objeto de aprendizaje	Estadístico	gl	Sig.
Pre_test	Mezcla de marketing	0.883	21	0.017
	Modelo Canvas	0.935	30	0.067
Post_test	Calidad de la Información	0.900	34	0.004
	Mezcla de marketing	0.851	21	0.004
	Modelo Canvas	0.892	30	0.005
	Calidad de la Información	0.884	34	0.002

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Con base en los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk, se concluye que existe significancia estadística para concluir que los datos no siguen una distribución normal, debido a que se obtuvieron valores estadísticos menores a un nivel de significancia de alfa = 0.05. Por lo anterior, se seleccionó de nuevo la prueba no

paramétrica Wilcoxon. A continuación, se presentan las pruebas de hipótesis para cada objeto de aprendizaje utilizado.

En la prueba de hipótesis para el objeto de aprendizaje “Calidad de la Información”, se obtuvo el siguiente resultado, en donde:

Ho: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje Calidad de la Información = 0.

H1: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje Calidad de la Información \neq 0.

Como se observa en la tabla 32, en la prueba se obtuvo un valor-p = 0.000 el cual es menor a un valor de alfa = 0.05, por lo que existe evidencia para rechazar la Ho, la cual establece que no existe diferencia significativa en las medianas del pre-test y post-test del objeto de aprendizaje “Calidad de la Información”. Es decir, se acepta la H1 que establece que existe una diferencia significativa en las evaluaciones de los pre-test y post-test, en otras palabras, la exposición de los estudiantes a los objetos de aprendizaje “Calidad de la Información”, impactó positivamente en el rendimiento de las calificaciones obtenidas en las pruebas.

Tabla 32. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Calidad de la Información.

Z	Sig. asintótica (bilateral)
-4.024	0.000

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Por otro lado, en la prueba de hipótesis para el objeto de aprendizaje “Modelo Canvas”, se obtuvo el siguiente resultado, en donde:

Ho: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje “Modelo Canvas” = 0.

H1: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje "Modelo Canvas" $\neq 0$.

Como se puede observar en la tabla 33, se obtuvo un valor-p = 0.031 el cual es menor que un valor de alfa = 0.05, por lo que existe evidencia para rechazar la H_0 , la cual establece que no existe diferencia significativa en las medianas del pre-test y post-test del objeto de aprendizaje "Modelo Canvas". Es decir, se acepta H1 en donde la mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje "Modelo Canvas" es diferente de 0.

Tabla 33. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Modelo Canvas.

Z	Sig. asintótica (bilateral)
-2.155	0.031

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Por su parte, en la prueba de hipótesis para el objeto de aprendizaje "Mezcla de Marketing" se obtuvo el siguiente resultado, en donde se tiene:

H_0 : La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje "Mezcla de Marketing" = 0.

H1: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje "Mezcla de Marketing" $\neq 0$.

Como se puede observar en la tabla 34, se obtuvo un valor-p = 0.001 el cual es menor que un valor de alfa = 0.05, por lo que existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la H_0 , la cual establece que no existe diferencia significativa en las medianas del pre-test y post-test del objeto de aprendizaje "Mezcla de Marketing". Se acepta la H1 que establece que existe una diferencia significativa en las medianas de las evaluaciones de los pre-test y post-test para el objeto de aprendizaje "Mezcla de Marketing".

Tabla 34. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Mezcla de Marketing.

Z	Sig. asintótica (bilateral)
-3.422	0.001

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

5.2 Segunda etapa

Hasta este punto se han mostrado los resultados de las intervenciones con los objetos de aprendizaje en la primera etapa, llevada a cabo durante el ciclo 2020-1. Es momento conocer los hallazgos que se encontraron en las intervenciones durante el ciclo 2020-2 con los objetos de aprendizaje que contenían videos interactivos. Debido a las medidas de distanciamiento social implementadas en el país y el cierre de universidades, todas las actividades académicas se llevaron a cabo a distancia. De igual manera, esa fue la manera de realizar las intervenciones en esta segunda etapa.

Como se observa en la tabla 35, la muestra de estudiantes intervenidos durante el ciclo 2020-2, estuvo integrada en su mayoría por mujeres con un 64.20% y un 35.80%.

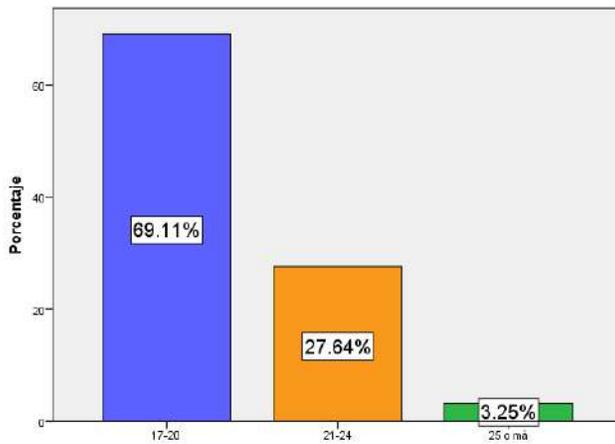
Tabla 35. Frecuencias por género de estudiantes 2020-2.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	44	35.80 %
Mujeres	79	64.20 %
Total	123	100.00 %

Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, en la figura 33 se observa que, durante la segunda etapa el 69.11% de los estudiantes tenía de 17 a 20 años, el 27.64% de 21 a 24 años y el 3.25% de 25 o más años. Ver figura 33.

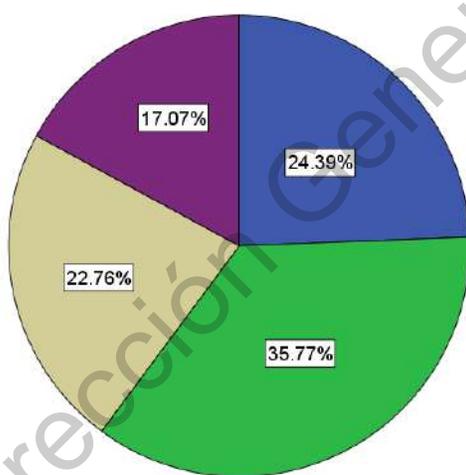
Figura 33. Rangos de edad estudiantes 2020-2.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 34, se observa que los semestres que cursaban los estudiantes en la segunda etapa de la intervención estuvieron distribuidos de la siguiente manera. El 24.39% cursaba el primer semestre, el 35.77% se encontraba en segundo semestre, el 22.76% cursaba el cuarto semestre y el 17.07% se encontraba inscrito en sexto semestre.

Figura 34. Semestres en curso de los estudiantes en 2020-2.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al tipo de licenciatura que cursaban los estudiantes durante el ciclo 2020-2, el 46.3% se encontraban inscritos a la licenciatura en administración, el 41.5% en contaduría pública y el 15% en turismo.

Tabla 36. Tipo de programa de estudios de estudiantes 2020-2.

Programa de estudios	Frecuencia	Porcentaje
Licenciatura en Administración	57	46.30
Licenciatura en Contaduría Pública	51	41.50
Licenciatura en Turismo	15	12.20
Total	123	100.00

Nota. Elaboración propia.

A continuación, en la tabla 37 se presentan frecuencias de estudiantes por género en cada asignatura intervenida y el objeto de aprendizaje utilizado.

Tabla 37. Género de estudiantes por asignatura en 2020-2.

Asignatura	Objeto de aprendizaje	Hombres	Mujeres	Total
Adm. de mercados grupo 1	Modelo canvas v2	13	14	27
Adm. de mercados grupo 2	Modelo canvas v2	9	10	19
Adm. de operaciones grupo 1	Ruta crítica	9	23	32
Adm. de operaciones grupo 2	Ruta crítica	0	15	15
F. de administración grupo 1	Modelo canvas v2	6	12	18
F. de administración grupo 2	Modelo canvas v2	7	5	12
Total		44	79	123

Nota. Fundamentos (F). Elaboración propia.

Una vez conocida la muestra de estudiantes intervenidos en la segunda etapa de la investigación, es momento de conocer las evaluaciones realizadas a los objetos de aprendizaje. En la tabla 38 se presentan los promedios de las evaluaciones de los objetos de aprendizaje por cada asignatura y categoría de análisis.

Tabla 38. Promedios valoración estudiantil objetos de aprendizaje ciclo 2020-2.

Curso	Aprendizaje	Atención	Satisfacción	Usabilidad
Adm. de mercados grupo 1	4.28	4.05	3.94	4.11
Adm. de mercados grupo 2	3.98	3.81	3.55	3.98
Adm. de operaciones grupo 1	4.35	4.03	4.00	3.98
Adm. de operaciones grupo 2	4.40	4.26	4.05	4.06
F. de administración grupo 1	4.38	4.11	3.94	4.23
F. de administración grupo 2	4.08	4.03	3.78	3.94
Promedio general	4.24	4.05	3.88	4.05

Nota. Fundamentos (F). Elaboración propia.

La categoría con evaluación más alta es la de aprendizaje con un 4.24 de valoración media, seguida de atención y usabilidad con 4.05, y por último satisfacción con un 3.88. Son destacadas las evaluaciones obtenidas en los grupos de Administración de Operaciones con valoraciones medias cercanas y superiores a 4 en cada categoría de análisis. Estos resultados sugieren que el video multimedia seleccionado para el objeto de aprendizaje “Ruta Crítica” fue bien valorado por los estudiantes.

Por otro lado, la categoría con valoración promedio más baja por los estudiantes fue la de satisfacción con un 3.88. Haciendo un análisis preliminar de las evaluaciones de la primera etapa contra la segunda etapa, en términos generales se obtuvieron valoraciones medias más elevadas en el ciclo 2020-2.

Una vez detalladas las valoraciones promedio de las evaluaciones a los objetos de aprendizaje de la segunda etapa, es momento de realizar el análisis asociativo entre las variables de interés. A continuación, se presentan los resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov realizada a la muestra del ciclo 2020-2.

Como se puede observar en la tabla 39, existe evidencia estadísticamente significativa para asumir que los datos no siguen una distribución normal, la variable aprendizaje obtuvo un valor-p = .000 menor a un nivel de significancia alfa de 0.05.

Lo mismo ocurre con la variable satisfacción con un valor-p = 0.000 menor a 0.05, atención con un valor-p = 0.038 y usabilidad con un valor-p = 0.038 menor a 0.05.

Tabla 39. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov muestra 2020-2.

