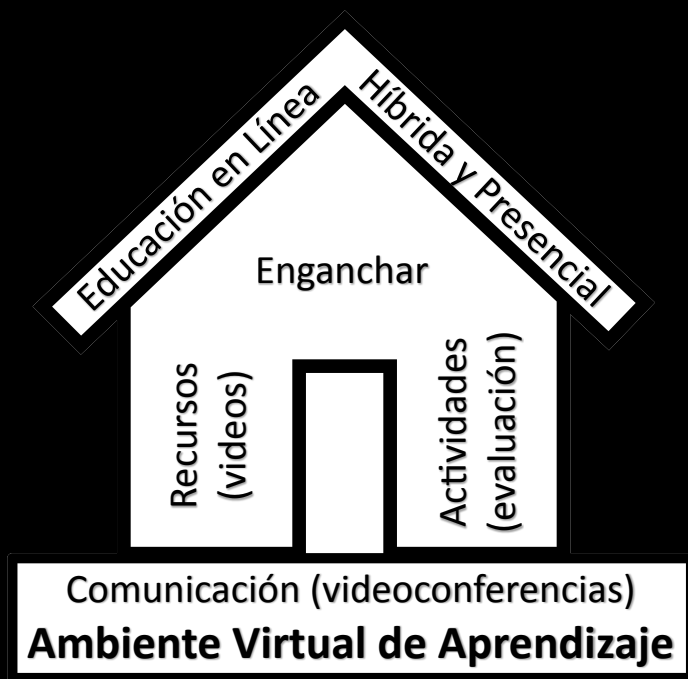


LA CÁTEDRA DIGITAL: MODELO EDUCATIVO HiFLEX

Colección Vientos de Cambio



MariCarmen González Videgaray

Rubén Romero Ruiz

Elvia Garduño Teliz

Víctor Manuel Rangel Cortés

Verónica del Carmen Quijada Monroy

Mayra Lorena Díaz Sosa

LA CÁTEDRA DIGITAL:
MODELO EDUCATIVO HiFLEX



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. ENRIQUE LUIS GRAUE WIECHERS
Rector

DR. LEONARDO LOMELÍ VANEGAS
Secretario General

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

DR. MANUEL MARTÍNEZ JUSTO
Director

MTRA. NORA DEL CONSUELO GORIS MAYANS
Secretaria General Académica

DRA. LAURA PÁEZ DÍAZ DE LEÓN
Secretaria de Posgrado e Investigación

MTRO. FERNANDO MARTÍNEZ RAMÍREZ
Coordinador de Servicios Académicos

ACT. LUZ MARÍA LAVÍN ALANÍS
Jefa de la División de Matemáticas e Ingeniería

D. G. NORMA GUADALUPE ROJAS BORJA
Jefa de la Unidad de Servicios Editoriales



LA CÁTEDRA DIGITAL: MODELO EDUCATIVO HiFLEX

MariCarmen González Videgaray
Rubén Romero Ruiz
Elvia Garduño Teliz
Víctor Manuel Rangel Cortés
Verónica del Carmen Quijada Monroy
Mayra Lorena Díaz Sosa

Proyecto DGAPA PAPIME PE 301521

Colección Vientos de Cambio



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CIUDAD DE MÉXICO, 2023



Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas y Sistemas Digitales de la Información

Nombres: González Videgaray, MariCarmen, autor. | Romero Ruiz, Rubén, 1956- , autor. | Garduño Teliz, Elvia, autor. | Rangel Cortés, Víctor Manuel, autor. | Quijada Monroy, Verónica, autor. | Díaz Sosa, Mayra Lorena, autor.

Título: La cátedra digital : modelo educativo Hiflex / MariCarmen González Videgaray, Rubén Romero Ruiz, Elvia Garduño Teliz, Víctor Manuel Rangel Cortés, Verónica del Carmen Quijada Monroy, Mayra Lorena Díaz Sosa.

Descripción: Primera edición. | México : Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, 2023. | Serie: Colección Vientos de cambio. | “Proyecto DGAPA PAPIME PE 301521”.

Identificadores: LIBRUNAM 2213236 (libro electrónico) | ISBN 9786073078801 (libro electrónico).

Temas: Educación superior -- Enseñanza asistida por computadora. | Internet en la educación superior. | Enseñanza basada en el uso de la web. | Educación a distancia. | Aprendizaje abierto.

Clasificación: LCC LB2395.7 (libro electrónico) | DDC 378.17344678—dc23

La Cátedra Digital: Modelo Educativo HiFlex

MariCarmen González Videgaray, Rubén Romero Ruiz, Elvia Garduño Teliz
Víctor Manuel Rangel Cortés, Verónica del Carmen Quijada Monroy
Mayra Lorena Díaz Sosa

Corrección de estilo y forros: Érika Maya Vargas
Formación: Yanira Rodríguez

Primera edición: 8 de agosto de 2023

D.R. © 2023 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán
C.P. 04510, Ciudad de México, México
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
Av. Alcanfores y San Juan Totoltepec s/n
C.P. 53150, Naucalpan de Juárez, Estado de México
UNIDAD DE SERVICIOS EDITORIALES

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

ISBN: 978-607-30-7880-1

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

Este libro contó con el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM, a través del Proyecto DGAPA PAPIME PE 301521, *La Cátedra Digital*.



Contenido

PRÓLOGO.	<u>11</u>
1 INTRODUCCIÓN.	<u>15</u>
1.1 Antes del confinamiento.	<u>18</u>
1.2 Durante el confinamiento.	<u>23</u>
1.3 Después del confinamiento.	<u>26</u>
2 REFERENTES TEÓRICOS.	<u>29</u>
2.1 Tecnología educativa.	<u>29</u>
2.2 Aprendizaje mediado por tecnología de Bower.	<u>33</u>
2.3 Taxonomía de Bloom revisada.	<u>36</u>
2.4 Nueve eventos de Gagné.	<u>42</u>
2.5 Teoría de la carga cognitiva de Sweller.	<u>47</u>
2.6 Modelo TPACK de Koehler y Mishra.	<u>53</u>
2.7 Teoría del aprendizaje multimedia de Mayer.	<u>56</u>
2.8 Mapeo de información de Horn.	<u>60</u>
2.9 Aprendizaje invertido de Bergmann y Sams.	<u>63</u>
2.10 Aprendizaje activo de Freeman <i>et al.</i>	<u>68</u>
2.11 Modelo HyFlex de Beatty.	<u>71</u>
2.12 Estrategia DLPCA de Lapitan et al.	<u>80</u>
2.13 Principios de Brame para elaborar videos.	<u>81</u>
3 EL MODELO “LA CÁTEDRA DIGITAL”.	<u>89</u>
3.1 Esquematización.	<u>89</u>
3.2 Descripción y elementos.	<u>91</u>

4	AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE	97
4.1	Herramientas	98
4.2	Uso	102
4.3	Estructura y diseño	104
4.4	Buenas prácticas.	108
5	VIDEOCONFERENCIAS	111
5.1	Herramientas	113
5.1.1	Zoom	114
5.1.2	Webex	115
5.1.3	Google Meet	116
5.1.4	Microsoft Teams	117
5.1.5	Big Blue Button	119
5.1.6	Cuadro comparativo	119
5.2	Buenas prácticas	121
5.2.1	Hacer pruebas técnicas	121
5.2.2	Crear un icono para las sesiones	121
5.2.3	Determinar una duración adecuada	122
5.2.4	Cuidar tu imagen personal	122
5.2.5	Elaborar un guion previo a la sesión	122
5.2.6	Preparar el material que requerirás	123
5.2.7	Iniciar y terminar a tiempo	123
5.2.8	Encender cámara y micrófono	123
5.2.9	Dar espacio para presentarse	124
5.2.10	Hacer equipos de vez en cuando	125
5.2.11	Promover la participación	125
5.2.12	Estar pendiente del chat de la plataforma	126
5.2.13	Usa herramientas de anotación	126
5.2.14	Grabar la sesión y colocarla en el AVA	127
6	GUIÓN	129
6.1	Saludar	131
6.2	Pasar lista	132
6.3	Calcular tiempos	133
6.4	Trabajar en equipos	133
6.5	Reflexionar	134
6.6	Comunicar	135
6.7	Despedir	136

7	RECURSOS	<u>137</u>
7.1	Enlazar recursos con actividades	<u>137</u>
7.2	¿Producir o curar?	<u>140</u>
7.3	Videos	<u>144</u>
7.4	Pizarras digitales	<u>151</u>
7.5	Sitios web	<u>156</u>
7.6	Blogs.	<u>161</u>
7.7	Archivos PDF	<u>164</u>
7.8	Imágenes	<u>168</u>
7.9	Audios o <i>podcasts</i>	<u>171</u>
7.10	Biblioteca digital	<u>172</u>
7.11	Animaciones	<u>174</u>
7.12	Simulaciones digitales	<u>177</u>
7.13	Realidades y metaverso	<u>180</u>
8	Actividades	<u>183</u>
8.1	En el pedir está el dar.	<u>184</u>
8.2	Pizarras compartidas.	<u>184</u>
8.3	Tareas.	<u>186</u>
8.4	Cuestionarios con calificación automática	<u>187</u>
8.5	Cuestionarios con calificación del profesor	<u>190</u>
8.6	Lecciones digitales.	<u>193</u>
8.7	Objetos de aprendizaje interactivos.	<u>195</u>
8.8	Interacciones fuera delAVA.	<u>202</u>
9	EVALUACIÓN.	<u>203</u>
9.1	Finalidades	<u>203</u>
9.2	Momentos	<u>205</u>
9.3	La evaluación digital	<u>208</u>
9.4	Realimentación.	<u>218</u>
9.5	Instrumentos para evaluar	<u>220</u>
9.6	<i>Proctoring</i>	<u>228</u>
9.7	Ludificación	<u>230</u>
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES	<u>235</u>
	REFERENCIAS	<u>241</u>

Prólogo

Las profesoras y los profesores son seres humanos peculiares. A través de la formación docente, así como de horas y horas de trabajo frente al grupo y tras bambalinas, desarrollan virtudes como el compromiso, la empatía y la solidaridad. Estas características se manifestaron en grado extremo por docentes de todo el mundo, al ver a sus estudiantes, a ellos mismos y a la interacción entre ambos, gravemente amenazados por la llegada de la COVID-19.

En marzo del 2020, fuimos sorprendidos en México por la irrupción de la enfermedad. El peligro de contagio que nos acechaba nos obligó a encerrarnos en nuestras casas dejando de asistir a las escuelas. No se sabía entonces cuánto duraría el confinamiento y menos cómo nos afectaría. Esa circunstancia nos enfrentó a la necesidad imperante de buscar cómo ponernos en contacto con los estudiantes, cómo transmitir conocimiento, cómo evaluar el aprendizaje. Pero un gran número de las y los profesores no contaban con suficientes conocimientos y habilidades digitales y así, pasar literalmente de un día para otro a la utilización de computadoras y sistemas de comunicación digital, representó un reto que creó tensión y estrés, que se sumaban al temor ante una situación desconocida que amenazaba sus propias vidas.

Sacando fuerzas del compromiso con el deber docente, un gran número de profesoras y profesores decidieron usar sus capacidades creativas y su resiliencia para poner en práctica formas de enfrentar la amenaza que ponía en riesgo la enseñanza y el aprendizaje. Este libro es una muestra luminosa de ese empeño y de esa creatividad. Los autores de este documento son precisamente, ejemplos del tipo de profesores y profesoras que se han

mencionado: con sólida formación docente, varios años de experiencia, una gran sensibilidad lograda al mantenerse en contacto estrecho con los estudiantes; son de aquellos que en el ejercicio de su oficio docente incluyen un convenio permanente mediante el cual proponen y ponen en marcha estrategias para mejorar los complejos procesos de enseñanza y aprendizaje.

En esta ocasión, los miembros de este grupo académico—liderados por la Dra. MariCarmen González Videgaray— nos ofrecen un modelo educativo que, tomando forma a partir de la emergencia de la COVID-19, combina lo mejor de dos mundos: la enseñanza presencial con la enseñanza en línea, adheridos mediante una flexibilidad que permite su adaptación a diferentes necesidades, contextos, estilos de aprendizaje y realidades que lo hace robusto y eficiente.

Sabemos que la tecnología, uno de los actores principales en esta obra, resultó ser la que sacó a flote las actividades docentes, pues la comunicación por medios digitales fue de pronto la única posible. Esta situación también resaltó las lamentables desigualdades del complejo sistema educativo del país y nos hizo comprender que no habría vuelta atrás en los esfuerzos por intensificar y extender el uso de la tecnología educativa.

Este libro propone y describe un modelo educativo por medio del cual las y los profesores pueden mejorar su quehacer docente en muchos aspectos ante situaciones emergentes o sin ellas. El modelo mencionado es La Cátedra Digital, basado en la integración de una modalidad híbrida que incluye gran flexibilidad (HiFlex). Esta propuesta es disruptiva si tomamos en cuenta las formas de enseñanza tradicionales que se acomodan sin problema a contextos asumidos como poco dinámicos, pasivos, jerárquicos y seguros, pero alejados de la incierta realidad fuera de las aulas, como la que hemos vivido en tiempos recientes. Ejemplos como este nos hacen ver que lo correcto es el constante esfuerzo por salir de las zonas de confort para provocar y lograr cambios que nos preparen mejor ante las contingencias, pero que debe usarse el conocimiento y la experiencia que se va ganando con la formación docente y la actividad cotidiana para ir regenerando y enriqueciendo los procesos educativos.

La escritura de este libro es amable y muy didáctica, otra habilidad que caracteriza a sus autoras y autores. Está dirigido a docentes que dan clase en diferentes niveles, quienes saben que no pueden ya abstraerse del uso de la tecnología en sus actividades y están conscientes de que estos nuevos saberes y aptitudes retribuirán en varios aspectos de su vida, además de su importante rol académico.

El libro explica la motivación para el desarrollo del modelo de La Cátedra Digital, muestra una cuidadosa revisión de los referentes que conforman el andamiaje teórico de la propuesta; describe rigurosamente la forma en que se usan dichos elementos teóricos y metodológicos para crear el modelo; explica claramente en qué consiste, expone a profundidad sus elementos principales: ambientes virtuales, videoconferencias, guiones, los recursos con que se cuenta y la forma en que estos se relacionan con las actividades de aprendizaje. Es importante resaltar que el documento aborda un aspecto indispensable en el proceso enseñanza y aprendizaje que es la evaluación. Precisamente en el desafío de transitar hacia la educación remota, la evaluación fue un reto que ocupó, y ocupa actualmente, gran parte del interés de los docentes y administradores académicos.

Una pretensión implícita en el modelo de La Cátedra Digital que se describe en este texto y que tiene un notable valor es la formación de independencia intelectual en alumnas y alumnos. La Cátedra Digital incluye la posibilidad de que sean ellas y ellos, guiados por su maestra o maestro, en la construcción sistémica de los conocimientos, quienes decidan qué, cómo, cuándo, dónde, aprender. Esta capacidad de decisión les hace conscientes y responsables de su propio proceso de enseñanza y aprendizaje y les provee de libertad para reflexionar, empatizar y colaborar, colocándolos en una posición más viable para convertirse en las personas pensantes, críticas y sensibles que pueden llegar a ser.

Por otro lado, si bien este documento realza la importancia de la tecnología educativa, también abre la puerta para considerar estudiarla más a fondo, por ejemplo, mirar al internet y la digitalización más allá de un uso herramental y verlos como medios que vuelvan más eficientes a los

procesos, ahorrando tiempos valiosos para incorporar otras dimensiones humanas. Sin embargo, un elemento trascendente que saca a la luz este hermoso texto es recuperar el valor de humanidad, que transmiten las maestras y los maestros y que la tecnología no puede suplir. Este punto de vista hace imprescindible tener presente en todo momento que el ser humano es lo que la educación hace de él, pues somos la transformación de nuestro cerebro a través de las palabras, la emoción, los sentimientos y la interacción con el entorno.

La fertilidad de este libro contribuirá a la identificación y valoración de los múltiples subsistemas educativos, enriqueciendo y volviendo más significativos los aprendizajes, nos ayudará a pensar qué actividades ameritan presencialidad y cuáles se facilitan a través del mundo virtual, qué áreas se han ensombrecido con la pérdida del contacto personal y cuáles se han potenciado. Aportará en la creación de estrategias y políticas que beneficien a toda la población de manera más justa. Pero eso solo ocurrirá dándole vida al texto, leyéndolo, apropiándose de él y valorándolo creativa, propositiva y amorosamente, ¡sean todas y todos bienvenidos!

Mayra Elizondo Cortés
Septiembre, 2022

Introducción

While technology-enhanced learning can appear on the surface to be quite a simplistic phenomenon, in reality, it is deceptively complex (Bower, 2019: 1035).

Este texto tiene como objetivo proponer un modelo educativo híbrido y flexible, que pueda auxiliar, principalmente, a los docentes de nivel superior para hacer frente a los diversos momentos de la contingencia generada por la COVID-19 y otras circunstancias que pudieran interrumpir o impedir la clase presencial. Nuestro propósito es brindar un modelo a nivel tanto teórico conceptual como operativo, en detalle, para que sea manejable y útil. La idea es que los docentes puedan aplicarlo como una guía práctica que, por supuesto, no es dogmática ni prescriptiva, sino que se basa en sugerencias que han sido probadas por la investigación empírica y la experiencia. Se trata de hacer más fácil el camino digital a los docentes y de ahorrarles tiempo en la selección de medios. También se brindan buenas prácticas que han mostrado ser funcionales.

Los autores estamos conscientes de que, como se menciona en el epígrafe de este capítulo, la educación mediada por la tecnología es un fenómeno complejo y multifactorial. En ella inciden aspectos tales como el desarrollo

tecnológico, las habilidades digitales de profesores y alumnos, el tipo de asignatura, el diseño tecnopedagógico, las formas de evaluación, los estilos de aprendizaje de los alumnos y un largo etcétera. En ese sentido, no es sencillo dar recetas, pero consideramos que la investigación y las reflexiones que subyacen a este libro pueden ser útiles para mejorar la forma en que hemos abordado la educación remota de emergencia y la manera en que continuaremos tomando lo mejor de la tecnología en el futuro.

Para ello, en este primer capítulo se presenta una introducción a la génesis del modelo de La Cátedra Digital. Con este fin, se divide la temporalidad de la educación universitaria en antes, durante y después del confinamiento, tomando a este último como un parteaguas educativo y social. El confinamiento nos descolocó de la zona de confort en que se encontraba la educación universitaria, para lanzarnos de forma brusca e intempestiva a una educación mediada por la tecnología. Pero ya había estudios que, de manera más o menos contundente, consideraban que la educación en línea había llegado para quedarse, como el libro de Michelle D. Miller, *Minds Online* (2014), aunque por supuesto Miller no preveía que la educación en línea se convertiría en el modelo mayoritario para todos en una circunstancia de enormes proporciones.

Para aportar un sustento conceptual, en el capítulo 2 se brindan los referentes teóricos en que se basa nuestro modelo y se hace una explicación de sus principales posturas. El modelo de La Cátedra Digital surge a partir de estos principios teóricos, aunados a la experiencia de los autores, quienes tenemos más de treinta años utilizando la tecnología como complemento a la clase presencial universitaria.

Enseguida, en el capítulo 3 se explican con detalle el modelo y sus características generales, haciendo hincapié en cómo este modelo puede ser flexible para adaptarse a diversas circunstancias. Aquí veremos que el modelo tiene su base o sus cimientos en los ambientes virtuales de aprendizaje

(como centro de operaciones) y la videoconferencia (como elemento primordial de comunicación sincrónica). Sus paredes son los recursos y las actividades. El techo o la meta del modelo es lograr el enganche (*engagement*) del estudiante con los contenidos de aprendizaje, en una modalidad que puede ser presencial, en línea o mixta.

Para entrar en estos detalles, el capítulo 4 está dedicado a revisar los ambientes virtuales de aprendizaje, base sustancial y centro de operaciones del modelo. En particular, se enfoca al ambiente creado con Moodle, por ser el software más utilizado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (González-Videgaray *et al.*, 2016), en México y en el mundo (Altinpulluk y Kesim, 2021). Sin embargo, las recomendaciones y buenas prácticas son útiles para cualquier ambiente virtual o sistema de gestión del aprendizaje.

Por su parte, el capítulo 5 se aboca a las plataformas de videoconferencias, tanto en lo que respecta a sus herramientas como a las buenas prácticas. Aquí destacan Zoom, Webex, Google Meet, Microsoft Teams y Big Blue Button, que son probablemente las más utilizadas en general.

Hacemos un espacio en el capítulo 6 para hablar del guion que debe elaborarse antes de cada sesión sincrónica con cualquiera de las plataformas mencionadas en el capítulo 5. Este guion es fundamental para aprovechar el valioso tiempo en el cual el docente tiene contacto directo con los estudiantes.

En el capítulo 7 se enlistan los recursos que ofrecen tanto los ambientes virtuales de aprendizaje como otro software que es interoperable con ellos. Se dedica un espacio particular a los videos, que son un recurso muy valioso y útil, sobre todo si se usan correctamente. También se dan ejemplos de pizarras digitales con las que puede transmitirse información en tiempo real. Estos recursos son relativamente estáticos, en el sentido de que ofrecen poca interacción con los alumnos. La mayor interacción se presenta en las actividades, a las cuales dedicamos el capítulo 8, en donde se revisan,

por ejemplo, los videos interactivos realizados con software tal como eXe, H5P o Edpuzzle, así como muchas más actividades que pueden ser muy útiles para el docente. Las actividades se consideran como la columna vertebral del aprendizaje.

El capítulo 9 presenta los procesos de evaluación como parte del modelo, sus finalidades, momentos, instrumentos, la realimentación orientada a la reflexión y mejora continua, así como la ludificación para diversificar las experiencias de evaluación a través de los elementos del juego.

Es importante señalar que, en general, nos abocamos a herramientas digitales libres, gratuitas o de uso permitido para la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2020), de manera que los profesores puedan utilizarlas sin dificultades.

Por último, presentamos algunas conclusiones y recomendaciones generales, tanto para los docentes como para administrativos, funcionarios e institución, que tienen como objetivo redundar en la facilitación y mejora de la educación universitaria.

...

Para comenzar con la génesis del modelo La Cátedra Digital, partimos del hecho de que hay tres momentos: antes, durante y después del confinamiento. Estos tres momentos marcan diversas pautas para la educación superior y para la educación en general. Además, explican el surgimiento y la funcionalidad del modelo que proponemos.

1.1 Antes del confinamiento

¿Había un modelo educativo en la educación presencial escolarizada universitaria antes de la contingencia? ¿Cómo impartíamos nuestras clases? ¿Qué fortalezas y oportunidades teníamos en la antigua normalidad? ¿Qué debilidades? Estas son algunas preguntas que nos hacemos los autores y que consideramos importantes para evaluar el transcurso de los tres momentos de la educación, donde se ubica el modelo que proponemos.

Podemos partir de que la educación superior sigue –todavía– un modelo industrial donde se preparan trabajadores que se inserten en los empleos disponibles y puedan seguir instrucciones precisas. Se forma poco en el análisis crítico y la disrupción. La pedagogía crítica (Martínez Serrano *et al.*, 2018), promulgada por Paulo Freire en los setenta, es la excepción en este nivel educativo. La meta, en cambio, parece ser educar mejor, más barato y rápido (Schejbal, 2012); entendiendo como “mejor” aquello que propicia la adaptación de los estudiantes al mercado laboral existente, como piezas de una maquinaria gigantesca, que ya está en marcha y no se detiene. Esta maquinaria absorbe de manera constante a nuestros egresados.

Las carreras y posgrados universitarios, por su parte, tienden a convertirse en mercancías (*commodities*), lo cual genera procesos que dificultan el aprendizaje y la evaluación auténticos (Martínez Serrano *et al.*, 2018). Los alumnos ven a los estudios de licenciatura y posgrado como un escalón para posicionarse mejor y obtener más ingresos, lo cual promueve un aprendizaje individualista y competitivo, aunque sin duda la universidad pública actúa como un eficiente motor para la movilidad social.

La educación antes del confinamiento por COVID-19 era similar a la del siglo XIX y así ha operado por décadas (Martínez Serrano *et al.*, 2018), con salones donde llegaban alumnos y profesores, a veces se saludaban, y se comenzaba o se continuaba con el tema. La diferencia sustancial con el siglo XIX eran los pizarrones blancos y los videoproyectores. Estos pizarrones servían como pantallas para proyectar en ellas desde una computadora, generalmente controlada por el docente.

El profesor se colocaba al frente del salón, se entretenía un rato conectando su computadora y enviando la señal al videoprojector, tratando de que todo funcionara bien. Los alumnos se sentaban, quizá organizados en hileras y bancas individuales. Algunos alumnos tomaban notas, otros tomaban fotos o preferían buscar el tema en internet, así transcurrían las dos horas aproximadas por clase.

Algunos profesores motivaban a preguntar a los alumnos; otros les preguntaban para corroborar la atención prestada. En el transcurso de algunas clases tal vez se aplicaba alguna técnica grupal para romper la rutina.

El modelo educativo presencial era centrado en el profesor, quien exponía su clase de manera unidireccional. Por supuesto, fuera de la clase promedio había extremos donde quienes exponían todo eran los estudiantes, aunque también se realizaban actividades prácticas en laboratorios o espacios abiertos al interior de la universidad. Sin embargo, el profesor siempre estaba presencialmente, al frente del proceso, monitoreándolo y dictando los lineamientos para su realización.

Algunos profesores ya habían incorporado, de manera más o menos estructurada, las tecnologías de información y comunicación (TIC) como apoyo o complemento a la educación presencial, a través del uso de ambientes virtuales de aprendizaje, como Moodle y Google Classroom.

Sin embargo, de acuerdo con Herrington *et al.* (2009), en las universidades nos abocamos más al aprendizaje a través de la tecnología (*learning from*) o mediado por ella, que al aprendizaje con la tecnología (*learning with*), que significa usar precisamente las ventajas que esta ofrece para lograr un avance cognitivo auténtico. La idea es que los estudiantes, con su voz propia, expresen y representen lo que saben, utilizando para ello las TIC. Pero esto requiere de contar con un capital digital.

En este sentido, podemos considerar que los docentes y los estudiantes contaban ya con cierto capital digital antes de la pandemia actual. Para explicar el capital digital (Ragnedda, 2018) y sus condiciones antes de la contingencia, comenzaremos por decir que este capital está formado por (a) los equipos tecnológicos y la conectividad que poseen las personas, así como (b) las competencias digitales que desarrollan.

Alumnos y profesores eran dueños de un cierto capital digital antes de la pandemia. El TICómetro de 2018, aplicado en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán de la UNAM a la generación 2019 (UNAM-DGTIC, 2019) mostró que, en ese momento:

- El 92% de los estudiantes evaluados manifestaron tener acceso a internet desde casa.
- El 33% de los estudiantes que contestaron el cuestionario pasaban de 2 a 4 horas diarias conectados a internet.
- El 61% contaba con un plan de datos para acceder a internet desde sus dispositivos móviles.
- Del 67% de estudiantes que reporta haber utilizado alguna plataforma educativa en el bachillerato, la mayoría seleccionó Edmodo.
- La mayor frecuencia de acceso a internet fue con tres tipos de dispositivos: celular con sistema operativo Android, laptop y computadora de escritorio.
- La calificación promedio en esta generación en habilidades con el uso de las TIC fue de 6.2 sobre diez.