Variable	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje	0.160	123	0.000
Atención	0.083	123	0.038
Satisfacción	0.137	123	0.000
Usabilidad	0.083	123	0.035

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Con base en los resultados anteriores, se seleccionó el estadístico de Spearman para un análisis correlacional. En la tabla 40 se presenta la matriz de correlaciones.

Tabla 40. Matriz de correlaciones Spearman evaluación 2020-2.

Variables	Aprendizaje	Atención	Satisfacción	Usabilidad
Aprendizaje	1	0.668	0.719	0.636
Atención	0.668	1	0.582	0.771
Satisfacción	0.719	0.582	1	0.640
Usabilidad	0.636	0.771	0.640	1

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Existe una correlación positiva muy elevada entre las variables de usabilidad y atención con un coeficiente de Spearman de 0.771, lo que concuerda con los resultados de las intervenciones realizadas en el ciclo 2020-1 y que reafirma que la usabilidad de los objetos de aprendizaje propicia de alguna manera el mantenimiento de la atención de los estudiantes.

Además, existe una correlación muy alta y positiva entre las variables de aprendizaje y satisfacción con un coeficiente Spearman de 0.719, con ello se reafirma la evidencia de un cierto grado de asociación entre la percepción de disfrute

o logro de la acción formativa y la utilidad percibida durante el proceso de aprendizaje, la cual se manifestó en el mismo sentido durante las intervenciones del ciclo 2020-1.

Por otro lado, es de resaltar que a diferencia de la primera etapa de la intervención llevada a cabo en el ciclo 2020-1, en la segunda etapa no se manifestó una correlación positiva muy alta entre las variables de atención y satisfacción, lo que sugiere que la estrategia de incorporación de videos de Youtube enriquecidos, a pesar de mejorar en cierto grado el promedio en la percepción de atención por parte de los estudiantes, no tuvo una relación alta con el grado de disfrute durante la acción formativa.

Una vez presentado el análisis correlacional de la segunda etapa, es momento de presentar los hallazgos más importantes sobre el resultado del análisis de los pre-test y post-test aplicados sobre cada tema central de los objetos de aprendizaje durante el ciclo 2020-2. Para ello, en la tabla 41 se presentan los descriptivos más relevantes.

Tabla 41. Descriptivos de la evaluación del pre-test y post-test estudiantes 2020-2.

Asignatura	Estadístico	Pre-test	Post-test
Adminisración de Mercados grupo 1	Media	79.63	84.26
	Mediana	87.50	87.50
	Varianza	254.18	295.58
	Desviación estándar	15.94	17.19
	Mínimo	37.50	37.50
	Máximo	100.00	100.00
Administración de Mercados grupo 2	Media	73.03	80.92
	Mediana	75.00	75.00
	Varianza	160.82	145.29
	Desviación estándar	12.68	12.05
	Mínimo	50.00	50.00
	Máximo	87.50	100.00
Administración de Operaciones grupo 1	Media	58.13	91.88
	Mediana	60.00	100.00

	Varianza	602.82	202.82
	Desviación estándar	24.55	14.24
	Mínimo	20.00	60.00
	Máximo	100.00	100.00
	Media	56.00	89.33
	Mediana	80.00	100.00
Administración de Operaciones grupo 2	Varianza	1154.29	449.52
	Desviación estándar	33.97	21.20
	Mínimo	0.00	20.00
	Máximo	100.00	100.00
	Media	61.11	72.22
	Mediana	62.50	75.00
Fundamentos de Administración grupo 1	Varianza	108.25	138.89
	Desviación estándar	10.40	11.79
	Mínimo	50.00	50.00
	Máximo	87.50	87.50
	Media	65.63	78.13
	Mediana	62.50	75.00
Fundamentos de Administración grupo 2	Varianza	401.28	174.01
	Desviación estándar	20.03	13.19
	Mínimo	37.50	50.00
	Máximo	100.00	100.00

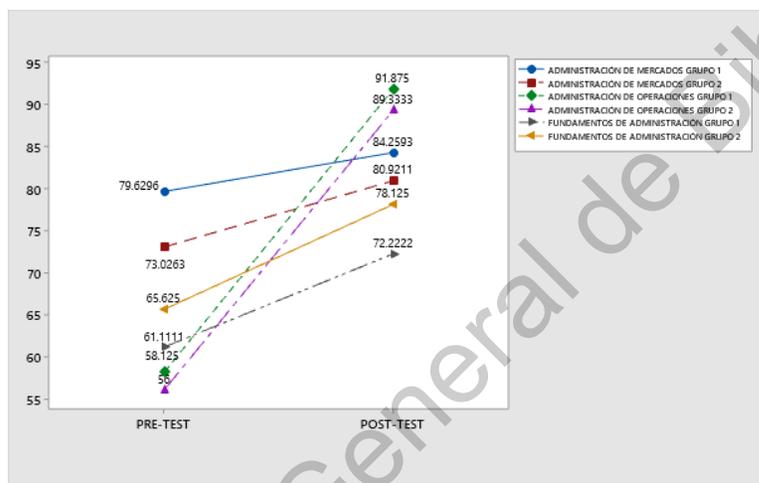
Nota. Elaboración propia.

En términos generales se observan valoraciones medias superiores en los post-test para cada una de las asignaturas. Lo que demuestra un mayor conocimiento sobre el tema en los estudiantes al utilizar cada objeto de aprendizaje. Por ejemplo, en la asignatura de Fundamentos de Administración grupo 1 la media pasa de 61.11 a 72.22 y en el grupo 2, pasa de 65.63 a 78.13. Por otro lado, al analizar las desviaciones estándar obtenidas en ambas pruebas, a diferencia de las intervenciones en el ciclo 2020-1, se observa un aumento en este estadístico en los post-test en dos de las asignaturas, las cuales fueron Fundamentos de Administración grupo 1 y Administración de mercados grupo 1. Lo anterior pone de manifiesto una inconsistencia de las valoraciones promedio obtenidas en los post-test del objeto de aprendizaje “Modelo Canvas v2” utilizado en esas asignaturas, es

decir, a pesar de manifestar un incremento en la media de evaluación después de utilizar los objetos de aprendizaje, en términos generales se tuvieron estudiantes con resultados promedio muy variables, tanto al alza y a la baja.

Para visualizar y poder comparar gráficamente los resultados del pre-test y pos-test para las intervenciones realizadas en la segunda etapa, en la figura 35 se muestra la comparativa de medias para cada asignatura. Se observó un incremento en los promedios de los post-test al compararlos con los pre-test y se obtuvieron incrementos más significativos en ambos grupos de la asignatura de Administración de Operaciones. Sin embargo, en las demás asignaturas el incremento no parece ser tan significativo al no presentarse una pendiente tan pronunciada en las rectas.

Figura 35. Medias de pre-test vs post-test 2020-2.

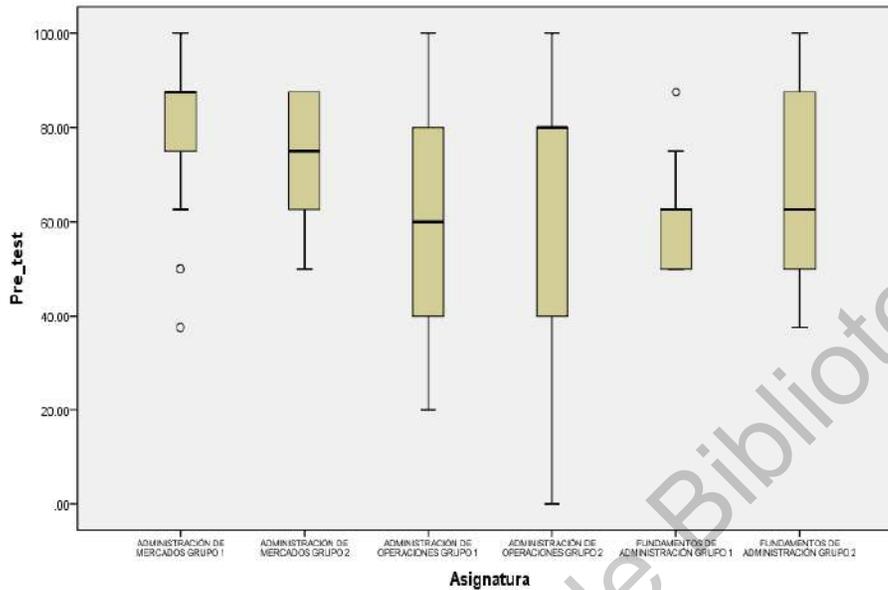


Nota. Elaboración propia.

Con el objetivo de representar gráficamente las distribuciones de estas series de datos, a continuación se presentan los diagramas de caja y bigotes de las pruebas del ciclo 2020-2. Como se observa en la figura 36, en todas las asignaturas se obtuvieron evaluaciones reprobatorias menores a 60, además, en tres asignaturas la mediana es cercana a 60, lo que indica que cerca de la mitad de los pre-test en Administración de Operaciones grupo 1 y los dos grupos de

Fundamentos de Administración obtuvieron calificaciones reprobatorias. Así mismo, se ubicaron tres puntajes atípicos, dos en la asignatura de Administración de Mercados grupo 1 y una en Fundamentos de Administración grupo 1.

Figura 36. Diagrama caja y bigotes para pre-test estudiantes 2020-2.

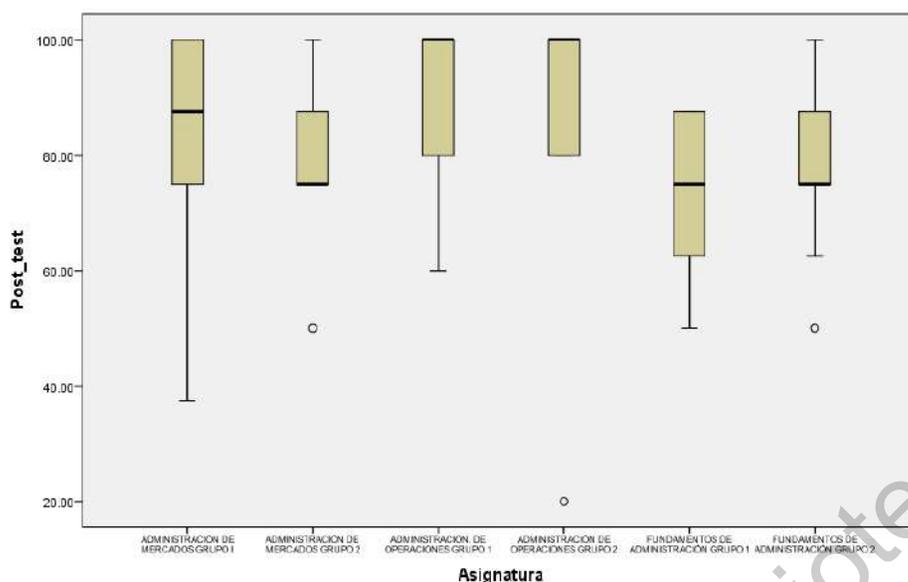


Nota. Elaboración propia.