En ese entonces no había TICómetro para los docentes (este fue un proyecto del Consejo Regional del Área Metropolitana de ANUIES en 2019). En 2020, Starkey presenta una revisión sobre la preparación de los profesores para la era digital en el ámbito internacional. En este documento señala que pueden identificarse tres tipos de habilidades digitales en los docentes:

- Competencias digitales genéricas en el uso de computadoras. Incluyen habilidades que no son específicas para el trabajo docente, tales como manejar archivos en línea, usar procesador de textos o herramientas de creación de diapositivas, capturar pantallas, etcétera.
- Integración de las tecnologías en la práctica docente. Esto es, hacer uso de las tecnologías que se ofrecen, tanto de tipo comercial como gratuitas. Incluye hacer uso de ambientes virtuales de aprendizaje o herramientas de videoconferencia.
- Competencias digitales profesionales, considerando a la enseñanza como una profesión. Capacidad de tomar decisiones informadas con respecto al uso de las tecnologías, elegir –a manera de curaduría– qué tecnologías son las más adecuadas para el aprendizaje de qué contenido en particular.

Si bien Starkey (*op. cit.*) indica que, en los años recientes, debido a la retórica de Prensky (2009) donde se sostenía que nuestros alumnos eran nativos digitales, se puso gran énfasis en el uso de la tecnología por parte de los profesores, lo cierto es que no hay datos consistentes y confiables acerca de cómo estaban utilizando las TIC en México los profesores universitarios, antes del confinamiento. En el ámbito chileno, Marín-Díaz *et al.* (2020: 1) indican que los profesores usan las TIC “tímidamente” debido a varios factores: la falta de capacitación, la falta de infraestructura, sus actitudes y creencias, motivaciones, sentimientos y resistencias. Por su parte, Rojas Moreno y Navarrete Cazales (2019) realizaron un importante estudio acerca de la presencia de las TIC en la práctica docente en el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, previo al confinamiento. Esto puede ser una muestra de lo que ocurrió en general, aunque pudiera estar sobreestimando los resultados, porque se trata justamente de educación a distancia, en la cual los profesores hacen mayor uso de las TIC para comunicarse e impartir su clase.

Por ejemplo, en el estudio mencionado se encontró que 80% (120 casos) utilizaban habitualmente las TIC en la práctica docente, mientras que 20% (30 casos) reportaron no utilizarlas. Asimismo, 88 de los 150 profesores señalan haber tomado cursos para el manejo de TIC como parte de su formación profesional. Los mismos docentes se autocalifican como: usuario básico (13 casos); usuario eficaz (71 casos); usuario experto (8 casos) y sin respuesta (58 casos). El uso mayoritario que dan a las TIC es trabajar con el procesador de textos y diseñar diapositivas. Puede verse que no se identifican a sí mismos como expertos en las TIC, lo cual es razonable porque su uso es sumamente amplio y prácticamente nadie domina todo. Pero es también notable que en 58 casos prefirieron no responder.

Sin duda, había un uso importante de las tecnologías de información y comunicación, aunque mucho más moderado de lo que veremos enseguida, durante el confinamiento.

1.2 Durante el confinamiento

En esta etapa podemos identificar cuatro momentos:

1. Disrupción;
2. Inestabilidad y desconcierto;
3. Aprendizaje y adaptación, y
4. Crecimiento y resiliencia.

La **disrupción** ocurrió el 23 de marzo de 2020, cuando se decretó en México la Jornada Nacional de Sana Distancia. En ese momento entró en funciones el modelo HCP: “Hágale como pueda”, en el arranque de la pandemia (González-Videgaray y Romero-Ruiz, 2021). El 91% de las instituciones de educación superior del mundo reportaron haber cambiado de la educación presencial a la educación remota (Oliveira *et al.*, 2021). Muchos docentes trasladaron los contenidos y la mecánica de la clase presencial a los entornos digitales, sin realizar procesos adecuados de adaptación (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020) en un proceso desestructurado e improvisado, con gran cantidad de estrés (Oliveira *et al.*, 2021).

Se hicieron patentes la falta de preparación y la sobrecarga de trabajo debidos a la necesidad de cambiar todo de golpe y a las dificultades para adaptarse al trabajo escolar remoto en condiciones de emergencia. Algunos maestros, inclusive, perdieron toda comunicación con sus alumnos.

En un segundo momento, hubo **inestabilidad y desconcierto**. Parecía increíble lo que estaba sucediendo. Las novelas futuristas oscuras se adueñaron del panorama. Lo que parecía ser cosa de unos cuantos días comenzó a alargarse. Esto generó temor y desconcierto tanto en los docentes como en los alumnos. Surgieron rumores y se produjo una desestabilización en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Como tercer momento, ocurrió el **aprendizaje y la adaptación** a un entorno relativamente extraño. Más que de educación a distancia o educación en línea, se habla entonces de “educación remota de emergencia” (CUAIEED, 2020: 1), abreviada como ERE (Hodges *et al.*, 2020), “educación en emergencias” o EiE (Oliveira *et al.*, 2021).

La educación a distancia ya tenía mucho tiempo de funcionar como tal, aunque en gran medida había sido relegada como un tipo de educación de segunda clase. García Aretio (1999) fija el inicio de la educación por correspondencia a finales del siglo XIX. Hoy en día ya se habla de educación en línea, *e-learning* e inclusive surgieron los MOOC (Cursos Masivos Abiertos en Línea) al inicio del siglo XXI, con bastante éxito como formas de educación a distancia.

El modelo educativo del SUAyED (Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia) en la UNAM ya existía desde 2013 (Figura 1) y no pudo utilizarse durante la contingencia porque no hubo tiempo para planear la educación, tal como se hace en este modelo. Si se observan sus elementos y sus principios, son congruentes con algunas necesidades de la educación remota de emergencia, pero no de manera equivalente.

Así, los docentes tuvieron que enfrentar esta adaptación con su propio criterio, contando con medios adicionales que proveyó la UNAM, como las cuentas institucionales de Zoom y Webex, y las aulas virtuales en Moodle o Google Classroom. Estas herramientas ya estaban disponibles antes de la pandemia, pero, a partir de las nuevas necesidades, se multiplicó su empleo.

También se generaron cursos especiales para el uso de tecnologías en el aula virtual, tales como los correspondientes a la primera y segunda Jornadas de Capacitación Docente de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán de la UNAM. La Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) convocó a cursos totalmente en línea, favoreciendo los contenidos sobre TIC en la docencia. La Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) también realizó varias publicaciones con el objeto de facilitar a los docentes la transición al modelo de educación remota de emergencia.

Es decir, la Universidad respondió a esta necesidad de aprendizaje y adaptación, de manera un poco diferida, pero relativamente eficaz. En la Figura 1 se presentan los elementos del modelo educativo del SUAyED, algunos de los cuales se adaptaron para la educación remota de emergencia.

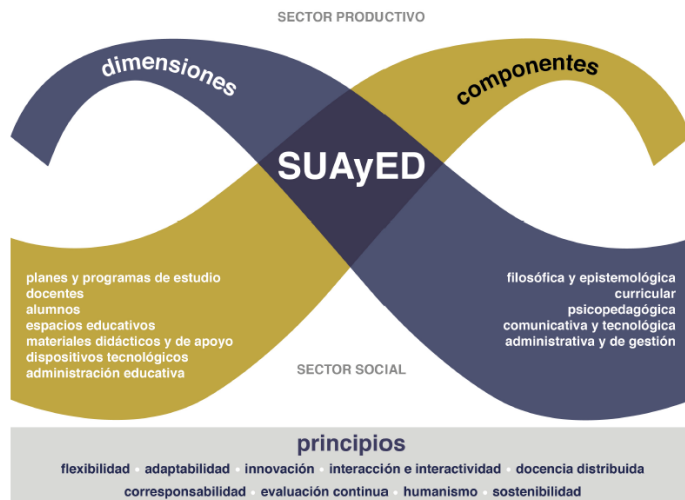


Figura 1: Elementos fundamentales del modelo educativo del SUAyED.
Fuente: SUAyED, 2013: 9.

Por último, tenemos –o tendremos– un momento de **crecimiento y resiliencia**. El pasado 13 de octubre de 2021, hicimos una búsqueda en Current Contents Connect de Web of Science con el perfil *resilience AND (education OR learning OR teaching OR instruction) AND (pandemic OR covid OR sars-cov2)*, y encontramos 374 resultados que corresponden a 2020-2022. De manera que la resiliencia es un lugar común en esta época. La resiliencia es la capacidad de las personas de salir adelante y crecerse ante un fenómeno adverso u opresivo.

Se habla también de un concepto conocido como “tecnoestrés” (*technostress*), existente desde 1982 pero agudizado con la pandemia (Dragano y Lunau, 2020). Se considera que está relacionado con fenómenos como la depresión o el síndrome de agotamiento (*burnout*). Así, la relación humano-tecnología es una relación compleja, que genera procesos como este y que deben prevenirse o paliarse.

La pandemia ha generado cierto agotamiento en los docentes y en los estudiantes, que debe ser considerado porque afecta al proceso enseñanza

aprendizaje. Se han borrado los límites entre el espacio personal y el espacio laboral. Asimismo, se han difuminado los límites entre el horario personal y laboral. Esto resulta cansado e invasivo.

Desde el año 2021 se ha anunciado el regreso presencial. Algunas instituciones lo han atendido de manera escalonada y con control de aforo. La modalidad híbrida es un término que comúnmente se menciona, pero aún siguen existiendo ambigüedades respecto a la logística y organización de la población universitaria, que tiende a ser numerosa. En ese orden de ideas, también se ha cuestionado la replicabilidad de las metodologías expositivas centradas en el docente, así como la actitud pasiva y receptiva del estudiantado, pues el regreso a la presencialidad no significa regresar a las mismas situaciones y circunstancias que prevalecían antes de la pandemia.

1.3 Después del confinamiento

Hasta ahora, en el nivel superior, no se sabe exactamente cómo regresaremos a las aulas y se prevé que este regreso no será igual a la antigua normalidad. Más bien, se deberá “transitar hacia un modelo de universidad en el que las tecnologías sean parte fundamental en los procesos de enseñanza que los docentes realicen en modalidad escolarizada, abierta o a distancia” (CUAIEED, 2020: 4).

Asimismo, será deseable promover la intermodalidad, es decir, la posibilidad de que los estudiantes –y los docentes– se muevan entre modalidades (en línea, presencial, híbrida). Esto brindará mucho mayor flexibilidad a las formas de enseñanza y promoverá que se deje de pensar que alguna de ellas es superior a las otras. Además, sería factible que un estudiante elija si desea cursar una asignatura específica en modalidad escolarizada, abierta o a distancia, de acuerdo con sus necesidades: estilos de aprendizaje, posibilidades de transporte, horario, trabajo, entre otros.

Habrá que transitar de la educación remota de emergencia (Hodges *et al.*, 2020) a una modalidad hiflex (híbrida flexible) que incluya aspectos tales como:

- Utilizar ambientes virtuales de aprendizaje colaborativos.
- Tomar clase de manera síncrona y asíncrona.
- Tener clases personalizadas, grupales o masivas.
- Crear contenidos más dinámicos y flexibles.
- Llevar clases al ritmo del estudiante, con el apoyo del profesor o tutor.
- Favorecer el uso del celular dentro del salón de clase (Huang *et al.*, 2019), como medio de aprendizaje.

Es importante no perder lo avanzado con la contingencia. Muchos profesores por primera vez incursionaron de manera intensiva en la tecnología y aprendieron muchas cosas. Esta experiencia debe ser irreversible. Hay que erradicar las prácticas obsoletas a partir de esta incursión (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020).

Pero también hay que evitar prácticas negativas que se han dado con la pandemia, como el borrado de las líneas entre lo público y lo privado, lo laboral y lo social o personal. Por ejemplo, ahora ocurre que se envían mensajes de trabajo a deshoras o en fin de semana, por correo o WhatsApp. También sucede que, si no se usa un fondo virtual, ingresamos a la intimidad de la casa de alumnos y docentes.

Por otro lado, más que adaptarse a las herramientas tecnológicas, habrá que valorar las necesidades pedagógicas y didácticas de cada asignatura y buscar que la tecnología sea la que se adapte, en un proceso que favorezca más la producción por parte de los alumnos que el mero consumo (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020). Los espacios virtuales también pueden ser espacios de expresión para fortalecer la resiliencia educativa y minimizar el tecnoestrés.

Así, los ambientes virtuales de aprendizaje deberán ser modificados para hacerse más flexibles, más adaptables, con un diseño universal para el aprendizaje y reunirán un gran grupo de TIC aplicadas a la educación (New Media Consortium, 2017).

Se requieren tecnologías y metodologías para La Cátedra Digital después del confinamiento, pero también será necesario acabar con la improvisación, lo cual es un punto por tratar en este documento.

La Universidad de Oxford (2021) tiene un Centro para el Aprendizaje y la Enseñanza donde especifica algunas ideas concretas para la enseñanza híbrida. Sin embargo, tiene requerimientos tecnológicos que resultan difíciles y onerosos para ciertas universidades públicas, como contar con tecnologías audiovisuales de ida y vuelta en el salón de clase, así como ayudantes de profesor y técnicos especializados.

Sin duda, como afirman Pardo Kuklinski y Cobo (2020), es indispensable que los funcionarios y gestores de la educación estén comprometidos con el cambio, para que este se dé de manera cabal. El área administrativa de las universidades debe también flexibilizarse y adaptarse a esta nueva realidad.

Referentes Teóricos

Regardless of the complexities of this problem [COVID-19], essential human activities such as education could under no circumstances cease (Valls Martínez *et al.*, 2021: 1).

A continuación, se presentan los referentes teóricos que constituyen la base del modelo llamado La Cátedra Digital. En su mayoría, son referentes que toman en cuenta la digitalización del aprendizaje o la mediación de las tecnologías para el aprendizaje.

Los diversos autores dan pistas para incorporar, de manera crítica y reflexiva, la tecnología a la educación. Si bien son elementos teóricos, todos ellos apuntan a aplicaciones prácticas como lo es nuestro modelo.

2.1 Tecnología educativa

La tecnología educativa (TE) puede definirse como “el uso de herramientas, procesos, productos, recursos y estrategias para mejorar las experiencias de aprendizaje en una variedad de escenarios” (Huang *et al.*, 2019: 4). Estos escenarios incluyen la educación formal presencial, híbrida o en línea.

La TE involucra dispositivos físicos, software y modelos. De acuerdo con Huang *et al.* (*op. cit.*) la TE se encuentra en tecnologías móviles, realidad aumentada, realidad virtual, simulaciones, aprendizaje colaborativo, redes sociales, cómputo en la nube, aprendizaje invertido, analíticas del aprendizaje, inteligencia artificial y todo un collage de viejas y nuevas tecnologías, aplicadas a la educación (Figura 2), que se incrementan de forma exponencial en los años recientes.

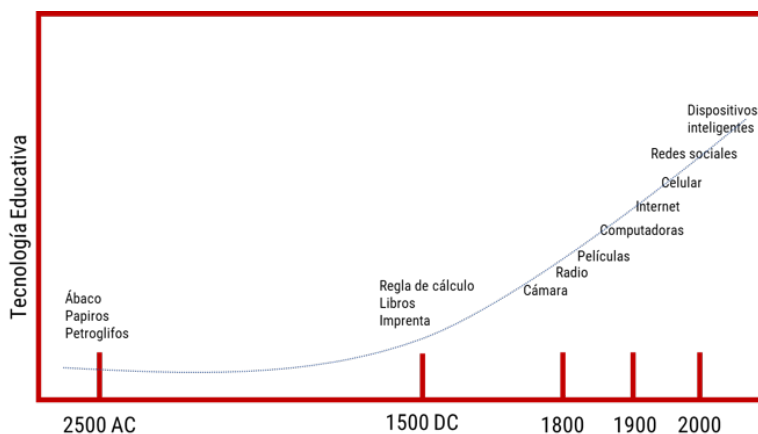


Figura 2: Línea del tiempo de la tecnología educativa.
Fuente: Adaptado de Huang *et al.*, 2019: 12.

A raíz de la pandemia de la COVID-19, se impuso el confinamiento y el aislamiento social, por lo que la tecnología educativa ha potenciado su importancia en los procesos de comunicación, enseñanza y aprendizaje, pues a través de ella se ha podido llevar a cabo la continuidad académica. La tecnología educativa abre un parteaguas para posibles cambios e innovaciones orientados a la hibridación y a la transformación educativa.

El uso de la tecnología educativa tiene diversas visiones: para algunos, pueden ser herramientas para aprender; para otros son espacios y oportunidades para el empoderamiento, mientras que otros más las reconocen como parte de la realidad en la que se vive, se convive y se

educa. En esta diversidad de connotaciones, el término tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha tenido múltiples variantes, tales como las tecnologías de aprendizaje y conocimiento (TAC), tecnologías de empoderamiento y participación (TEP) y tecnologías de la información, la comunicación, el conocimiento y aprendizaje digitales (TICCAD), término que se plantea en la agenda digital educativa nacional y en la Ley General de Educación (SEP, 2020).

Estas visiones sobre la tecnología en la educación son importantes, pues enmarcan la forma de trabajo en cualquier modalidad: presencial, a distancia, virtual o híbrida.

A continuación, presentamos algunos ejemplos que ilustran las variantes anteriores con respecto al ámbito educativo:

Las TIC en la labor educativa incluyen espacios formales de aprendizaje que se emulan a través de plataformas educativas o campus virtuales, que integran secciones o apartados en los que se realizan los procesos de enseñanza y aprendizaje. También incluyen sitios web, software y apps cuya finalidad es apoyar el aprendizaje. Además, involucran los dispositivos con los cuales las usamos, como el teléfono celular inteligente (*smartphone*), la tableta, la laptop y la computadora de escritorio.

Por su parte, las TAC implican una perspectiva no instrumental orientada a procesos que integran tecnología, pedagogía y didáctica para favorecer a una visión formativa y más abierta en cuanto a la integración de espacios formales, como las plataformas educativas; e informales, como las redes sociales, en las que las personas también podemos formar e integrar comunidades para aprender.

Por otro lado, las TEP reconocen la trascendencia social y personal de los espacios virtuales desde la mirada ciudadana y promueven la participación para contribuir y obtener algo a cambio “aunque solo sea el crecimiento personal y social que se logra al participar” (Reig, 2011: 5). Para ello, pueden aplicarse espacios virtuales semiformales, como las redes sociales escolares; informales, como las redes sociales personales y de participación ciudadana, como las plataformas de peticiones o de activismo digital que se encuentran en la red.

Por último, las TICCAD en México son “resultado de la propia evolución conceptual del término TIC y de la aplicación y uso en los campos del aprendizaje, adquisición, construcción y divulgación del conocimiento que nacieron a principios de la década del siglo XXI” (SEP, 2020: 12). En esta connotación, la Ley General de Educación reconoce a las TICCAD en modalidades abierta y a distancia, tales como plataformas digitales, televisión educativa, sistemas informáticos y de comunicación, plataformas de acceso abierto en contextos de aprendizaje y de convivencia en los ámbitos familiar, comunitario, escolar y social.

Es importante aclarar que las visiones y concepciones tecnológicas en la educación siempre van acompañadas de aspectos teóricos y metodológicos que orientan los procesos de enseñanza y aprendizaje en diversas modalidades e intermodalidades. Es decir, una visión orientada por las TICCAD favorece la integración adaptativa de diversos espacios digitales para la formación sincrónica y asincrónica. Sin embargo, la forma como se llevan a cabo las actividades docentes, tanto en las clases como en la atención, evaluación y seguimiento que los académicos realizan con sus estudiantes, depende de aspectos metodológicos vinculados a la claridad de qué y cómo se desea lograr algo. De la misma manera, las interacciones que realizan los estudiantes con el material, entre compañeros y con sus profesores dependerán además de las tecnologías con las que cuenten, de metodologías que promuevan el interés, la participación y experiencias significativas tanto síncronas como asíncronas.

En consecuencia, en este trabajo nos adherimos a los tres principios del aprendizaje que plantean Huang *et al.* (2019):

- Las personas aprenden, sobre todo, lo que hacen.
- Mientras más tiempo dedique una persona a aprender algo, mejor lo aprenderá.
- La realimentación oportuna, clara y precisa facilita el dominio de la tarea por aprender.

Estos principios serán una guía fundamental para desarrollar el modelo que proponemos aquí.

La tecnología educativa es un sello de nuestra época. Hoy en día, el problema no solo es contar con tecnología para el aprendizaje, sino seleccionarla, aprender a usarla y usarla de la mejor manera. En este sentido, los autores de este libro hemos desarrollado también un boletín electrónico que describe sitios web, software y apps para la educación: El Software Volandero, ubicado en la dirección electrónica: <https://inteligencianet.org/moodle/mod/page/view.php?id=2>.

Como parte de las contribuciones y fundamentos para el uso de la tecnología educativa, es importante desglosar el bagaje teórico que sustenta el modelo de La Cátedra Digital, pues da cuenta de su integración teórica y metodológica para favorecer procesos formativos.

2.2 Aprendizaje mediado por tecnología de Bower

En 2019, el australiano Matt Bower se dio a la tarea de presentar una teoría del aprendizaje mediado por la tecnología, en un ensayo presentado en el *British Journal of Educational Technology* (Bower, 2019). En esta teoría pretende sintetizar varios de los referentes teóricos que manejamos aquí, por lo cual es interesante revisarla.

Poco antes de la pandemia, este autor ya mencionaba que las tecnologías digitales se habían convertido en un lugar común dentro de la educación formal. Sin embargo, como hemos dicho, aunque muchas veces mencionaban la importancia de incorporar a la tecnología como mediadora del aprendizaje, pocos docentes hacían uso intensivo y crítico de ella. Los docentes que sí lo hacían probablemente tuvieron un trayecto más suave durante la pandemia.

Bower menciona que la **mediación** significa tanto la distribución de contenidos de aprendizaje, como la forma en que se relacionan los actores, es decir, estudiantes y docente. Aunque en algunos casos se ha dicho que la tecnología debe ser “transparente”, la realidad es que las tecnologías, sus

características y la forma en que se usan tienen una influencia sustancial en el aprendizaje. De ahí que se haya generado la teoría de las *affordances* de la mediación digital, derivada de la interacción humano-computadora (*human-computer interaction* o HCI).

El término *affordance* es difícil de traducir. Se refiere a las propiedades inherentes o percibidas de un objeto –físico o digital– que invitan o propician a que se realice una acción en particular con ese objeto, tal vez pensadas por su diseñador y creador (Rojas-Mesa y Leal-Urueña, 2017). Por ejemplo, un hipervínculo en azul y subrayado invita a dar clic sobre él; un control deslizante como el del tamaño de la página en Word o el del volumen de la computadora, invita a deslizarlo; un apagador invita a oprimirlo; una silla invita a sentarse sobre ella. Esos son las *affordances* particulares de dichos objetos.

Así pues, la tecnología no es tan transparente, puesto que ofrece propiedades que promueven ciertos tipos de práctica. Por ejemplo, escribir un libro, realizar un audio o producir un video es ahora mucho más sencillo que antes, gracias a la tecnología. Personas que no habían pensado en generar este tipo de productos, ahora lo hacen. Eso muestra que las *affordances* de los dispositivos digitales tienen consecuencias.

Sin embargo, de acuerdo con Bower (*op. cit.*), la tecnología no tiene una intencionalidad ni una capacidad de agencia por sí misma. Son –somos– los seres humanos quienes utilizamos la tecnología para transmitir un significado. Aunque la tecnología bien puede hacer jugarretas, como cuando escribimos algo en el WhatsApp y nos lo cambia, transmitiendo un mensaje equívoco o involuntariamente cómico.

Bower propone siete premisas para el aprendizaje mediado por tecnología. En resumen, se trata de:

1. Las tecnologías digitales pueden tener un rol de mediación en los intentos de los participantes por lograr una meta de aprendizaje.

2. En los contextos mediados por tecnologías, como el que vivimos hoy en día, las creencias, conocimientos y prácticas de los participantes, así como el ambiente, se influyen entre todos de manera recíproca.
3. En escenarios de aprendizaje mediado por tecnología, el papel de los docentes es optimizar los resultados y experiencias, a través del uso intencional de las tecnologías para el aprendizaje.
4. Las *affordances* de las tecnologías, incluyendo su reconocimiento y uso, influyen los tipos de producción, representación, aprendizaje e interacción que ocurren.
5. La forma en que las modalidades se usan y se combinan influye la forma en que se procesan, interpretan, crean y relacionan los significados.
6. La forma en que se usa la tecnología como mediadora de posibilidades y patrones en redes de participantes influye en el aprendizaje obtenido.
7. La forma en que se organizan y se usan las tecnologías puede influir en el sentido de presencia y comunidad que se percibe.

La Figura 3 hace un resumen de estas siete premisas, de manera esquemática.

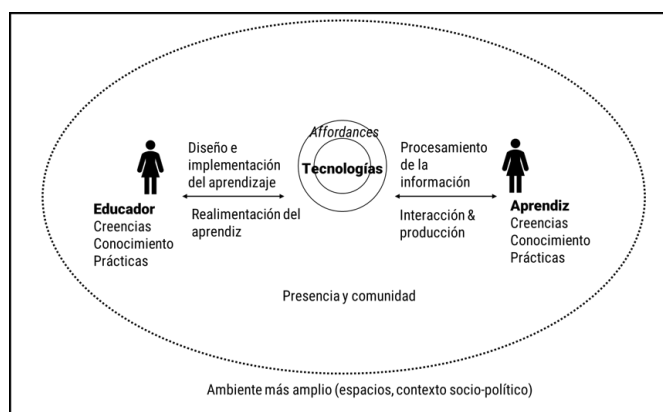


Figura 3: Esquemática de la teoría del aprendizaje mediado por tecnología.

Fuente: Adaptado de Bower, 2019: 1042.

Para lograr el aprendizaje se requiere un esfuerzo cognitivo por parte de los estudiantes, para transitar del estado actual de conocimientos, habilidades o actitudes, al estado deseado (Kennewell, 2001). En este sentido, el docente es el impulsor de dicho esfuerzo cognitivo, a través de la mediación tecnológica. Por ahora, el esfuerzo es, hasta cierto punto, doble, porque se requiere esfuerzo para transitar al estado cognitivo nuevo y para hacerlo a través de la mediación tecnológica. Probablemente por esto muchos docentes hacen un uso de las videoconferencias idéntico al de la clase presencial, para no incrementar su esfuerzo.

Como es lógico pensar, las habilidades de alumnos y docentes con las TIC pueden modificar el rol de la mediación. Un docente con mayor grado de conocimiento y práctica de las TIC tendrá facilidad para instrumentarlas en beneficio del aprendizaje, de manera más acertada. De ahí que propongamos en este libro la familiarización con las tecnologías que sugiere el modelo.

Asimismo, un estudiante que esté más acostumbrado al uso de las TIC en su proceso de enseñanza-aprendizaje se sentirá más cómodo navegando entre ellas para aprender de manera eficaz. Será capaz de usarlas a su favor y de producir artefactos originales para aprender.

2.3 Taxonomía de Bloom revisada

Para tener claridad en las intenciones formativas o lo que se desea lograr a través de la aplicación de las tecnologías educativas, se hace uso de las taxonomías o clasificaciones de verbos.

Una de estas taxonomías es la denominada Taxonomía de Bloom, que contiene una serie de acciones o desempeños representados por verbos, los cuales se clasifican de conformidad con la complejidad de cada nivel de aprendizaje.

Desde su creación en 1956, la Taxonomía de Bloom (aunque fue escrita por varios autores: Benjamin Bloom, Max Englehart, Edward Furst, Walter Hill y David Krathwohl), ha demostrado su utilidad en el diseño de

experiencias educativas, lo que la ha llevado a tener diferentes revisiones y versiones para adaptarla a los cambios que implican estas experiencias en ambientes virtuales o híbridos.

Conviene aclarar que estas revisiones han sido resultado de diversas investigaciones en el ámbito de la Psicología y la Tecnología Educativa, y que han sido orientadas hacia un rol más activo del estudiante y el aprovechamiento tecnopedagógico de las diferentes plataformas y espacios virtuales. Por ende, en las revisiones que se han hecho de la taxonomía, se han realizado de manera general los siguientes cambios:

1. Inicialmente se planteaban sustantivos, pero fueron sustituidos por verbos, para centrarse en la acción del estudiantado.
2. Se integró el verbo crear que sustituye al verbo sintetizar y se pone como el nivel más alto a lograr, lo que implica la posibilidad de generar y no solamente recibir conocimiento.
3. Los verbos se articularon para integrar y no separar los niveles de los dominios cognitivo, psicomotor y socioafectivo, como parte del aprendizaje integral.