En lo que respecta a los post-test se puede observar en la figura 37, tres puntajes atípicos a la baja en las asignaturas de Administración de Mercados grupo 2, Administración de Operaciones grupo 2 y Fundamentos de Administración grupo 2.

Sin tomar en cuenta las observaciones atípicas, es de resaltar que la materia de Administración de Operaciones en ambos grupos cerca del 100% de los estudiantes obtuvieron calificaciones aprobatorias en los post-test, lo que evidencia la gran utilidad del objeto de aprendizaje "Ruta Crítica". También resaltan en esos mismos grupos que la mediana es de 100, lo que indica que el 50% de los estudiantes que utilizaron el objeto de aprendizaje "Ruta Crítica" obtuvieron 100 de calificación en los post-test.

Figura 37. Diagrama caja y bigotes para post-test estudiantes 2020-2.



Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, como se observa en la tabla 42 se obtuvo un mayor número de estudiantes aprobados al utilizar los objetos de aprendizaje, pasando de 88 en los pre-test a 117 en los post-test. Así mismo la cifra de reprobados pasó de 35 a únicamente 6 estudiantes. También destacan los resultados en ambos grupos de la asignatura Administración de Operaciones ya que el número de estudiantes con calificación reprobatoria para ambos grupos fue de uno.

Tabla 42. Frecuencias de aprobados y reprobados estudiantes 2020-2.

Asignatura	Pre-test		Post-test	
	Aprobados	Reprobados	Aprobados	Reprobados
Adm. de mercados grupo 1	24	3	25	2
Adm. de mercados grupo 2	17	2	18	1
Adm. de operaciones grupo 1	19	13	32	0
Adm. de operaciones grupo 2	9	6	14	1
F. de administración grupo 1	12	6	17	1
F. de administración grupo 2	7	5	11	1
Total	88	35	117	6

Nota. Elaboración propia.

Una vez expuesto el comportamiento de las frecuencias de alumnos aprobados y reprobados en las pruebas de evaluación, ahora se presentan los resultados de la prueba de normalidad de estos conjuntos de datos.

Como se observa en la tabla 43, existe evidencia estadística para aseverar que los datos de los 123 estudiantes no siguen una distribución normal, lo anterior debido a que se obtuvieron valores – p menores a un nivel de significancia de 0.05.

Tabla 43. Prueba de normalidad Kolgomorov-Smirnov global estudiantes 2020-2.

Test	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test	0.136	123	0.000
Post-test	0.218	123	0.000

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Continuando con el análisis de los datos, ahora se presentan los resultados de la prueba Wilcoxon en donde:

Ho: Mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test ciclo 2020-2 = 0.

H1: Mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test ciclo 2020-2 \neq 0.

Como se observa en la tabla 44, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar Ho y aceptar H1, es decir, la mediana de las diferencias entre los pre-test y post-test para los estudiantes intervenidos en el ciclo 2020-2 es diferente de cero. Lo anterior coincide con los resultados obtenidos en la etapa 1, sin embargo, es momento de realizar las pruebas correspondientes a nivel objeto de aprendizaje para así poder conocer si la estrategia de incorporación de videos multimedia impacto significativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 44. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test global estudiantes 2020-2.

Z	Sig. asintótica (bilateral)
-6.905	0.000

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

En la tabla 45, se pueden observar valores - p menores a un nivel de significancia alfa de 0.05 en las pruebas de normalidad para cada objeto de aprendizaje.

Tabla 45. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk por objeto de aprendizaje ciclo 2020-2.

Test	Objeto de aprendizaje	Estadístico	gl	Sig.
Pre_test	Modelo Canvas v2	0.92	76	0
	Ruta Crítica	0.927	47	0.006
Post_test	Modelo Canvas v2	0.913	76	0
	Ruta Crítica	0.6	47	0

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

A continuación, se presentan las pruebas de hipótesis para cada objeto de aprendizaje. Referente a la prueba de hipótesis del objeto de aprendizaje “Modelo Canvas v2”, se obtuvieron los siguientes resultados.

Ho: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje “Modelo Canvas v2” = 0.

H1: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje “Modelo Canvas v2” ≠ 0.

Con base en los resultados de la tabla 46, se rechaza Ho y se acepta H1 la cual establece que la mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje “Modelo Canvas v2” es diferente de cero.

Tabla 46. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Modelo Canvas v2

Z	Sig. asintótica (bilateral)
-4.028	0.000

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

En cuanto a la prueba de hipótesis del objeto de aprendizaje “Ruta Crítica”, se obtuvieron los siguientes resultados.

Ho: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje “Ruta Crítica” = 0.

H1: La mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje “Ruta Crítica” \neq 0.

De acuerdo con los resultados de la tabla 47, se rechaza Ho y se acepta H1, la cual establece que la mediana de las diferencias entre el pre-test y post-test en el objeto de aprendizaje “Ruta Crítica” es diferente de cero.

Tabla 47. Prueba Wilcoxon pre-test y post-test Ruta Crítica.

Z	Sig. asintótica (bilateral)
-5.412	0.000

Nota. Nivel de significancia alfa = 0.05. Elaboración propia.

Como se pudo observar a lo largo de este apartado, tanto a nivel general de la intervención como a nivel objeto de aprendizaje, se acepta la hipótesis central de la investigación, la cual establece que utilizar objetos de aprendizaje desarrollados por los docentes tienen un impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del área económico - administrativa de la Universidad de Sonora en el campus Hermosillo.

Debido a que, tanto en los objetos de aprendizaje diseñados en el semestre 2020-1 basados en textos e imágenes, así como también, los diseñados en el semestre 2020-2, a través de la incorporación de videos de la plataforma Youtube enriquecidos con interacciones, se logró comprobar un impacto positivo en los resultados de las evaluaciones realizadas en cada uno de los temas presentados a través de estos recursos.

Es momento de contrastar los resultados obtenidos en ambos semestres, para así identificar ventajas y desventajas de la incorporación de videos interactivos. En la tabla 48, se puede observar que los objetos de aprendizaje implementados durante la segunda etapa de la investigación, es decir, aquellos que incorporaron videos como estrategia de contenido, tuvieron las valoraciones promedio más altas, tomando en cuenta las cuatro variables de análisis. Estos objetos de aprendizaje fueron “Ruta Crítica” con un 4.01 de promedio global y “Modelo Canvas v2” con 4.11 de promedio global.

Tabla 48. Promedios de evaluación del total de objetos de aprendizaje.

Objeto de aprendizaje	Aprendizaje	Atención	Satisfacción	Usabilidad	Promedio
Calidad de la Información	4.17	3.79	3.76	3.78	3.87
Modelo Canvas	4.18	3.81	3.80	3.74	3.88
Mezcla de Marketing	4.20	3.83	3.71	3.70	3.86
Ruta Crítica	4.18	3.97	3.81	4.07	4.01
Modelo Canvas v2	4.33	4.11	3.96	4.05	4.11

Nota. Elaboración propia.

Los resultados anteriores validan y refuerzan la estrategia implementada por los docentes de seleccionar videos ad hoc con cada temática, publicados en la plataforma YouTube, para ser enriquecidos con preguntas e incorporarlos en los objetos de aprendizaje tipo *course presentation* dentro de H5P.

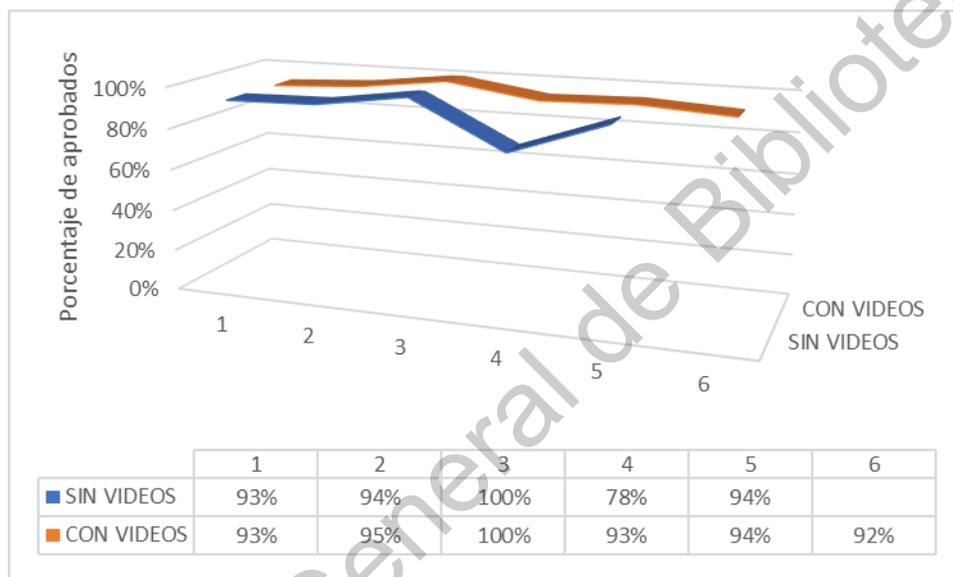
De esta manera, se facilita de alguna manera el proceso de diseño de los objetos de aprendizaje, reduciendo el tiempo para su desarrollo. Sin embargo, el docente debe seleccionar cuidadosamente el video que mejor se adapte a los contenidos y objetivos de aprendizaje de la temática del objeto que se va a diseñar.

Por último, en la figura 38 se presenta un comparativo del porcentaje de estudiantes aprobados en las evaluaciones posteriores a la utilización de los objetos de aprendizaje. La línea naranja representa los porcentajes de aprobados en las intervenciones del ciclo 2020-2, es decir, aquellas en donde se incorporaron videos

multimedia. La línea azul representa las intervenciones del ciclo 2020-1, aquellas en donde no se utilizaron videos. Se intervinieron en total cinco grupos con objetos de aprendizaje sin videos y seis grupos con objetos de aprendizaje con videos.

Como se evidencia en la figura 38, la incorporación de videos multimedia de la plataforma YouTube impactó positivamente en los resultados de las evaluaciones, ya que, los porcentajes de aprobados en los objetos de aprendizaje con videos interactivos fueron más cercanos al 100%, a diferencia de los porcentajes obtenidos en los objetos de aprendizaje de texto e imágenes.