En la Figura 4 se muestra la revisión de 2001, realizada por Anderson y Krathwohl, en la cual se advierten los cambios en estas habilidades de pensamiento.

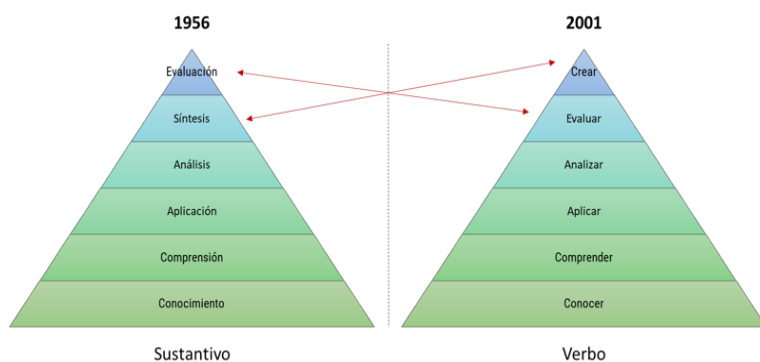


Figura 4: Taxonomía de Bloom revisada (2001).

Fuente: Adaptado de Wilson, 2020: web.

La Taxonomía de Bloom revisada puede integrarse de manera general en la redacción de intenciones formativas (lo que se desea que los estudiantes logren) que pueden tomar la forma de objetivos (el qué), propósitos (el qué, cómo y para qué) y competencias (verbo, contenido, contexto y condición) en cualquier planteamiento formativo virtual, presencial o híbrido

Aunado a lo anterior, con la aparición de internet se diversificaron espacios, aplicaciones y habilidades que se evidenciaron en nuevas revisiones.

Por ejemplo, Churches (2008) publicó su revisión de la taxonomía de Bloom para la era digital, en la que integró verbos o acciones digitales, como parte de nuestras interacciones en un mundo virtual. Incluye neologismos que han sido reconocidos como parte de nuestro idioma, por ejemplo: *googlear*, etiquetar, y otros anglicismos como *bloguear* y hacer *podcasting*. Esto se muestra en la Figura 5.

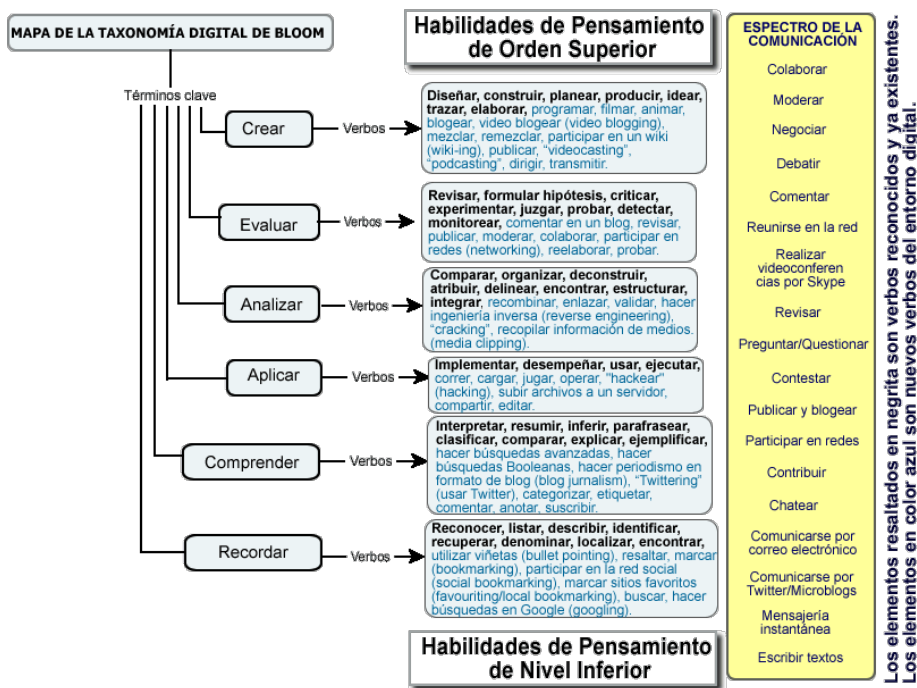


Figura 5: Taxonomía de Bloom revisada para la era digital.

Fuente: Churches, 2008: 3.

Esta revisión aporta acciones más concretas y enfocadas al trabajo mediado por tecnología o a la integración de dicha tecnología con las diversas modalidades educativas.

Además de las habilidades y los procesos de pensamiento, también se reconoce a la virtualidad como espacios y oportunidades de aprendizaje. En esta versión se destaca el espectro de la comunicación que muestra la socialización de los procesos de aprendizaje a través de los espacios virtuales, para generar la inteligencia colectiva (Levy, 2004).

En un espacio virtual o híbrido, los procesos de pensamiento, enseñanza y aprendizaje siempre tendrán la participación de otras personas y aplicaciones para generar conexiones y fortalecerse. Dentro de la colaboración también se visualizan las transiciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) y a las Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP), pues, a medida que se avanza en los procesos de pensamiento, los desempeños detonan interacciones más profundas y complejas que van desde el envío de un mensaje instantáneo hasta la colaboración con una intencionalidad conjunta, como podría ser la escritura del presente texto.

La revisión de Churches puede aplicarse al diseño de actividades interactivas dentro de un espacio digital o un objeto de aprendizaje.

Hay otras revisiones de la Taxonomía de Bloom que interrelacionan, de manera creativa, los desempeños de la versión original (conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación), las acciones, los medios y las evidencias digitales tal como lo muestra la Figura 6.

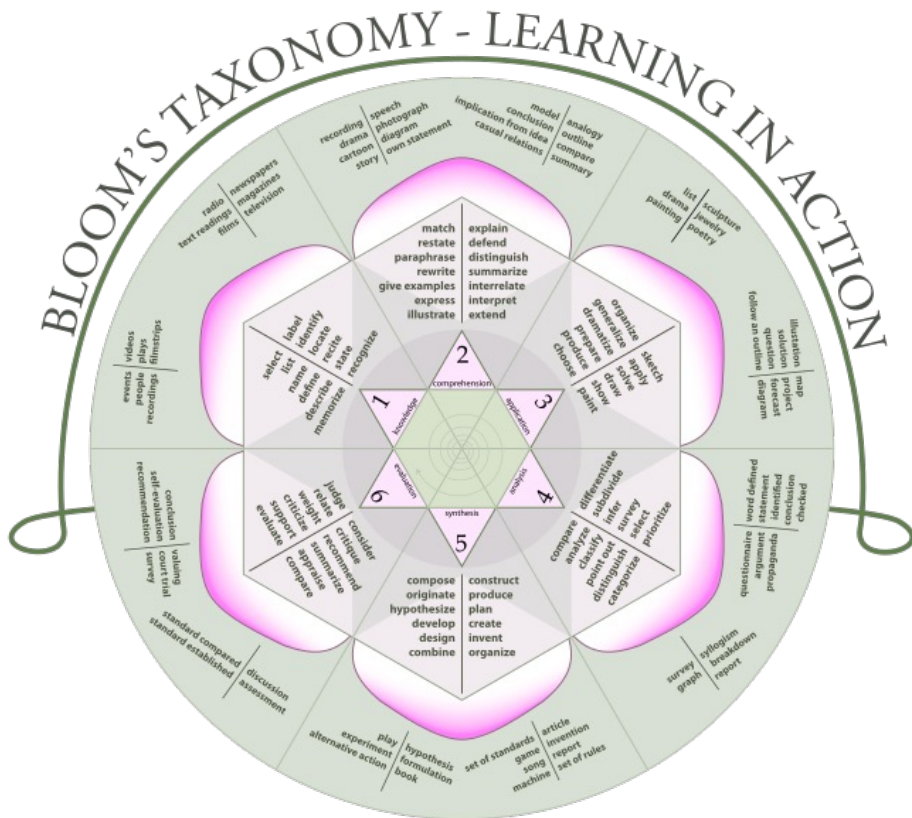


Figura 6: La Rosa de Bloom.
Fuente: Kennedy Traverso, 2008: web.

La Rosa de Bloom puede orientar el diseño de un curso híbrido, pues integra intenciones formativas (acciones a lograr), con medios (recursos tecnodidácticos) y evidencias de aprendizaje (contenidos digitales o presenciales que demuestran lo aprendido).

De la integración tecnopedagógica y tecnodidáctica en contextos ubicuos y con aplicaciones móviles, surge la Rueda de la Pedagogía, que es una representación gráfica de la Taxonomía de Bloom por Carrington (2016) y que se presenta en la Figura 7.

The Padagogy Wheel V4.1

<http://tinyurl.com/padwheelV4>
Published 010315

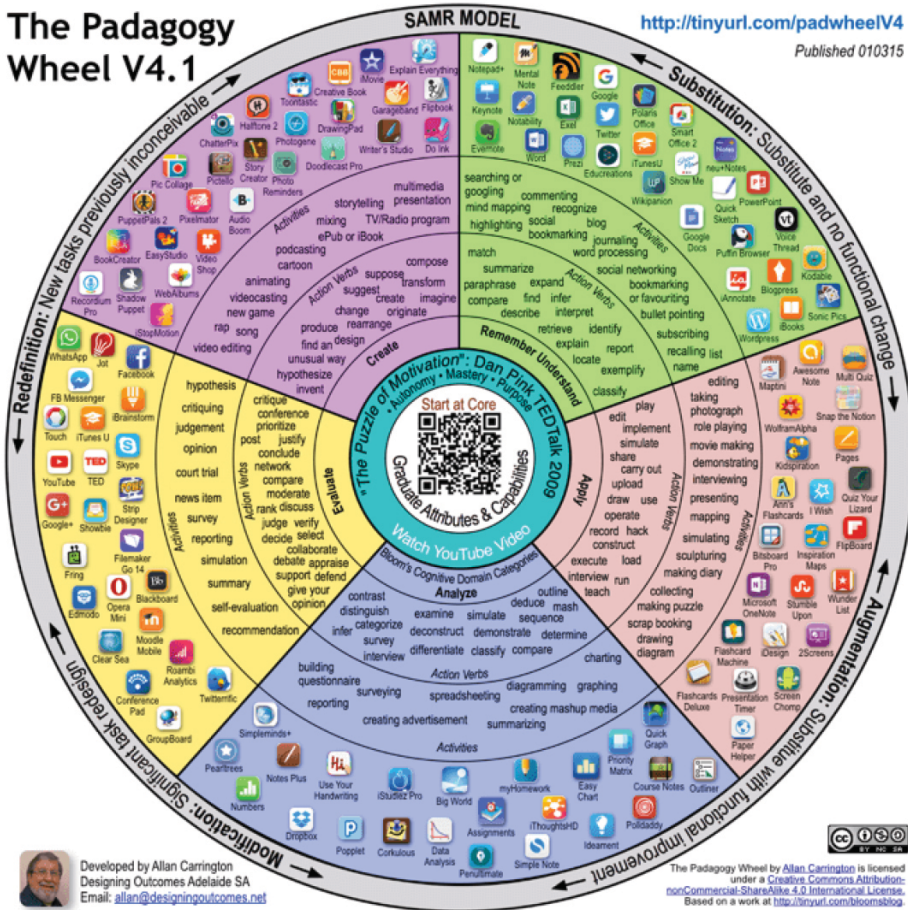


Figura 7: La Rueda de la Pedagogía.
Fuente: Carrington, 2016: web.

De acuerdo con su creador “es una forma de pensar sobre la educación en la era digital que combina las preocupaciones sobre las características de las aplicaciones móviles, la transformación del aprendizaje, la motivación, el desarrollo cognitivo y los objetivos de aprendizaje a largo plazo” (Carrington, 2016: párr. 1). Si bien no es enteramente Bloom, sus niveles de desempeño conectan con actividades y apps que pueden hacerse de manera ubicua (en cualquier lugar y en cualquier momento) con el logro de un

perfil formativo (autonomía, dominio y propósito) y el modelo SAMR (Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición). Este último es un modelo de trabajo que proporciona la sustitución de tareas presenciales, el aumento de la funcionalidad al poder compartir y colaborar, la modificación al rediseñar la complejidad de la tarea o actividad, la redefinición al poder generar nuevas actividades con diferentes tipos y niveles de funcionalidad (Puentedura, 2006).

En un modelo híbrido, la Rueda de la Pedagogía contribuye a integrar experiencias enriquecidas y ubicuas de aprendizaje que pueden concretarse al combinar escenarios presenciales, virtuales y el uso de dispositivos móviles.

Con base en las revisiones de la Taxonomía de Bloom: “puede consolidarse un modelo a través del diseño pedagógico, del establecimiento de competencias y objetivos plausibles [...] la propuesta de actividades y la implementación de procesos sensatos de evaluación formativa y continua” (García-Aretio, 2020: párr. 7).

Además de las integraciones anteriores, resulta necesario conocer otros referentes teóricos de carácter pedagógico que pueden aplicarse a un modelo híbrido a través de la integración tecnopedagógica y tecnodidáctica de recursos y actividades de enseñanza y aprendizaje.

2.4 Nueve eventos de Gagné

Uno de los aportes más significativos al diseño instruccional y a la implementación didáctica en ambientes presenciales y virtuales son los nueve eventos de la instrucción de Robert Gagné. Este autor propuso en 1965 estas acciones para conectar instrucción, conducta, cognición y construcción, hacia un aprendizaje significativo (Curry *et al.*, 2021). Desde las perspectivas del procesamiento de la información, el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo, Gagné identificó sus nueve eventos secuenciales que se agrupan en tres fases: preparación para el aprendizaje, adquisición para el aprendizaje y desempeño y transferencia del aprendizaje (Pinilla Aguilar y Roza García, 2020). La adaptabilidad de estos eventos resulta beneficiosa para aplicarse en una clase presencial o virtual, el

desarrollo de un curso en línea o en modalidad híbrida, el diseño de materiales educativos y de cualquier experiencia o actividad de aprendizaje. Gagné sigue siendo un referente importante para el desarrollo de acciones formativas en diferentes modalidades e intermodalidades educativas.

A continuación, se presentan los nueve eventos de la instrucción de Gagné con una breve explicación de sus posibles adaptaciones en el modelo de La Cátedra Digital.

Los eventos de preparación para el aprendizaje generan las condiciones para la experiencia formativa y son:

1. **Atraer la atención:** Se relaciona con aspectos tecnológicos y didácticos para enganchar y estimular la curiosidad, el interés y la motivación por aprender los contenidos. La integración de diversos recursos y actividades multimedia puede favorecer las conexiones y relaciones significativas con el contenido. El reto en este evento es estructurar y organizar la experiencia de enseñanza y aprendizaje para tal fin. Un ejemplo de este evento puede ser colocar la expresión $5=17$ y pedir a los alumnos que la observen, con la consideración de que la usamos todos los días, sin problema. Esto genera un conflicto cognitivo que atrae la atención. Otros ejemplos pueden ser iniciar con una frase interesante, un video, una imagen, una animación, un audio, un Genially, etcétera.
2. **Informar los objetivos del aprendizaje:** Se busca generar expectativas en el estudiantado a partir de comprender cuáles son las intenciones de la experiencia de enseñanza y aprendizaje, lo que también incide en generar seguridad y confianza ante la ambigüedad del no saber qué se va a hacer. Esto resulta útil tanto para experiencias sincrónicas (nos conectamos al mismo tiempo) como asíncronas (nos conectamos en momentos distintos) en un espacio virtual, presencial o híbrido. El reto en este evento es comunicar efectivamente las intenciones de la experiencia de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, un video educativo debe comenzar siempre con la explicación del objetivo de aprendizaje o la intención formativa.

3. **Estimular el recuerdo de los aprendizajes previos:** Activa nuestra memoria de corto plazo, también prepara la memoria de largo plazo para integrar un nuevo aprendizaje y para los próximos que vendrán. Al asociar lo nuevo con lo que ya se conoce, la información se integra mejor. Esto puede realizarse a través de microlecciones o bocados de contenidos (*chunks*), evaluaciones diagnósticas o técnicas de recuperación individual, como preguntas reflexivas y grupales, lluvia de ideas, que pueden aplicarse en ambientes virtuales, presenciales o mixtos. El reto en este evento es lograr la asociación de lo que se conoce con lo que se está por conocer. En el ejemplo del evento uno, $5=17$ se enlaza con la información $5 \text{ pm} = 17 \text{ horas}$, que es familiar para casi todo el mundo.

Los eventos para la adquisición del aprendizaje dirigen las acciones hacia la integración de la nueva información para el logro de los objetivos de aprendizaje y son:

4. **Presentar el contenido:** El contenido (lo que debe, quiere o puede aprenderse) se presenta de múltiples formas a través de una estructura didáctica que favorece su comprensión y apropiación. Los recursos didácticos pueden ser o no digitales e incluir texto, gráficos, animaciones, interacciones, simulaciones, audios y videos, entre otras cosas. Para esta presentación pueden integrarse ambientes virtuales, presenciales y mixtos, así como en estrategias de enseñanza y aprendizaje. El reto en este evento es conectarlo con el evento siguiente, es decir, con guías de aprendizaje.
5. **Proporcionar guías de aprendizaje:** Para aprender lo nuevo, se debe orientar sobre la integración de la información novedosa. La apropiación se realiza en la comprensión del lenguaje que se integra a través de ejemplos, contraejemplos, glosarios, preguntas orientadoras o reflexivas, comparaciones, analogías, metáforas, entre otras y

se relaciona con las estrategias de enseñanza y aprendizaje como problemas, retos, casos, juegos y la investigación. En cuanto a los recursos digitales, los videotutoriales, las infografías o los juegos son algunas guías que pueden ser de utilidad. El reto en este evento es integrar un andamiaje personal (docente, estudiantes, expertos) y tecnológico (recursos, espacios y comunidades web).

6. **Verificar el desempeño a través de la práctica:** Para la transferencia y movilización del contenido aprendido y para evidenciar el logro de los objetivos de aprendizaje, se integran espacios auténticos, ubicuos, virtuales, presenciales o mixtos en los que se realizan actividades conectadas con las estrategias enunciadas en los eventos anteriores, en contextos reales, simulados o controlados. El reto en este evento es identificar los espacios y generar las actividades para la demostración. Las buenas actividades son verdaderos tesoros para el docente.

Los eventos para el desempeño y transferencia del aprendizaje valoran la experiencia formativa y preparan al estudiantado para su continuidad y son:

7. **Realimentar la experiencia:** Este evento está vinculado con las guías de aprendizaje y orientado a detectar y atender al error, reforzar los desempeños favorables y mejorar los desfavorables. La realimentación puede ser sincrónica (en el lugar y el momento), asíncrona (en el lugar y en tiempo diferido), ubicua (en cualquier lugar y en cualquier momento), también puede ser personal (docente, estudiante o experto) o automática (por la aplicación o software previamente configurado para tal fin). El reto de este evento es hacer una realimentación pertinente, proactiva y oportuna, que realmente favorezca el aprendizaje.
8. **Evaluar:** La valoración del logro de los objetivos de aprendizaje puede ser tanto cualitativa (niveles) como cuantitativa (mediciones).

Los instrumentos diseñados para tal efecto deben integrar con claridad la realimentación, los resultados obtenidos y los reconocimientos vinculados. El reto de este evento es integrar enfoques cualitativos y cuantitativos de evaluación en ambientes virtuales, presenciales y mixtos. Se dedica todo un capítulo de este libro a cómo evaluar.

9. **Mejorar la retención y transferencia de los contenidos:** Pueden integrarse programas o acciones adicionales de formación para este evento, lo que hace cíclica y recursiva la aplicación de los nueve eventos instruccionales. Para ello, pueden integrarse ambientes, recursos y actividades virtuales, presenciales e híbridos. El reto en este evento es generar acciones formativas que favorezcan la continuidad y permanencia de los aprendizajes.

Conviene mencionar que, si bien los eventos se presentan de forma separada, aunque son secuenciales, están intrínsecamente relacionados (Figura 8) y algunos de ellos como los relativos a la realimentación y la evaluación pueden ser concurrentes. La riqueza de estos eventos radica en sus posibilidades de adaptación y aplicación en diversos modelos instruccionales y modalidades educativas.



Figura 8: Nueve eventos de instrucción de Gagné.
Fuente: Elaboración propia.

2.5 Teoría de la carga cognitiva de Sweller

Un modelo híbrido plantea cambios no solamente en los momentos y en las formas de introducción de las TIC, sino también en las metodologías y procesos de enseñanza y aprendizaje.

Cuando se habla de un diseño instruccional o diseño tecnopedagógico se alude a la metodología y a la estructuración de los contenidos y actividades orientados al cumplimiento de una o varias intenciones formativas.

Se entiende por diseño instruccional la preparación y prescripción de métodos de instrucción, para concretarlos, a través de recursos y actividades, en la planeación, implementación y evaluación de un curso o material educativo mediado o no por tecnologías para desarrollar una o varias intenciones formativas (Williams, Schrum, Sangrà y Guardia, 2006). En este siglo, el concepto prevalece y se interseca con el de diseño tecnopedagógico, en el que la tecnología es reconocida como espacios y oportunidades de aprendizaje (Garduño, 2020) a través de los cuales se integran diferentes teorías pedagógicas para el diseño de situaciones didácticas (Ruiz, Bárcenas y Domínguez, 2021).

Tanto el diseño instruccional como el diseño tecnopedagógico operan sobre la carga cognitiva, es decir, la cantidad de información recibida, la forma en que se recibe y el esfuerzo que implicará procesarla y aprehenderla.

En este sentido, el neuroaprendizaje aporta una visión biológica de los procesos que realizamos para recibir información a través de nuestros sentidos, procesarla en las diferentes áreas y sistemas cerebrales (tálamo, hipocampo, sistema límbico y áreas corticales), evaluarla (amígdala) y aprehenderla (Caicedo, 2017). Esto es útil para comprender cómo el diseño de un ambiente virtual, presencial y mixto incide en nuestras experiencias de aprendizaje, así como en el uso de la memoria de trabajo (almacenamiento temporal y de corto plazo) y de la memoria de largo plazo (almacenamiento permanente que puede recuperarse de manera consciente y voluntaria a través de las memorias explícita, episódica y semántica). Para ser funcionales, los diseños tecnopedagógicos o instruccionales deben basarse en la arquitectura de la cognición humana.

La Figura 9 muestra una esquematización de la arquitectura de la cognición humana (ACH). Cuando recibimos información del exterior, lo hacemos a través de los sentidos, que olvidan de forma casi inmediata, a menos que el estímulo perdure. Esta memoria no asigna significado al estímulo. En la educación, casi toda la información se recibe por la vista y el oído, aunque no están excluidos los demás sentidos ni la información kinestésica.

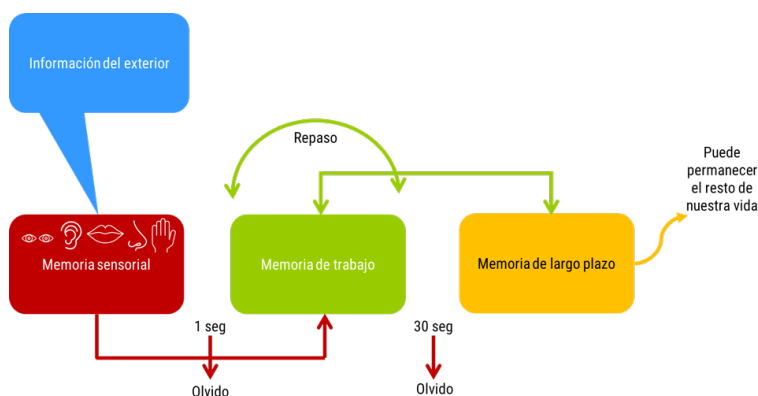


Figura 9: Estructura de la arquitectura cognitiva humana.

Fuente: Adaptado de Andrade-Lotero, 2012: 78.

Si traemos de manera consciente lo percibido a la memoria de trabajo y lo procesamos en un tiempo corto, de 15 a 30 segundos, podrá adquirir significado para nosotros. La memoria de trabajo tiene una capacidad limitada y no es multitarea (Kirschner y De Bruyckere, 2017), como se ha dicho de manera reciente. Autores como Miller (1956) han afirmado que solo podemos retener siete ítems a la vez en esta memoria, aunque esto ha sido matizado por otros autores (Andrade-Lotero, 2012), pues depende del tipo y magnitud de la carga cognitiva.

En cuanto a la memoria de largo plazo, su capacidad es asombrosa. Puede almacenar más de 50 000 veces el texto contenido en la Biblioteca del Congreso de los EE.UU. (Marois e Ivanoff, 2005) o tres millones de horas de televisión (Reber, 2010). Y todavía se ha descubierto que esta capacidad puede ser aun diez veces mayor (Interlandi, 2016). Aquí almacenamos, a través de esquemas: hechos, conceptos, imágenes, sonidos, sensaciones, aromas, sabores, recuerdos, movimientos y procedimientos. Los esquemas nos permiten categorizar y organizar la información, de manera que podamos recuperarla cuando sea necesario. Conforme automatizamos el contenido de los esquemas, se demandan menos recursos cognitivos. Por eso podemos comer y platicar, manejar el auto y fumar, leer y escuchar música, por ejemplo. Esto generalmente sucede después de una práctica prolongada.

La conocida como carga cognitiva de Sweller (Kirschner, Sweller y Clark, 2006) aborda aspectos del neuroaprendizaje para explicar la efectividad de los diseños instruccionales o tecnopedagógicos en estudiantes nóveles y expertos en un tema, asignatura, área y disciplina. Su teoría pretende alinear la forma de instrucción con la arquitectura cognitiva humana (Andrade-Lotero, 2012). Estos autores plantean que las metodologías con una mínima instrucción docente implican una mayor carga cognitiva a la memoria de trabajo de los estudiantes, lo que afecta la profundización del aprendizaje en la memoria a largo plazo. En caso contrario, metodologías con una instrucción guiada a través de ejemplos, procesos, epistemologías y teorías favorecen la comprensión de la información y la profundización en la memoria semántica y explícita dentro de la memoria a largo plazo.

La teoría de la carga cognitiva de Sweller hace diferencia entre tres tipos de carga cognitiva (Figura 10) (Andrade-Lotero, 2012; Huang *et al.*, 2019):

- La carga cognitiva intrínseca, que es el nivel de dificultad inherente al nuevo contenido, que no puede alterarse ni disminuirse, pero que debe considerarse para facilitar el aprendizaje. Por ejemplo, la carga cognitiva intrínseca del *Ulises* de James Joyce es sustancialmente mayor que la carga cognitiva intrínseca de *Blancanieves* de los hermanos Grimm. Es función del docente o del diseñador instruccional o tecnopedagógico buscar maneras de simplificar la forma en que se presenta esta nueva información.
- La carga cognitiva extrínseca o extraña, que puede o no estar bajo el control del docente, es la información que se presenta junto con el contenido a aprender, pero que no aporta al objetivo planteado. Esta carga cognitiva suele incrementar la carga cognitiva total y dificulta el aprendizaje. Por ejemplo, si el docente elabora videos caseros o hace videoconferencias, el fondo de su imagen puede ser una carga cognitiva extraña, que distraiga a los alumnos. Más aún si pasan o se escuchan otras personas. El docente, por lo tanto, debe minimizar esta carga extraña, en la medida de sus posibilidades.
- La carga cognitiva germánica o relevante es la carga cognitiva destinada a procesar, construir y automatizar, de manera profunda y permanente, diversos esquemas de conocimientos, habilidades o actitudes. Es la carga que produce el aprendizaje, por lo tanto, debe maximizarse. Aquí justamente es donde entra el mayor trabajo del docente o diseñador tecnopedagógico.