Figura 38. Porcentaje de estudiantes aprobados en los post-test.



Fuente: Elaboración propia.

Referente al Objetivo 5 de la investigación, el cual era conocer los beneficios que pueden obtener los estudiantes al utilizar objetos de aprendizaje, se utilizó el programa NVivo versión 10 para realizar nubes semánticas sobre las respuestas obtenidas a las preguntas abiertas del cuestionario. Utilizar este tipo de preguntas ayuda a no ejercer influencia en la respuesta de los sujetos y abre el abanico de posibilidades de respuestas. Esta técnica permite además presentar una serie de palabras de forma gráfica en función de su relevancia. También, se realizó una

Sobre la misma pregunta, en la tabla 49 se presentan comentarios textuales completos realizados por diez estudiantes seleccionados de manera aleatoria.

Tabla 49. Comentarios sobre los beneficios percibidos.

Alumno	Comentario
106	Tener una mejor comprensión del tema.
41	Poder utilizar el objeto de aprendizaje cuantas veces sean necesarias para el entendimiento del tema.
149	Es más entretenido.
177	Comprender de una manera más sencilla y rápida.
56	Para saber si realmente estamos entendiendo el tema explicado por el profesor.
169	Aprender de una manera entretenida y diferente.
135	En mi caso aprendería mejor y más rápido.
7	Utilizar la tecnología para realizar las actividades y estudiar más sobre el tema.
83	Más práctico.
181	Mayor motivación para aprender.

Nota: elaboración propia.

Posteriormente, fueron analizadas cada una de las respuestas obtenidas a la pregunta anterior y se formaron categorías para su clasificación en función de los beneficios percibidos por los estudiantes. Estas categorías se muestran a continuación en la tabla 50.

Tabla 50. Categorías de beneficios percibidos.

Categorías
Ampliar conocimientos
Autoaprendizaje
Captar atención
Contar con material de estudio
Evaluar los conocimientos
Facilitar el aprendizaje
Más didáctico
Más interesante
Mejorar el aprendizaje
Motivación

No respondió
No sabe
Reforzar lo aprendido
Otros

Nota: elaboración propia.

Se identificaron un total de 14 categorías, dentro de las cuales a una se le denominó “otros”, para poder contabilizar aquellos casos en los que no se daba una respuesta puntual a la pregunta establecida, o bien, todas aquellas respuestas aisladas que no coincidieron con alguna de las categorías de respuestas anteriormente descritas. A continuación, se presentan las frecuencias de las respuestas por categoría y semestre.

Como se observa en la tabla 50, en términos generales 16 estudiantes no respondieron a la pregunta, 19 fueron clasificadas en otros, por ser respuestas aisladas o sin dar respuesta a la pregunta y 9 manifestaron no saber la respuesta.

Para los estudiantes que utilizaron objetos de aprendizaje durante la primera etapa en el semestre 2020-1, los principales beneficios que se obtienen tienen que ver con facilitar el aprendizaje con 22 respuestas, ampliar los conocimientos con 12 respuestas, más didáctica con 7 respuestas, contar con un material de estudio con 4 respuestas, generar motivación y mejorar el aprendizaje con 3 respuestas cada una, y evaluar conocimientos, reforzar lo aprendido y autoaprendizaje con dos respuestas respectivamente.

Para la segunda etapa llevada a cabo durante el semestre 2020-2 con la implementación de objetos de aprendizaje con videos de YouTube interactivos, los principales beneficios percibidos fueron facilitar el aprendizaje con 50 respuestas, ampliar los conocimientos y generar motivación con 16 respuestas cada una, más didáctica con 10 respuestas, contar con un material estudio con 6, y mejorar el aprendizaje, autoaprendizaje, evaluar los conocimientos y reforzar lo aprendido con 3 respuestas cada una.

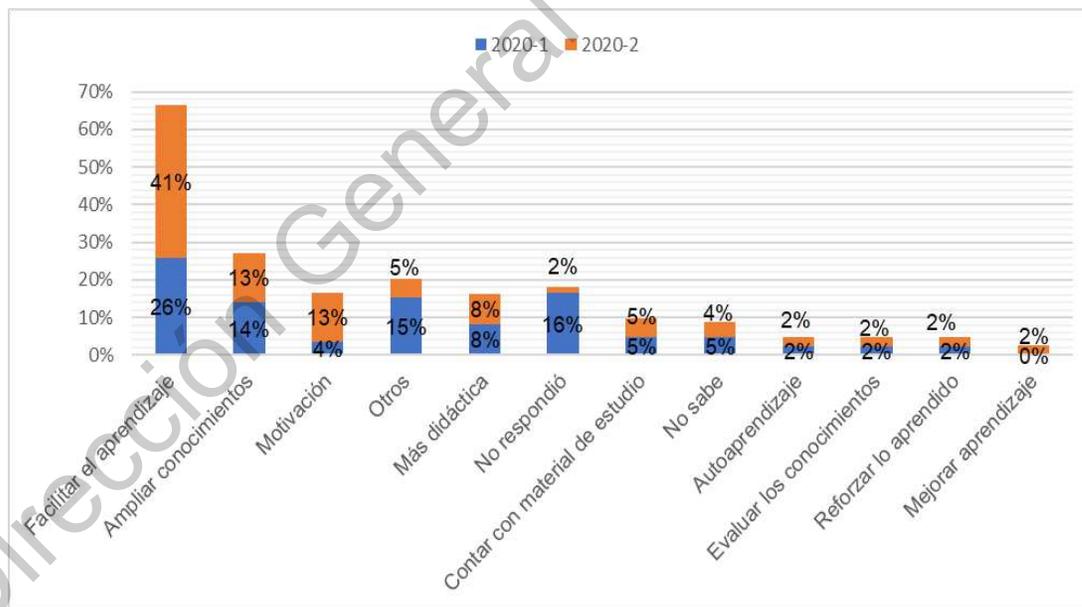
Tabla 51. Categorías y frecuencias por semestre.

Categorías	2020-1	2020-2	Total
Facilitar el aprendizaje	22	50	72
Ampliar conocimientos	12	16	28
Motivación	3	16	19
Otros	13	6	19
Más didáctica	7	10	17
No respondió	14	2	16
Contar con material de estudio	4	6	10
No sabe	4	5	9
Autoaprendizaje	2	3	5
Evaluar los conocimientos	2	3	5
Reforzar lo aprendido	2	3	5
Mejorar aprendizaje	0	3	3
Total	85	123	208

Nota: Elaboración propia.

Con el objetivo de realizar un comparativo entre las categorías, en la figura 40 se muestra una gráfica de barras comparativa vertical.

Figura 40. Comparativo de categorías.



Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de las categorías no tienen distanciamentos significativos en cuanto al porcentaje de las respuestas de un semestre a otro. Las dos categorías que sobresalen con cambios significativos fueron facilitar el aprendizaje que pasó de 26% a 41% y motivación que pasó del 4% al 13%. Lo anterior expone que la estrategia de incorporación de videos de YouTube llevada a cabo en el semestre 2020-2, fue percibida como más facilitadora para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, la estrategia de inclusión de videos fue considerada como una herramienta que favorece la motivación de los estudiantes.

Por último, se trabajó en la propuesta de diseño de un repositorio institucional de objetos de aprendizaje. En la figura 41 se puede observar la página principal del repositorio *web*.

Figura 41. Repositorio de objetos de aprendizaje

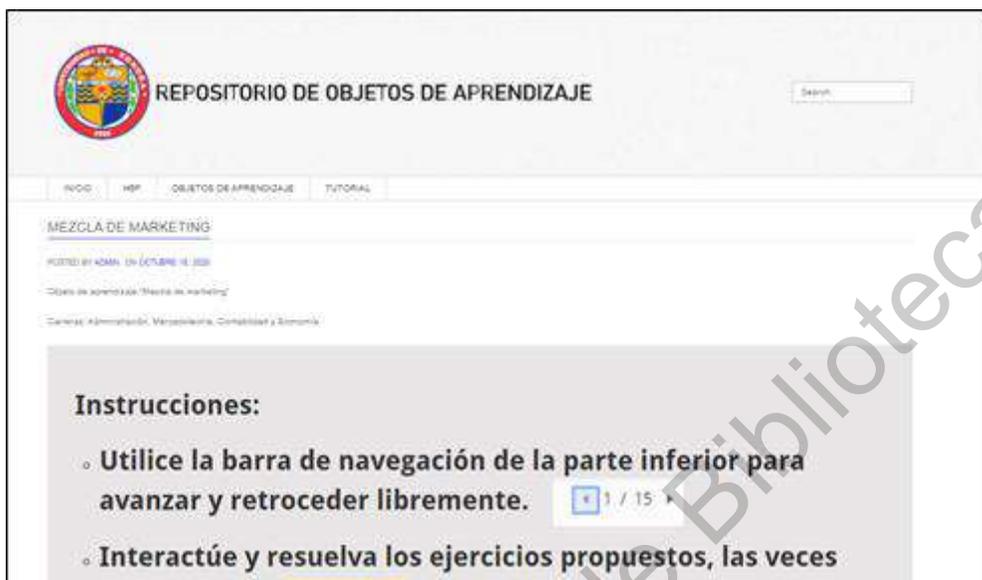


Fuente: Elaboración propia

Además de poder descargar y/o utilizar los objetos de aprendizaje en línea, el repositorio cuenta con una serie de documentos y tutoriales en línea que puedan servir de apoyo para otros docentes que deseen incorporar H5P en sus cursos. Así mismo, ya se tienen publicados los objetos de aprendizaje que han sido utilizados a lo largo de la investigación. En la figura 42 se observa que en este repositorio es

posible: realizar búsquedas por nombre de objeto de aprendizaje, descargar los objetos para ser utilizados en Moodle y publicar comentarios sobre los objetos de aprendizaje.

Figura 42. Ejemplo de navegación de objeto de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.

6. DISCUSIÓN

Después de realizar el análisis de los resultados en la presente investigación, se revelan algunos aspectos importantes relacionados con las tomas de decisiones que se realizaron a lo largo de la intervención y los objetivos que se plantearon.