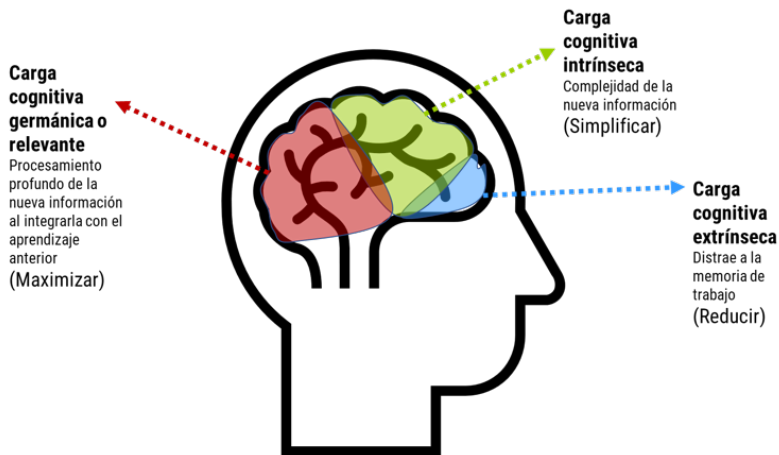


Figura 10: Teoría de la carga cognitiva de Sweller.
Fuente: Adaptado de MCDREEAMIE-MUSINGS (2019: web).

La carga cognitiva está supeditada a la familiaridad del estudiante con el contenido, al tipo de asignatura, así como a las habilidades transversales que este tiene, tales como la investigación, la búsqueda de información y el pensamiento crítico. Dichas habilidades son importantes para las actividades constructivistas, pero su nivel de apropiación varía en las personas e incide en qué tan eficaces somos para transferir lo que aprendemos.

En La Cátedra Digital es preciso considerar la convergencia entre la teoría y la práctica para el andamiaje síncrono y asíncrono, tanto en estudiantes noveles como expertos, de conformidad con las características de la disciplina o el proyecto formativo que se aborda. Por ejemplo, disciplinas abstractas o muy complejas requerirán una alta organización y estructura en los contenidos informativos y actividades de aprendizaje guiadas a través de procesos, ejemplos o modelos de aplicación. Esto también dependerá de los conocimientos previos del estudiantado, por lo que es importante evitar dar por sentado que este cuenta con las habilidades para realizar actividades no guiadas, en este sentido, el diagnóstico de los saberes previos siempre será importante.

La metodología, es decir, la forma en la que se realizarán las acciones y procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje está supeditada a la didáctica del ámbito formativo o disciplinar, por lo que hay que diferenciar la forma en la que se enseña de la forma en la que se practica o se investiga la disciplina, esto permitirá considerar la carga cognitiva y el tipo de actividades y recursos que se contemplarán en el modelo.

A continuación, se presentan algunos planteamientos de La Cátedra Digital que se contemplan en la teoría de la carga cognitiva.

- **La comunicación:** Es clave para establecer el contacto, las interacciones, determinar los conocimientos previos y diagnosticar habilidades y niveles de aprendizaje. En este sentido, la sincronía a través de la presencialidad o las videoconferencias permite identificar y diferenciar las necesidades de información y de formación de los estudiantes.
- **El ambiente virtual de aprendizaje (AVA):** Es el espacio formativo en el que el diseño instruccional o tecnopedagógico planteará estructuras de organización de recursos y actividades para la carga cognitiva en la experiencia de aprendizaje. Funge como el centro de operaciones donde se concentra el material, las vías de comunicación y las actividades. La profundización de los saberes no solamente dependerá de la guía docente, sino también de la integración de aspectos epistemológicos, pedagógicos y prácticos dentro de la temática, disciplina o ámbito formativo.
- **Los recursos:** Constituyen elementos de andamiaje asíncrono (en diferentes momentos de tiempo de conexión y consulta), su efectividad para el logro de la intención formativa depende en gran medida del diagnóstico de conocimientos y habilidades estudiantiles, de la diversidad de los formatos digitales en los que se presentan, del contenido y de la forma en la que este se estructura para dar la pauta hacia el desarrollo de actividades independientes con una mínima o máxima guía de instrucción.

- **Las actividades:** Son las acciones que demuestran la consulta y la comprensión de los recursos y la efectividad de la carga cognitiva para obtener aprendizajes más profundos y transferibles. El reto es diferenciar los esquemas de conocimiento previo (lo que se sabe) e integrar las experiencias de aprendizaje teóricas y prácticas, pues actividades cuyas consignas son eminentemente prácticas y abiertas al descubrimiento personal sin una guía teórica suelen ser experiencias complicadas y demandantes, pero sin la profundización y transferencia de habilidades. El monitoreo y el andamiaje también prevalecen en su realización.

En suma, la educación en línea, híbrida y presencial nos plantean la necesidad de establecer qué aspectos podrían ser mejor abordados a través de ejemplos o procesos guiados, y cuáles podrían ser más abiertos, más exploratorios y requerir una mínima instrucción. Ambos son importantes para fortalecer la experiencia de enseñanza, profundizar el aprendizaje y generar procesos en los que la transferencia de lo previo y lo nuevo permita lograr las intenciones formativas y las habilidades transversales. Sin duda, la teoría de la carga cognitiva aporta a los docentes información para tomar decisiones respecto al diseño de experiencias de aprendizaje y la práctica docente. En los estudiantes, la reflexión sobre la propia carga cognitiva puede motivarse a partir de acciones que incidan en la formulación y respuesta de preguntas encaminadas a conocer y valorar sus propios procesos de aprendizaje.

2.6 Modelo TPACK de Koehler y Mishra

En una revisión perteneciente al *Annual Review of Psychology*, Richard Mayer (2004) hace énfasis en que cada asignatura requiere su propia didáctica y un enfoque particular por parte del docente.

No es posible –ni deseable– generalizar las estrategias que planteamos aquí para todas las áreas, disciplinas y asignaturas. Cada materia tiene sus particularidades, independientemente de que cada profesor tiene su propia mirada e intencionalidad.

Por ejemplo, una asignatura de derecho puede ser más discursiva que una asignatura de programación de computadoras, de matemáticas o de resistencia de materiales. Una asignatura de finanzas puede requerir de evaluar casos prácticos, mientras que una de cálculo diferencial, no. Evidentemente, no será de ninguna forma adecuado que se generalice cómo deben impartirse materias tan diferentes.

A decir de Mayer (*op. cit.*), la psicología del aprendizaje de la asignatura contribuye a los aspectos teóricos, a la metodología de enseñanza y a la práctica. No es lo mismo aprender a leer un texto, a escribir un documento, a resolver un problema matemático, a codificar en algún lenguaje, a hacer un dibujo de imitación, a entender las fuerzas dinámicas o dilucidar aspectos filosóficos.

En ese sentido, resulta lógico el modelo TPACK (conocimiento de la tecnología, la pedagogía y el contenido) que proponen Koehler y Mishra y que describen detalladamente en su sitio web: <http://www.tpack.org/>.

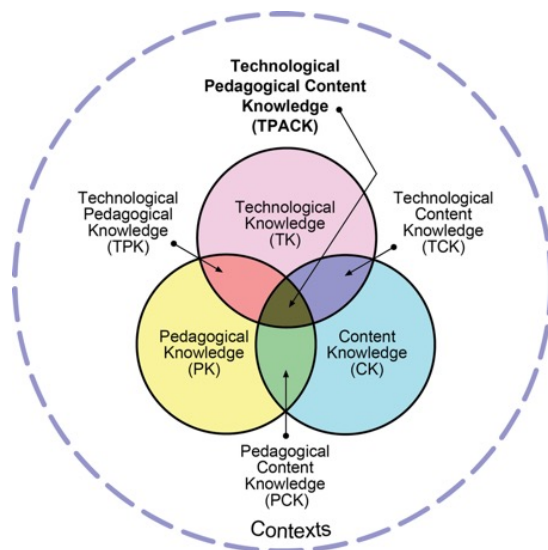


Figura 11: Los siete componentes del modelo TPACK.
Fuente: Reproducido de Koehler y Mishra (2012: web).

Cada componente tiene su explicación y su importancia. Las bases de conocimiento, más que verse aisladas, forman un tejido que las hace complejas. Veamos:

1. **CK: Conocimiento del contenido.** Evidentemente, el profesor debe conocer la materia de sus cursos y ser experimentado en ella. Como hemos dicho, no es lo mismo impartir matemáticas que humanidades o ciencias de la salud. Cada asignatura tiene su contenido específico y el profesor debe tener en ella su experiencia docente.
2. **PK: Conocimiento pedagógico.** Si bien no todo docente es un pedagogo, es importante que tenga algunas nociones de teorías del aprendizaje y la instrucción. Esto puede facilitarle su trabajo y hacerlo más eficaz.
3. **TK: Conocimiento tecnológico.** Es importante que el docente se apropie de las tecnologías de información y comunicación en general. Para ello pueden seguirse estándares como el del ISTE en los Estados Unidos (<https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-teachers>) o DigCompEdu en el Marco Europeo (<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>).
4. **PCK: Conocimiento pedagógico del contenido.** Se refiere a que el docente conozca las mejores formas de promover el aprendizaje de su materia específica, de acuerdo con elementos pedagógicos. Para ello, se recomienda ampliamente la lectura de artículos indizados en Web of Science o Scopus, que presenten avances pedagógicos en la disciplina en cuestión.
5. **TCK: Conocimiento de la tecnología para el contenido.** El docente debe conocer específicamente qué tecnologías pueden ser adecuadas para sus contenidos de aprendizaje. Por ejemplo, si imparte asignaturas como matemáticas, física o química, es conveniente saber que existe el sitio PhET (<https://phet.colorado>).

edu/) que contiene simulaciones interactivas de ciencias o que ubique Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/>), por ejemplo. Si imparte asignaturas de historia, es conveniente que sepa que existen sitios con líneas de tiempo como H5P (sección 8.7) y museos. En fin, la lista de aplicaciones, sitios web y software que pueden servir para cada asignatura es inmensa. Cada docente debe armar su caja de herramientas que le permitirá impartir sus contenidos de la mejor manera.

6. **TPK: Conocimiento pedagógico tecnológico.** Esto se refiere a cómo pueden modificarse la enseñanza y el aprendizaje a partir del uso de cierta tecnología. Por ejemplo, hay tecnología que promueve la creación y la participación por parte de los alumnos. Esto es congruente con teorías como la del aprendizaje activo de Freeman *et al.* (2014), así como con la Taxonomía de Bloom revisada (sección 2.3).
7. **TPACK: Conocimientos tecnopedagógicos y del contenido.** Es la aspiración del profesor, puesto que consiste en lograr un entretrejo complejo donde se conoce el contenido, la tecnología para su aprendizaje y los fundamentos pedagógicos específicos de la materia.

Para reforzar estas ideas, conviene citar a Casillas y Ramírez Martinell (2021) que consideran que cada área o especialidad tiene su propio conjunto de software o TIC que debe manejar para ser eficaz en su desempeño profesional.

2.7 Teoría del aprendizaje multimedia de Mayer

Richard Mayer identifica doce principios del aprendizaje multimedia (Huang *et al.*, 2019), que en gran medida son coincidentes con la teoría de la carga cognitiva. Estos principios han sido probados empíricamente por Mayer (2014).

En la teoría del aprendizaje multimedia se considera que la educación se genera, principalmente, a través de palabras e imágenes. En ambos casos, pueden ser visuales o auditivas. Es cierto que se aprende a través de todos los sentidos y de forma kinestésica, pero la mayor parte de la educación es a través de estos dos canales: vista y oído. En este sentido, el uso de estas tecnologías puede centrarse en promover experiencias efectivas de aprendizaje, por ejemplo, el uso de una presentación con imágenes y sonidos integrará pautas y consignas para que el estudiante interactúe con el material y no solamente visualice o escuche la información, lo que ocasionará un cambio en el cómo y en el qué se aprende.

La idea general es aprovechar al máximo estos dos canales (vista y oído) y no crear una sobrecarga cognitiva en ninguno de ellos. Así, los doce principios son:

1. **Principio de coherencia:** se aprende mejor si se eliminan palabras, imágenes y sonidos extraños, que no tienen función específica de aprendizaje. Esto es consistente con la carga cognitiva extrínseca o extraña. Por ejemplo, el uso de pautas para el diseño de una presentación multimedia implica evitar imágenes no relacionadas con el tema.
2. **Principio de señalamiento:** se aprende mejor si se brindan pistas que explican la organización del nuevo contenido. Por ejemplo, puede usarse una tabla de contenido, una flecha, un subrayado o efectos de sonido al mostrar información importante.
3. **Principio de redundancia:** se aprende mejor con elementos visuales y palabras auditivas que si se agrega texto a las imágenes. Hay excepciones a este principio, por ejemplo, en el aprendizaje de los idiomas o en ecuaciones matemáticas.
4. **Principio de contigüidad espacial:** se aprende mejor cuando los contenidos se presentan en forma de imagen y palabra de manera contigua, en el mismo espacio, que cuando se presentan separados. Por ejemplo, este principio se usa en el diseño de infografías.

5. **Principio de contigüidad temporal:** se aprende mejor cuando los contenidos se presentan de manera simultánea en palabras e imágenes, que si se presentan de manera secuencial. Por ejemplo, en un video o un cortometraje monográficos. En este mismo texto se ha tratado de que las figuras estén cercanas al texto donde se las menciona.
6. **Principio de segmentación:** se aprende mejor si el contenido se presenta en fragmentos pequeños (*chunks*) que si se presenta en unidades largas y continuas. Por ejemplo, un curso puede integrar objetos de aprendizaje con contenidos específicos cortos o microcápsulas de video para un tema específico.
7. **Principio de pre-entrenamiento:** se aprende mejor cuando se conocen los conceptos y características más importantes del nuevo contenido. Por ejemplo, al integrar organizadores gráficos que muestren por vez primera el nuevo contenido.
8. **Principio de modalidad:** se aprende mejor de gráficos con narraciones, que de animaciones con texto en pantalla. Por ejemplo, la redundancia de textos y animaciones en pantalla puede generar una sobrecarga de información en el canal visual por lo que se sugiere integrar el canal auditivo para facilitar la representación mental en la comprensión del contenido.
9. **Principio multimedia:** se aprende mejor de palabras con imágenes que solo con palabras. Por ejemplo: la asociación de palabras e imágenes que se realiza a través de los esquemas de esta obra tiene esta intención.
10. **Principio de personalización:** se aprende mejor con un lenguaje coloquial y apelativo, que con un lenguaje distante y formal. Por ejemplo, en la explicación a través de un video-tutorial el lenguaje está pensado para quien aprende, esto incluye la integración y explicación de tecnicismos.
11. **Principio de la voz:** se aprende mejor si se escucha una voz personal que si se escucha una voz digitalizada. Por ejemplo, un podcast o un audiolibro se aprecia mejor en la intencionalidad y modulación de la voz humana. Esto puede cambiar próximamente con los reproductores que dan entonación a la voz sintética.