El modelo de diseño instruccional ADDIE permitió desarrollar de manera sistemática el contenido y actividades para cada uno de los objetos de aprendizaje, lo cual concuerda con lo presentado por Morales, Edel, y Aguirre (2014). Contrario a lo realizado en otras investigaciones, en donde personal distinto al docente, se encargaba de la programación *web* y/o diseño multimedia de los objetos de aprendizaje, en esta investigación fue posible que los propios docentes, sin experiencia previa en diseño o programación, pudieran en la fase de desarrollo durante la implementación del modelo ADDIE, diseñar sus propios objetos de aprendizaje mediante la plataforma H5P.

Con lo anterior, se brinda un marco de referencia para otras instituciones educativas o centros de capacitación que deseen innovar sus cursos y oferta educativa mediante la incorporación de objetos de aprendizaje a través de las plataformas en línea, consideren viable que la plataforma H5P puede ser apropiada y utilizada por sus docentes. Además, a través de la implementación del modelo de diseño instruccional ADDIE, es posible sistematizar el desarrollo de objetos de aprendizaje con H5P.

Por otro lado, los estadísticos presentados en el capítulo anterior ponen de manifiesto que los estudiantes que intervinieron en el estudio, a manera general, consideran principalmente que estos recursos impactan positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esto coincide con lo expuesto por Barroso et al. (2016), Marzal et al. (2015), Aragón et al. (2009) y, Kay y Knaack (2008). En cuanto a la hipótesis central de la investigación, la cual fue: Utilizar objetos de aprendizaje desarrollados por los docentes tiene un impacto positivo en el proceso

de aprendizaje de los estudiantes del área económico - administrativa de la Universidad de Sonora en el campus Hermosillo, se encontró evidencia de que existe una diferencia significativa en las evaluaciones de los temas realizados por los estudiantes al utilizar los objetos de aprendizaje.

Por otro lado, la variable usabilidad tiene en general la valoración más baja en todos los objetos de aprendizaje. Se considera que estas valoraciones están relacionadas primordialmente con la aplicación de los principios de diseño multimedia y el enfoque de microaprendizaje planteado en este trabajo. Si bien se realizó una capacitación al personal docente que incluyó el diseño de objetos de aprendizaje considerando los principios del aprendizaje multimedia, es importante mencionar que los docentes no son expertos en diseño multimedia sino más bien son usuarios principiantes en el diseño de materiales. Lo anterior deja de manifiesto que existen áreas de oportunidad para mejorar los objetos de aprendizaje con el objetivo de cumplir con la mayoría de estos principios.

Además, como lo destaca Robes (2009) en la aplicación del enfoque de microaprendizaje es primordial tener en consideración la extensión que tiene el material y que a manera de marco común, no supere los 15 minutos de instrucción. En este sentido, para el caso particular del objeto de aprendizaje "Modelo Canvas", se detecta que, dependiendo del usuario, en este objeto el tiempo de instrucción puede estar en el límite de los 15 minutos. Con ello, se infiere que la extensión de este objeto de aprendizaje fue un factor clave por el cual, se obtuvieron valoraciones en general más bajas en la variable de usabilidad en comparación con las otras variables y los otros objetos de aprendizaje.

Sin embargo, el detectar este tipo de situaciones es beneficioso para la propuesta de desarrollo de objetos de aprendizaje, ya que una de las premisas de este tipo de recursos es su reutilización y modificación, lo que lleva a un escenario de poder realizar adecuaciones y nuevas versiones con mejoras a los objetos, ya sea por el autor inicial, o bien, por otro docente que desee reutilizarlo.

Otro punto importante para destacar de la investigación tiene que ver con la herramienta seleccionada para diseñar estos recursos. Si bien, como se mencionó a lo largo del documento existen otros estándares que se han utilizado para desarrollar objetos de aprendizaje, los resultados de la investigación sugieren que la plataforma H5P es la herramienta idónea para usuarios no especializados en el diseño multimedia. Tal y como lo mencionan Hatakka, Avdic, y Andersson (2007) los estándares como SCORM suelen tener problemas de usabilidad por diseñadores instruccionales debido a la complejidad de su operación, el tiempo que conlleva un desarrollo y el conocimiento especializado que se requiere. En este sentido, es de destacar que cada uno de los docentes capacitados, pudieron concluir con la construcción de al menos un objeto de aprendizaje.

Por último, los resultados e indagaciones en este estudio muestran indicios de que se puede implementar la estrategia presentada para crear objetos de aprendizaje en todos los cursos que se imparten en el área económico-administrativa de la universidad, lo que impactaría en el aprendizaje activo y se promovería el autoaprendizaje de los estudiantes. Así mismo, la estrategia de implementación, evaluación y herramienta presentada en este trabajo podría ser utilizada por otras instituciones para la producción de sus objetos de aprendizaje.

7. CONCLUSIONES

Una vez presentados los resultados más importantes de la investigación y después de haber discutido los mismos, es momento de llegar a las conclusiones.

En esta investigación se buscó resolver el siguiente planteamiento central: ¿De qué manera impacta utilizar objetos de aprendizaje desarrollados por los docentes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del área económico - administrativa de la Universidad de Sonora en el campus Hermosillo? En este sentido, al finalizar la investigación se pudo constatar que los objetos de aprendizaje impactaron positivamente en el aprendizaje de los temas en cada una de las asignaturas, al obtener los estudiantes calificaciones más elevadas posterior al uso de estos recursos.

También, tal y como fue presentado en el apartado de resultados, fue posible identificar cinco beneficios principales percibidos por los estudiantes, los cuales concentraron la mayor cantidad de respuestas, éstos fueron: facilitar el aprendizaje, ampliar conocimientos sobre un tema, aumentar la motivación, mejorar la didáctica y contar con un material para el estudio.

Para la muestra de estudiantes y asignaturas intervenidas en los semestres 2020-1 y 2020-2, los objetos de aprendizaje bajo la plataforma H5P han sido bien valorados en cada una de las categorías de análisis, sobre todo en la categoría de aprendizaje, la cual obtuvo las valoraciones más altas. Así pues, desde la perspectiva de los estudiantes del área económico – administrativa de la Universidad de Sonora, estos recursos pueden beneficiar la motivación e interés del estudiante y, por lo tanto, impactar positivamente en el proceso de aprendizaje. Un alto grado de aprobación para este tipo de formatos de contenidos educativos, redundará en una posible mayor aproximación y acercamiento de los estudiantes universitarios hacia ellos.

Por otro lado, gracias al trabajo de refinamiento y mejora realizado en la investigación a través de las fases de IBD, fue posible validar e identificar que la inclusión de videos interactivos en los objetos de aprendizaje brinda, por un lado, la posibilidad de reducir el tiempo de diseño de los objetos de aprendizaje y, por otro lado, resultaron ser bien aceptados, evaluados y aprovechados por los estudiantes de la universidad. Será tarea de los docentes identificar aquellas temáticas en donde sea más provechoso incorporar videos o bien, utilizar texto e imágenes, cuidando en todo momento los principios del aprendizaje multimedia.

Contribuciones

Con la presente investigación doctoral, se realiza un aporte teórico-metodológico que contribuye en la implementación y desarrollo de estrategias de enseñanza mediadas por tecnología, en este caso particular, mediante objetos de aprendizaje en H5P para la formación de estudiantes universitarios en el área económico administrativa. Así mismo, este trabajo realiza una contribución a través del establecimiento de una ruta de acción para la implementación de aprendizaje mediado por TIC, que puede ser retomada por profesores e instituciones que deseen utilizar recursos interactivos como estrategia didáctica en sus cursos.

Con ello, se posibilitan ambientes de aprendizaje en donde los estudiantes se mantienen activos e interesados en el aprendizaje a lo largo del proceso. Finalmente, se pudo lograr la producción de objetos de aprendizaje mediante H5P por docentes universitarios con distintas habilidades en el manejo de TIC y con ello, comprobar que no se requieren conocimientos avanzados en diseño multimedia para poder crear recursos innovadores y atractivos para los estudiantes; así mismo, se pudo validar la aceptación y el interés de utilizar estos recursos digitales en sus clases por parte de los estudiantes universitarios.

Para finalizar, es importante señalar que la tecnología H5P estudiada a lo largo de la investigación, resultó una herramienta muy eficaz y conveniente de ser implementada por la universidad, ya que, a pesar de las limitaciones en las habilidades tecnológicas de los docentes, H5P puede ser utilizada por cualquier persona que tenga nociones básicas en el manejo de herramientas informáticas. Así mismo, esta tecnología potencia y permite sacar un mayor provecho a los sistemas de gestión del aprendizaje que utilizan las universidades.

Limitaciones

El presente estudio es una aproximación al impacto que los objetos de aprendizaje generan en procesos de formación de estudiantes universitarios, en el cual se evaluó la percepción de los estudiantes como usuarios finales de este tipo de herramientas digitales, así como también, se evaluaron los resultados de las pruebas aplicadas a los estudiantes antes y después de utilizar los objetos de aprendizaje para cada tema.

El instrumento de cuestionario utilizado fue diseñado para evaluar los objetos desde la perspectiva del estudiante, considerando únicamente las variables de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad, tomando como referencia al propio alumno como usuario final de este tipo de herramientas. No obstante, existen otras variables que pudieran servir para evaluar a los objetos de aprendizaje desde una perspectiva más técnica o especializada, las cuales no fueron consideradas para este estudio.

En este sentido, el estudio abre posibilidades tanto de réplica de la intervención, implementación y evaluación de los objetos de aprendizaje en estudiantes universitarios de otras áreas, grados, universidades y contextos. O bien,

es posible incorporar algunas otras variables de interés en función de la perspectiva de los estudiantes u otros actores como docentes y directivos.

Líneas futuras de investigación

Tal y como fue mencionado anteriormente, los objetos de aprendizaje desarrollados con la tecnología H5P tuvieron un impacto positivo en el proceso de formación de los estudiantes, por lo tanto, con estos resultados se podrían establecer otras líneas de investigación en referencia a los siguientes aspectos:

- Continuar con estudios de esta naturaleza en diferentes áreas del conocimiento, pues este trabajo se llevó a cabo con estudiantes del área económico – administrativa a nivel licenciatura. Sin embargo, sería importante conocer las implicaciones en otras carreras o incluso a nivel posgrado.
- Estudiar las ventajas de la producción de objetos de aprendizaje en H5P por los propios estudiantes, ya que existen diversas investigaciones en donde se ha estudiado la producción de objetos en tecnología de realidad aumentada por los estudiantes y se han podido conocer algunos beneficios. En particular el tipo de contenido H5P denominado “*branching scenario*”, pudiera servir para que los estudiantes realicen actividades de aprendizaje adaptativo con el uso únicamente del dispositivo móvil.
- Realizar estudios sobre la implementación de objetos de aprendizaje H5P en modalidad *mobile learning*.

- Continuar con estudios relacionados a la producción de objetos de aprendizaje H5P como materiales de apoyo no únicamente para un tema de una asignatura, sino como materiales de toda una secuencia didáctica.
- Continuar impulsando la producción y compartición de recursos educativos abiertos mediante la tecnología H5P, para distintos niveles educativos a través de la habilitación de repositorios *web* de acceso libre para la comunidad de Internet.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

8. REFERENCIAS

- Aldahdouh, A. A., Osório, A. J., y Caires, S. (2015). Understanding knowledge network, learning and connectivism. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*.
- ANUIES. (2018). *Visión y acción 2030 Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México* (Primera ed).
- Aragón, E., Castro, C., Gómez, B. A., y González, R. (2009). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas. *Apertura*, 9(11), 100–111.
- Arnal, J., Latorre, A., y Rincón, D. del. (1994). *Investigación educativa : fundamentos y metodologías*. Labor.
- Baelo, R., y Cantón, I. (2010). Use of Information and Communication Technologies in Castilla yamp; León Universities. *Comunicar*, 18(35), 159–166. <https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-09>
- Barab, S., y Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of the Learning Sciences*. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Barroso, J., Cabero, J., y Moreno, A. M. (2016). La utilización de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada en la enseñanza de la medicina. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 77. <https://doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.1955>
- Baruque, L. B., Porto, F., y Melo, R. N. (2003). Towards an instructional design methodology based on learning objects. *Proceedings of the IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education*, 259–264.

- Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. *Granada: Universidad de Granada*.
<https://doi.org/10.1016/J.SPMI.2014.09.016>
- Beltrán, J. (2002). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. En *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*.
- Berger, C., y Kam, R. (1996). *Definitions of Instructional Design*. University o.
- Bocconi, S., Kamyli, P., y Punie, Y. (2013). Framing ICT-enabled Innovation for Learning: The case of one-to-one learning initiatives in Europe. *European Journal of Education*. <https://doi.org/10.1111/ejed.12021>
- Brauer, M. (2013). *Enseñar en la universidad. Consejos prácticos y métodos pedagógicos*. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya).
- Cabero, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. *Comunicar*.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/755197.pdf>
- Cabero, J., Barroso, J., y Gallego, Ó. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por los estudiantes. Los estudiantes como prosumidores de información. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*.
- Cardeno Espinosa, J., Muñoz Marín, L. G., Ortiz Alzate, H. D., y Alzate Osorno, N. C. (2017). La incidencia de los Objetos de Aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia. *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*. <https://doi.org/10.22430/21457778.182>
- Cardeno, J., Muñoz, L. G., Ortiz, H. D., y Alzate, N. C. (2017). La incidencia de los Objetos de Aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia. *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(16), 63.
<https://doi.org/10.22430/21457778.182>
- Cerda, H. (2011). Los elementos de la investigación. En *Dirección de Investigaciones y Postgrado*.

- Chacon, A. (2009). La tecnología educativa en el marco de la didáctica. En *Nuevas tecnologías para la educación en la era digital*. Madrid.
- Chan, M. E., Galeana, L., y Ramirez, M. S. (2006). Objetos de aprendizaje e innovación educativa. En *Trillas*.
- Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., y Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*.
- Coll, C. (1985). Psicología y Currículum. En *Psicología y currículum*. Piadós.
- Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Universia*, 1.
- De Benito, B., y Salinas, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- Delgado, J., Morales, R., González, S., y Chan, M. (2007). Desarrollo de objetos de aprendizaje basado en patrones. Presented at the. *Virtual Educa*.
- Díaz, A., Borló, L., y Izquierdo, J. M. (2014). Repositorio de objetos de aprendizaje: importancia de su uso en la Universidad de Oriente. *Santiago*, 133, 237–247.
- Domingo, J. (2013). Un marco crítico de apoyo para ubicar y redireccionar experiencias innovadoras en educación: comprensión y transformación. *Tendencias Pedagógicas*, 21(0), 9–28. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2022/2129>
- Donovan, M., y Bransford, J. (2005). How Students Learn. En *How Students Learn*. <https://doi.org/10.17226/11101>
- Driscoll, M. P. (2014). *Psychology of learning for instruction*. Pearson Education.
- Duart, J., y Sangrá, A. (2000). Aprender en la Virtualidad. En *Gedisa*.

- Farha, N. W. (2009). An exploratory study into the efficacy of learning objects. *The Journal of Educators Online*, 6(2), 1–32.
- Ferreiro, R. F. (2006). El reto de la educación del siglo XXI: la generación N. *Apertura. Revista de innovación educativa*.
- Fini, A., y Vanni, L. (2006). *Learning object e metadati: quando, come e perché avvalersene*. Erickson.
- Fullan, M. (2011). Whole system reform for innovative teaching and learning. *Microsoft-ITL Research (Ed.), Innovative Teaching and Learning Research*.
- García-Valcárcel, A., y Hernández, A. (2013). *Recursos tecnológicos para la enseñanza e innovación educativa*. Síntesis.
- Gardner, H. (2007). Estructuras de la Mente, La Teoría de Las Inteligencias Múltiples. En *Basic Books*.
- Glahn, C. (2013). Using the ADL experience API for mobile learning, sensing, informing, encouraging, orchestrating. *International Conference on Next Generation Mobile Applications, Services, and Technologies*. <https://doi.org/10.1109/NGMAST.2013.55>
- Gros, B. (2016). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. <https://doi.org/10.6018/red/50/10>
- Haag, J., Poltrack, J., Hruska, N., y Johnson, A. (2012). The Next Generation of SCORM: Innovation for the Global Force. *Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC) 2012, 12114*, 1–9.
- Hatakka, M., Avdic, A., y Andersson, A. (2007). Scorm-from the perspective of the course designer-a critical review. *ECEL 2007: 6th European Conference on e-Learning*.

Hernández, S. R. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, ISSN-e 1698-580X, Vol. 5, Nº. 2, 2008.

Hodgins, H. (2006). The Future of Learning Objects. *Educational technology: The magazine for managers of change in education*.

Hug, T., y Friesen, N. (2009). Outline of a Microlearning agenda. *Elearning Papers*, September, 1–13. www.elearningpapers.eu

IEEE. (2011). IEEE Standard for Learning Object Metadata - Corrigendum 1: Corrigenda for 1484.12.1 LOM (Learning Object Metadata). En *IEEE Std 1484.12.1-2002/Cor 1-2011 (Corrigendum to IEEE Std 1484.12.1-2002)*. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2011.5982125>

Jaimez, C. R., García, B., Luna, W. A., Vargas, A., y Nápoles, M. (2017). Objetos De Aprendizaje Para Apoyar En La Comprensión De Los Temas De Un Curso De Diseño De Web Estático. *RITI Journal*, 5(10), 20–27.

Jonassen, D. H. (1991). Constructivistic Evaluating Learning. *Educational Technology*, 31(9), 28–33.

Kay, R. H., y Knaack, L. (2008). An examination of the impact of learning objects in secondary school. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 447–461. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00278.x>

Kinshuk, y Jesse, R. (2013). Mobile authoring of open educational resources as reusable learning objects. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i2.1535>

Klobas, J. E. (2005). Teaching with a Scalable, Multidisciplinary Learning Object: A Business School Case Study. *Journal of Information Systems Education*.

Lim, K. (2015). Case Studies of xAPI Applications to E-Learning. *The Twelfth*

International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, December, 11–12.

Lozano, R., y Burgos, A. (2007). *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona.* (Limusa).

Luján, M., y Salas, F. (2009). Enfoques Teóricos y Definiciones de la Tecnología educativa en el siglo XX. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1–29. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9545>

Marzal, M., Calzado, J., y Ruvalcaba, E. (2015). Objetos de aprendizaje como recursos educativos en programas de alfabetización en información para una educación superior de posgrado competencial. *Investigación bibliotecológica*, 29(66), 139–168. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.029>

Mason, R., Weller, M., y Pegler, C. (2003). *Learning in the Connected Economy.*

Mayer, R. E., y Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6

Mayer, R. (2009). *Multimedia learning 2nd Ed.* New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. (2014). Cognitive theory of multimedia learning. En *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning, Second Edition*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.005>

Mayer, Richard. (2005). The guided discovery principle in multimedia learning. En *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*.

McKenney, S., y Reeves, T. C. (2012). Conducting educational design research. En *Educational Media International*. <https://doi.org/10.1080/09523987.2013.843832>

- Melian, J., y Gutierrez, J. (2019). Efectos motivacionales al usar Objetos de Aprendizaje Digitales para Expresión Gráfica en los estudios de Arquitectura Técnica. *Digital Education Review*, 36, 1. <https://doi.org/10.1344/der.2019.36.1-14>
- Menéndez, V., Prieto, M., y Zapata, A. (2010). Sistemas de Gestión Integral de Objetos de Aprendizaje. *Ieee-Rita*, 5(May), 56–62. <https://doi.org/10.13140/2.1.2065.0248>
- Miles, D. H. (2003). *The 30-second encyclopedia of learning and performance : a trainer's guide to theory, terminology, and practice*. American Management Association.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- Mills, S. (2002). Learning about Learning Objects with Learning Objects. En D. A. Willis, J. Price, y N. Davis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology y Teacher Education International Conference 2002* (pp. 1158–1160). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/p/10676>
- Mizokami, S. (2018). Deep active learning from the perspective of active learning theory. En K. Matsushita (Ed.), *Deep Active Learning: Toward Greater Depth in University Education* (pp. 79–91). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5660-4_5
- Morales, B., Edel, R., y Aguirre, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 33–46.

- Morales, L. Y., Gutiérrez, L., y Ariza, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127. <https://doi.org/10.21830/19006586.46>
- Murillo, J. (2002). *La mejora de la escuela: Concepto y caracterización*. Octaedro.
- Navas, E. E., y Cabero, J. (2007). Objetos de aprendizaje en la Universidad Metropolitana Learning objects in the Metropolitan University. *Anales de la Universidad Metropolitana*, 8, 121–136.
- Norman, D. A. (1987). *Perspectivas de la ciencia cognitiva*. Editorial Paidós, Colección cognición y desarrollo humano.
- Paas, F., Renkl, A., y Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1
- Pascuas, Y. S., Jaramillo, C. O., y Verástegui, F. A. (2015). Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como estrategia para fomentar la permanencia estudiantil en la educación superior. *Revista EAN*, 79, 116. <https://doi.org/10.21158/01208160.n79.2015.1271>
- Penfield, R. D., y Giacobbi, P. R. (2004). Applying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. En *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804_3
- Piaget, J. (2001). *Psicología y pedagogía*. Crítica.
- Piaget, J. (2012). *La equilibración de las estructuras cognitivas : problema central del desarrollo* (3a edición). Siglo Veintiuno.
- Piskurich, G. M. (1993). *The ASTD handbook of instructional technology : American society for training and development*. McGraw-Hill.

- Plomp, T. (2013). Educational design research: An Introduction. En *Handbook of research on educational communications and technology*.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_11
- Plomp, T., y Nieveen, N. M. (2010). *An introduction to educational design research : proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China), November 23-26, 2007*. SLO.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. En *Journal of Engineering Education*. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Reeves, T. C., y Amiel, T. (2008). Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Educational Technology and Society*, 11(4), 29–40. <https://doi.org/10.1590/S0325-00752011000100012>
- Rekhari, S., y Sinnayah, P. (2018). H5P and Innovation in Anatomy and Physiology Teaching. *Research and development in higher education: [re] valuing higher education: volume 41: refereed papers from the 41st HERDSA Annual International Conference. 2-5 July 2018, Convention Centre, Adelaide, 41*, 191–205. <http://vuir.vu.edu.au/37400/>
- Richey, R. C., Fields, D. C., y Foxon, M. (2001). *Instructional design competencies: the standards*. Clearinghouse on Information y technology.
- Rivas, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, procesos y estrategias*. Síntesis.
- Riviere, A. (1987). *El sujeto de la psicología cognitiva*. Alianza Editorial.
- Robes, J. (2009). Microlearning und Microtraining: Flexible Kurzformate in der Weiterbildung. *E-learning*.
- Ruiz, C. (2002). Instrumentos de investigación educativa: Procedimientos para su diseño y validación. *Barquisimeto: CIPEG*.

Salinas, J. (1999). ¿ Qué se entiende por una institución de educación superior flexible. *Comunicación presentada en" Congreso Edutec.*

Schnotz, W. (2005). Less Can Be More: Psychological Research-Based Advice for Designing Multimedia Instructions. *Contemporary Psychology*.
<https://doi.org/10.1037/000996>

Schunk, D. H. (2012). Teorías del Aprendizaje. Una perspectiva educativa. En *México.*

Shaffer, D., Wendy, D., y Tuovinen, J. (2003). Applying Cognitive Load Theory to Computer Science Education. *Joint Conf. EASE y PPIG.*

Shuell, T. J. (1988). The role of the student in learning from instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 13(3), 276–295.
[https://doi.org/10.1016/0361-476X\(88\)90027-6](https://doi.org/10.1016/0361-476X(88)90027-6)

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age
Connectivism : elearnspace . Connectivism : A Learning Theory for the Digital Age.
elearnspace everything elearning.
http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Smidt, H., Thornton, M., y Abhari, K. (2017). The Future of Social Learning: A Novel Approach to Connectivism. *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences (2017).*
<https://doi.org/10.24251/hicss.2017.256>

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)

Sweller, J. (2004). Instructional Design Consequences of an Analogy between Evolution by Natural Selection and Human Cognitive Architecture. *Instructional*

Science. <https://doi.org/10.1023/b:truc.0000021808.72598.4d>

Tennyson, R. D., y Dijkstra, S. (1997). *Instructional design. international perspectives 1*. L. Erlbaum Associates.

Torrance, B. Y. M., y Wiggins, C. (2016). What Is xAPI? *TD Talent Development*, 70(2), 28–31.

Trnova, E., y Trna, J. (2019). Motivational Effect of Communication Technologies in Connectivist Science Education. *Online Journal of Communication and Media Technologies*. <https://doi.org/10.29333/ojcm/2519>

UNESCO. (2001). Análisis de prospectivas de la educación en la región de América Latina y el Caribe. *Globalización y el futuro de la educación: Tendencias, desafíos, estrategias*.

Universidad de Sonora. (2019a). *Encuesta de Apreciación Estudiantil 2019*. https://planeacion.unison.mx/pdf/encuesta_de_apreciacion_estudiantil_2019.pdf

Universidad de Sonora. (2019b). *Estudio de egresados de la Universidad de Sonora 2019*.

Universidad de Sonora. (2020). *Sistema de Información Estadística*. Población estudiantil. <https://planeacion.unison.mx/>

Van den Akker, J., Gravemeijer, K., Mckenney, S., y Nievven, N. (2006). Introducing educational design research. En *Educational Design Research*. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_11

Vilar, J. (1996). De la planificación a la programación: Instrumentos metodológicos para el diseño de las intervenciones socioeducativas. *Educación social: Revista de intervención socioeducativa*.

Vygotsky, L. (1979). Interacción entre aprendizaje y desarrollo. En *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*.

Wang, F., y Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. En *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>

Wiley, D. (2007). The learning objects literature. En *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

9. ANEXOS

9.1 Instrumento de cuestionario de evaluación de objetos de aprendizaje

I. Información general	
Edad	Pregunta abierta
Género	Masculino / Femenino
Asignatura	Pregunta cerrada
Semestre	Pregunta cerrada
Carrera	Pregunta cerrada

A continuación, marque con una (X) para representar que tan de acuerdo o en desacuerdo está con las siguientes afirmaciones.

II. Aprendizaje					
Ítems	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo / ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El contenido del objeto de aprendizaje es adecuado para mis necesidades de aprendizaje.					
Las actividades del objeto de aprendizaje son apropiadas para el tema.					
El objeto de aprendizaje me ayudó a reflexionar sobre el tema.					
Estoy seguro de que podré usar el conocimiento adquirido en este OA en la práctica futura.					
El objeto de aprendizaje ha ayudado a mi comprensión sobre el tema.					

El objeto de aprendizaje me ha apoyado para alcanzar el objetivo de aprendizaje.					
El objeto de aprendizaje me ayudó a memorizar la información.					
La autoevaluación incluida en el objeto de aprendizaje me ayudó a evaluar qué tanto había entendido el tema.					
Las actividades del objeto de aprendizaje me sirvieron para reforzar los conocimientos del tema.					
El objeto de aprendizaje me permitió aprender un nuevo concepto.					
III. Atención					
Ítems	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo / ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
La información en el OA fue interesante.					
Trabajar con el OA fue motivante.					
La interactividad del OA ayudó a mantener mi atención.					
Los ejercicios que contenía el OA me parecieron muy interesantes.					
El OA contenía elementos que estimularon mi curiosidad sobre el tema.					
Los elementos multimedia en el OA ayudaron a mantener mi atención.					
El texto del OA es preciso y mantuvo mi interés.					

Terminar el OA me llevó demasiado tiempo.					
El OA contenía demasiado texto.					
Los ejercicios fueron muy complejos y me desmotivaron.					
IV. Satisfacción					
Ítems	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo / ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El OA me estimuló a seguir trabajando.					
Realmente disfruté utilizar el OA.					
La duración del objeto de aprendizaje es la adecuada para cumplir con los objetivos del tema.					
Al culminar el OA sentí haber alcanzado los objetivos del tema.					
La retroalimentación del OA ayudó a sentirme recompensado por el esfuerzo.					
Estoy seguro de que volveré a utilizar el OA.					
Me gustaría utilizar más OA en esta y otras clases.					
La retroalimentación en las actividades del OA es pertinente y suficiente.					
Me sentí confiado al usar el OA.					
Recomendaría a mis compañeros utilizar el OA.					
IV. Usabilidad					
Ítems	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo / ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

El OA me informó sobre mi progreso.					
La retroalimentación en el OA no interfiere los contenidos.					
Tuve problemas al navegar el OA, porque las etiquetas del menú no anticipan el contenido o se ocultan.					
La información del OA se encuentra desorganizada.					
El diseño y los colores del OA son adecuados.					
El tamaño y los colores del texto permitieron su legibilidad.					
Considero que es fácil de utilizar el OA.					
Las imágenes y videos utilizados permitieron aclarar los contenidos.					
El OA tiene una interfaz muy amigable.					
Necesité apoyo de los compañeros o del profesor para poder utilizar el OA.					
V. Comentarios finales					
¿Cómo se podría mejorar el objeto de aprendizaje?					Respuesta Abierta
¿Cuáles consideran que serían los beneficios para el profesor, el poder contar con más objetos de aprendizaje?					Respuesta Abierta
¿Cuáles consideran que serían los beneficios para el estudiante, el poder contar con más objetos de aprendizaje?					Respuesta Abierta
Utilice este espacio para cualquier comentario adicional que desee hacer sobre la herramienta utilizada, incluida la aclaración de cualquiera de sus respuestas.					Respuesta Abierta

Fuente: elaboración propia.

9.2 Plantilla de evaluación de juicio de expertos

Juicio de experto No.

Respetado juez:

Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de **Cuestionario de evaluación de Objetos de Aprendizaje** que hace parte de la investigación: **Objetos de aprendizaje como propuesta de innovación educativa para mejorar el aprendizaje de estudiantes del área económico administrativa de la Universidad de Sonora**. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de tecnología educativa como a sus aplicaciones. Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL JUEZ:

FORMACIÓN ACADÉMICA:

ÁREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL:

CARGO ACTUAL

TIEMPO EN EL CARGO

Objetivo de la investigación: Analizar el impacto de la inclusión de objetos de aprendizaje en el proceso enseñanza y aprendizaje de materias del área económico administrativa desde la perspectiva del estudiante, con el propósito de impulsar el uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes en la unidad regional centro de la Universidad de Sonora.

Objetivo del juicio de expertos: Determinar la validez de contenido del cuestionario.

Objetivo de la prueba: Identificar la percepción que tienen los estudiantes del área económico administrativa de la Universidad de Sonora sobre los objetos de aprendizaje implementados por los docentes, en función de las variables de aprendizaje, atención, satisfacción y usabilidad.

De acuerdo con los siguientes indicadores (Orozco, 2019) califique cada uno de los ítems según corresponda.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente.
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

La evaluación está dividida en categorías que tienen que ver con claridad, suficiencia, relevancia y coherencia. Estas categorías corresponden a las abreviaciones de las 4 columnas en donde se coloca un número entre 1 y 4. Si lo desea puede anotar observaciones en la columna correspondiente.

DIMENSIÓN	ITEM	SUF.	COH.	REL.	CLA.	OBSERVACIONES
APRENDIZAJE	1.					
	2.					
	3.					
	4.					
	5.					
	6.					
	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
ATENCIÓN	11.					
	12.					
	13.					
	14.					

	15.					
	16.					
	17.					
	18.					
	19.					
	20.					
SATISFACCIÓN	21.					
	22.					
	23.					
	24.					
	25.					
	26.					
	27.					
	28.					
	29.					
	30.					
USABILIDAD	31.					
	32.					
	33.					
	34.					
	35.					
	36.					
	37.					
	38.					
	39.					
	40.					

Dirección General de Bibliotecas UAQ

9.3 Cuestionario diagnóstico

Encuesta sobre herramientas TIC del Docente

Apreciado/a maestro/a:

Te agradecemos tu participación, y te pedimos que respondas a las siguientes cuestiones:

1. La información que nos proporcionas es confidencial y solo será utilizada con fines de investigación.
2. NO ES UN EXAMEN. No hay respuestas "correctas" o "incorrectas". Te agradecemos la máxima sinceridad.
3. Si tienes cualquier duda o no dispones de información suficiente puedes dirigirte al encuestador/a.
4. Al final del cuestionario, encontrarás un apartado de observaciones.

La finalidad de este cuestionario es determinar las competencias digitales de los /las maestros/as.

La duración aproximada de este cuestionario es de 10 minutos.

***Obligatorio**

1. CODIFICACIÓN * Anota las dos iniciales del nombre del padre, las dos iniciales nombre madre, y el día mes y año de nacimiento (minúsculas). Ejemplo: Sergio Ramón 25-01-1981 (SERA25011981) *

Esto te garantizará el anonimato, y a la vez te permitirá atender a posibles evoluciones a lo largo de tus estudios.

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN E HISTÓRICOS

2. A1. Años de docencia *

Selecciona la opción

Marca solo un óvalo.

- Menos de 3
- De 3 a menos de 5
- De 5 a menos de 10
- De 10 y menos de 20
- Más de 20

3. A2. Selecciona el área académica a la que perteneces: *

Selecciona las opciones que consideres

Selecciona todos los que correspondan

- Tronco común
- Especialidad
- Físico-matemática
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Postgrado
- Económico-administrativa

Otro:

4. Si has contestado otros, especifica:

5. A3. Edad *

Selecciona la opción:

Marca solo un óvalo.

- De 20 a 25 años
- De 26 a 30 años
- De 31 a 35 años
- De 36 a 40 años
- De 40 a 45 años
- De 45 a 50 años
- Más de 50 años

6. A4. Género *

Elige una opción:

Marca solo un óvalo.

- Mujer
- Hombre

7. A5. Grado académico *

Selecciona el de mayor grado:

Marca solo un óvalo.

- Licenciatura
- Maestría
- Doctorado
- Otro

8. Si has contestado otros, especifica:

Dirección General de Bibliotecas UAQ

9. A6. Puede indicar la especialidad de su licenciatura y de su grado académico. *

10. A7. ¿Has publicado información propia en diferentes formatos en Internet? *

Marca la opción:

Marca solo un óvalo por fila.

	Sí	No
Formato texto: texto escrito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato gráfico: imágenes o gráficos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato audio: representaciones sonoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato audiovisual: sonido/imagen en movimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato multimedia: texto, imagen y sonido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato hipertexto: establece conexiones con otras informaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato hipermedia: multimedia e hipertexto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. A8. ¿Has realizado algún curso, materia o asignatura relacionado con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)? *

Marca tu opción

Marca solo un óvalo.

Sí
 No

12. Si has contestado afirmativo, indica los nombres de las materias.

B. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS TIC

13. B1. ¿Dispones de computadora en tu domicilio? *

Marca solo un óvalo.

Sí
 No

14. B2. ¿Dispones de conexión a Internet en tu domicilio? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

15. B3. Si dispones de Laptop (computadora portátil), ¿sueles utilizarlo en tus clases de la universidad? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

16. B4. ¿Dispones de acceso a Internet desde todos los espacios de la universidad? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

17. Si has respondido negativamente, ¿desde dónde no lo tienes?

C. USO DE LAS TIC

18. C1. ¿Cuánto tiempo utilizas el ordenador a la SEMANA? *

Elige la opción

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 hora
 1-5 horas
 6-10 horas
 11-13 horas
 16-20 horas
 Más de 21 horas

19. C2. ¿Cuánto tiempo utilizas la computadora al DÍA? *

Elige la opción:

Marca solo un óvalo.

- Nada
- Menos de 1 hora
- 1-2 horas
- 2-3 horas
- 3-4 horas
- Más de 4 horas

20. C3. Normalmente, utilizas la computadora para: *

Indica la FRECUENCIA de USO al DÍA

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca	Menos de una hora	1-2 horas	2-3 horas	Más de 3 horas
Actividades lúdicas	<input type="radio"/>				
Actividades académicas	<input type="radio"/>				
Actividades laborales	<input type="radio"/>				
Actividades de información (prensa, documentales, radio...)	<input type="radio"/>				
Actividades de comunicación sincrónica (chat, videoconferencia)	<input type="radio"/>				
Actividades de comunicación asincrónica (correo, foro, blog...)	<input type="radio"/>				
Actividades de compartir (documentos, fotografías...)	<input type="radio"/>				
Actividades sociales de red (Facebook, Twitter...)	<input type="radio"/>				
Actividades de gestión y administración (agenda...)	<input type="radio"/>				
Otras actividades	<input type="radio"/>				

21. Si utilizas la computadora para otras actividades.

Especifica cuáles:

22. C4. Valora las siguientes aplicaciones/programas informáticos, en función de: *

Indica la FRECUENCIA con que los utilizas al DÍA

Marca solo un ovalo por fila.

	Nunca	Menos de una hora	1-2 horas	2-3 horas	Más de 3 horas
Procesador de textos (writer, word, etc)	<input type="radio"/>				
Base de datos(MySQL, Access,etc)	<input type="radio"/>				
Hoja de cálculo (Calc, Excel)	<input type="radio"/>				
Presentaciones (Impress, Power Point, prezzi)	<input type="radio"/>				
Editores de sonido	<input type="radio"/>				
Editores de video	<input type="radio"/>				
Gestor de correo (Gmail, Outlook, thunderbird)	<input type="radio"/>				
Navegadores y motores de búsqueda (Google, Yahoo)	<input type="radio"/>				
Editor de blogs (Blogger, Wordpress)	<input type="radio"/>				
Editor de webs (Dreamweaver, GoogleSites)	<input type="radio"/>				
Editor de wikis (Pbwiki, Wispaces)	<input type="radio"/>				
Tratamiento de imágenes o gráficos (Draw, Paint, Photoshop)	<input type="radio"/>				
Tractament estadístico de datos (SPSS, Atlas-ti)	<input type="radio"/>				
Herramientas de trabajo en grupo (GoogleDocs)	<input type="radio"/>				
Chat (Messenger, Skype)	<input type="radio"/>				
Videoconferencia (Skype, Adobe Connect)	<input type="radio"/>				
Listas de distribución (GoogleGroups,..)	<input type="radio"/>				
Autoformación/autoaprendizaje	<input type="radio"/>				
Marcadores sociales (Del.icio.us , iFavoritos)	<input type="radio"/>				
Redes Sociales (Facebook, Twitter)	<input type="radio"/>				
Juegos	<input type="radio"/>				
Otros:	<input type="radio"/>				

23. Si utilizas otros, descríbelos:

24. C5. Valora los siguientes programas/aplicaciones informáticas, en función de: *

La UTILIDAD que tienen para tu actividad como DOCENTE (aunque no los uses habitualmente).

Marca solo un óvalo por fila.

	1 Nada	2	3	4	5 (mucho)
Procesador de textos (writer, word, etc)	<input type="radio"/>				
Base de datos(MySQL, Access,etc)	<input type="radio"/>				
Hoja de cálculo (Calc, Excel)	<input type="radio"/>				
Presentaciones (Impress, Power Point, prezzi)	<input type="radio"/>				
Editores de sonido	<input type="radio"/>				
Editores de video	<input type="radio"/>				
Gestor de correo (Gmail, Outlook, thunderbird)	<input type="radio"/>				
Navegadores y motores de búsqueda (Google, Yahoo)	<input type="radio"/>				
Editor de blogs (Blogger, Wordpress)	<input type="radio"/>				
Editor de webs (Dreamweaver, GoogleSites)	<input type="radio"/>				
Editor de wikis (Pbwiki, Wispaces)	<input type="radio"/>				
Tratamiento de imágenes o gráficos (Draw, Paint, Photoshop)	<input type="radio"/>				
Tractament estadístico de datos (SPSS, Atlas-ii)	<input type="radio"/>				
Herramientas de trabajo en grupo (GoogleDocs)	<input type="radio"/>				
Chat (Messenger, Skype)	<input type="radio"/>				
Videoconferencia (Skype, Adobe Connect)	<input type="radio"/>				
Listas de distribución (GoogleGroups,..)	<input type="radio"/>				
Autoformación/autoaprendizaje	<input type="radio"/>				
Marcadores sociales (Del.icio.us , Ifavoritos)	<input type="radio"/>				
Redes Sociales (Facebook, Twitter)	<input type="radio"/>				
Juegos	<input type="radio"/>				
Otros:	<input type="radio"/>				

D. FORMACION EN TIC

25. D1. ¿Cómo has adquirido tu formación en TIC? *

Marca la opción u opciones que consideres:

Selecciona todos los que correspondan:

- Formación reglada (cursos, seminarios, asignaturas)
- Autoformación (por ti mismo)
- Otros

26. D6. ¿Qué formación en TIC te gustaría recibir?

E. OBJETOS DE APRENDIZAJE

27. ¿Has utilizado alguna vez objetos de aprendizaje en tus clases? *

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No

28. ¿Te gustaría aprender a diseñar objetos de aprendizaje? *

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No

29. ¿Consideras que es mejor utilizar recursos de internet, que diseñar tus propios materiales didácticos? *

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- Otro: _____

30. ¿Estarías dispuesto a diseñar y compartir objetos de aprendizaje con otros docentes? *

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No

31. ¿Te gustaría poder utilizar objetos de aprendizaje diseñados por otros docentes? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

32. Actualmente cuentas con el tiempo suficiente para diseñar objetos de aprendizaje *

Marca solo un óvalo.

- No tengo tiempo
 Sí tengo tiempo

33. OBSERVACIONES GENERALES

En este espacio puedes exponer cualquier consideración y opinión que no se te haya pedido de forma directa en este cuestionario y que creas que puede resultar de interés.

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Dirección General de Bibliotecas UAQ