12. **Principio de la imagen:** no necesariamente se aprende mejor si se agrega la imagen del sujeto que explica en la pantalla. Por ejemplo, más que aparecer en un video exponiendo el contenido, es importante pensar en imágenes que fortalezcan la comunicación y la comprensión de este contenido.

En la Figura 12 se esquematizan los doce principios del aprendizaje multimedia de Richard Mayer, para facilitar su recuerdo y aplicación. Estos principios son sumamente pragmáticos y de gran utilidad para crear materiales multimedia educativos. Seguirlos es casi una garantía de éxito.



Figura 12: Doce principios multimedia de Mayer.

Fuente: Tyler, 2020: web.

La Cátedra Digital plantea recursos y actividades para enganchar a las personas con su aprendizaje, el docente o diseñador instruccional o tecnopedagógico será quien aplique estos principios multimedia para su planteamiento y elaboración. No obstante, estos principios también pueden orientar a los estudiantes que realizan contenidos multimedia para evidenciar y compartir sus aprendizajes.

2.8 Mapeo de información de Horn

Hoy en día vivimos en una sociedad sobrecargada de información visual: texto, gráficos, videos y animaciones. Esta sobrecarga hace que sea de gran importancia ser capaz de seleccionar, localizar y aislar la información que es necesaria para un uso específico, de entre un gran mundo de palabras y figuras.

Esto podemos utilizarlo en impresos, pantallas o proyecciones, y se vuelve particularmente importante en dispositivos pequeños o medianos, como los celulares inteligentes o las tabletas, que son los más utilizados por los alumnos en todos los niveles, por su economía y portabilidad.

Para presentar información visual existen estudios que ayudan a lograr los mejores resultados de comprensión y ubicación de los contenidos. Una de las teorías que han sido exitosas desde hace ya muchos años es la del mapeo de información de Robert E. Horn (1969). Originalmente se usó para los escritos técnicos, como manuales y programas de capacitación, donde es fundamental que los usuarios distingan la información más importante y puedan localizar –como en un mapa– lo que buscan en cada momento. Esto hace ideal la aplicación de estos principios a la educación.

Para lograr esto se hace uso de aspectos tipográficos como el tamaño, la fuente y los estilos; los espacios; los diagramas; los cuadros; las figuras, entre otros. Horn sugiere siete principios que pueden ser de gran utilidad para la creación de materiales educativos:

1. **Principio de fragmentación:** Agrupar el contenido en unidades pequeñas y manejables. Les llama *chunks* o bocados, con una metáfora muy apropiada, puesto que deben ser lo suficientemente pequeños para no ahogarse con ellos, y lo suficientemente grandes para que tengan sabor. Este principio coincide con el principio de segmentación de Mayer.
2. **Principio de relevancia:** Colocar contiguo lo que está relacionado y eliminar lo irrelevante. Esto coincide con los principios de coherencia, contigüidad espacial y contigüidad temporal.

3. **Principio de etiquetado:** Hacer que la organización sea evidente. Esto significa colocar títulos, subtítulos, subsubtítulos y demás (Kools *et al.*, 2008), de manera que se comprenda fácilmente cómo está organizado el documento o presentación.
4. **Principio de consistencia:** Usar los mismos tamaños, tipografía, colores, palabras, etcétera, para aspectos iguales o de la misma jerarquía. Por ejemplo, en el caso de documentos en Word o Power Point, usar siempre el mismo estilo Normal, el mismo estilo Título 1, Título 2, etcétera. Usar los colores para denotar las mismas cosas. Usar el mismo estilo de cuadros o tablas en todos los casos, etcétera.
5. **Principio de gráficos integrados:** Usar ilustraciones, figuras, diagramas y cuadros cuando presenten mejor la información. Este principio es equivalente al principio de modalidad de Mayer.
6. **Principio del detalle accesible:** Usar notas y ejemplos que clarifiquen el texto. Este principio corresponde al principio de señalización de Mayer. Por ejemplo, este documento tiene un índice interactivo que lleva a cada parte del documento.
7. **Principio de jerarquía:** Crear estructuras de importancia progresiva. Esto es precisamente lo que convierte al documento en una especie de mapa. Por ejemplo, puede verse que los títulos de este libro son de más jerarquía (mayores) que los subtítulos. Además, la numeración ayuda a distinguir cada uno y cómo están organizados.

A estos principios podemos agregar tres ideas:

8. Preferir la letra *serif* o con patines (como Cambria) para textos que serán impresos y la letra *sans serif* o sin patines (como Calibri) para textos que serán vistos de manera electrónica.
9. Usar los estilos predefinidos de Word (PowerPoint o LaTeX, si es el caso), para que los títulos sean consistentes y tengan distinto valor jerárquico. Esto también permitirá tener un panel de navegación

interactiva por el documento, así como un índice automático. En el caso de PowerPoint, los títulos de diapositivas pueden convertirse en marcadores si se hace un video con ellas.

- Si el texto es breve o la tipografía grande (como suele ocurrir en las listas y en las presentaciones), usar siempre alineación a la izquierda, para facilitar la lectura. Evitar el centrado y la justificación completa.

En la Figura 13 se esquematizan estos diez principios, utilizando una representación consistente con la Figura 12, ya que ambas teorías comparten contenidos.



Figura 13: Principios del mapeo de información.

Fuente: Elaboración propia.

Aunado a lo anterior, el uso de dispositivos móviles para la visualización de contenidos digitales implica además de los principios anteriores, atender al diseño responsivo, es decir, configurar las opciones de las páginas web, por ejemplo, un blog, para una mejor adaptación de la interfaz a la pequeña pantalla de un teléfono celular o tableta. Además, es indispensable presentar los contenidos con una estructura clara y evitar el exceso de hipertexto, pues se corre el riesgo de perderse o desorientarse del contenido central.

2.9 Aprendizaje invertido de Bergmann y Sams

Este enfoque, marco de trabajo o modelo, plantea mover la instrucción directa que se da en el grupo y durante una sesión de clase síncrona al espacio individual o asíncrono. La idea planteada al invertir la clase o el aprendizaje es cambiar la dinámica de interacción, es decir, que la clase síncrona sea presencial, virtual o híbrida, con lo cual se convierte en un espacio de interacciones colaborativas en grupos pequeños o estaciones de trabajo en las que se abordan casos, se resuelven problemas, se realizan prácticas, se plantean ejemplos, se monitorean procesos, se debate, se formulan preguntas y, en términos generales, se socializan los procesos de aprendizaje que implican una mayor complejidad (procesos cognitivos de orden superior).

Comúnmente se confunde el aprendizaje invertido con el aula invertida, pues son dos enfoques que se orientan a cambiar la dinámica de una clase. Sin embargo, existen diferencias que van más allá de la forma simplista de hacer “trabajo escolar en casa y trabajo a domicilio en la escuela” (FLN, 2014: párr. 1). Además de la dinámica de trabajo, la metodología tecnopedagógica es la que distingue al aprendizaje invertido del aula invertida, por lo que, a continuación, en los Cuadros 1 y 2 se presentan de manera sucinta las actividades que realiza cada uno de ellos antes, durante y después de una clase invertida.

Cuadro 1: Actividades de estudiantes en el aprendizaje y aula invertidos.
Fuente: Elaboración propia.

Actor	Momentos	Aprendizaje invertido	Aula invertida
Estudiantes	Antes de la clase	Consultan y conectan los materiales preparados por el profesor con un interés, necesidad o problema personal.	Consultan los materiales preparados por el profesor.
	Al iniciar la clase	Tienen preguntas relativas sobre la realización o generación de conexiones con su aprendizaje.	Plantean preguntas sobre lo consultado.
	Durante la clase	Interactúan con sus compañeros de clase a través de metodologías activas y personalizadas.	Interactúan con sus compañeros de clase a través de metodologías activas.
	Después de la clase	Gestionan contenidos personales para atender y aplicar las recomendaciones del docente.	Atienden y aplican las recomendaciones del docente.

Cuadro 2: Actividades del docente en el aprendizaje y aula invertidos.
Fuente: Elaboración propia.

Actor	Momentos	Aprendizaje invertido	Aula invertida
Docente	Antes de la clase	Crea o cura (selecciona y adapta) materiales digitales personalizados.	Crea o cura (selecciona y adapta) materiales digitales.
	Al iniciar la clase	Guía el proceso con realimentación y microlecciones personalizadas.	Pregunta y responde dudas sobre los materiales.
	Durante la clase	Observa las actividades de los estudiantes, evalúa, realimenta y promueve conexiones personales a través de la mediación docente.	Dirige y coordina las actividades de los estudiantes, evalúa y realimenta a través de la facilitación docente.
	Después de la clase	Evalúa y realimenta avances de trabajos y con base en ello proporciona más material de consulta general y personalizada.	Realiza explicaciones adicionales, proporciona más material a los estudiantes para su consulta y evalúa sus trabajos.

Como puede observarse, hay dos aspectos que diferencian el aprendizaje invertido del aula invertida. Uno de ellos es la personalización que prevalece en el aprendizaje invertido, pues el suponer que la consulta de materiales previos a la clase es *per se* una actividad que los estudiantes quieren y deben hacer puede ser una de sus debilidades (Fisher, LaFerriere y Rixon, 2020), por lo que se precisa conectar estas actividades previas e independientes en el estudiantado con detonadores tecnopedagógicos (Garduño, 2020) como intereses, necesidades o problemas personales, de tal manera que se genere un ambiente propicio para su consulta y comprensión.

El otro diferenciador entre el aprendizaje y el aula invertida es el rol que asume el docente. En el aprendizaje invertido es mediador entre los contenidos y la personalización de estos en el estudiantado. Esto significa que, en el andamiaje o acompañamiento para aprender invertidamente, tanto las actividades como las acciones y actitudes del docente están orientadas al desarrollo de una autonomía en el estudiante a través de una participación, interacción individual y colaborativa para que este alcance su potencial de aprendizaje.

En tanto, el rol del facilitador que asume el docente en el aula invertida es el de la conducción de la dinámica de actividades de aprendizaje en el grupo, a partir de hacer preguntas a los estudiantes, presentar puntos de vista del estudiantado, por lo que desde la perspectiva de Dewey (Domingo, 2021), es un docente reflexivo que encauza y orienta la comunicación, construcción, indagación y expresión en los estudiantes. Esto significa que en el aula invertida las actividades y acciones están orientadas a una dinámica escolar distinta y centrada en lo que los estudiantes hacen, por lo que las actitudes del docente están vinculadas con la participación activa del estudiantado, tanto individual como colaborativa.

Conviene subrayar que La Cátedra Digital puede aplicarse tanto a un enfoque de aula o aprendizaje invertido. Sin embargo, es importante atender al fortalecimiento de la autonomía en los estudiantes, por lo que se recomienda considerar los cuatro pilares del aprendizaje invertido que se comparten en la Figura 14.

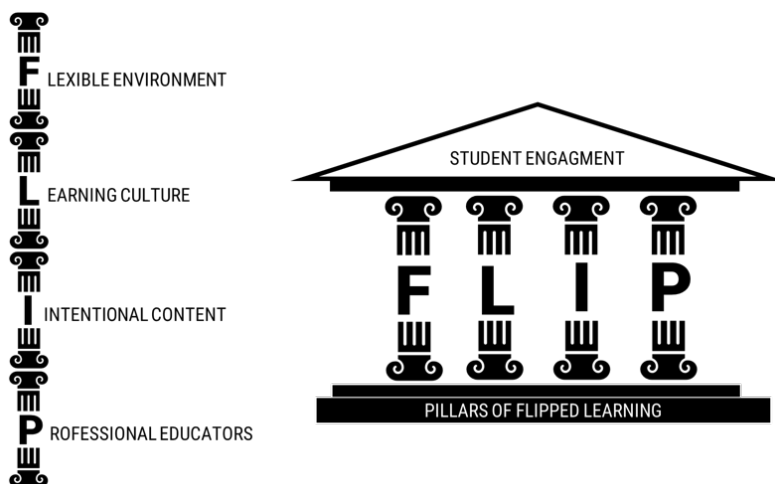


Figura 14: Cuatro pilares del aprendizaje invertido.
Fuente: Adaptado de *Flipped Learning Network*, 2014: web.

A través del aprendizaje invertido, La Cátedra Digital promueve la aplicación de estos cuatro pilares:

1. **Ambiente flexible:** El invertir o voltear la dinámica del aprendizaje, permite elegir los espacios virtuales, presenciales e híbridos de conformidad con las características de la temática o disciplina o la intención formativa. La Cátedra Digital propone un ambiente de aprendizaje como la base del modelo, a través del cual se realizará la estructuración de los recursos y actividades, el andamiaje, la evaluación y la realimentación en la dinámica de interacción y metodologías de enseñanza y aprendizaje.
2. **Cultura de aprendizaje:** Invertir el aprendizaje es centrarse en el estudiante, en su práctica y experiencia exploratoria tanto individual como colaborativa con la mediación docente. El estudiantado tiene diversas oportunidades de comprometerse en actividades significativas y aprovechar el andamiaje (o guía docente). El aprovechamiento

de esta oportunidad es tal vez la parte más retadora del *flipped learning*, pues implica el querer más que el deber por parte del estudiantado. La Cátedra Digital plantea enganchar a los estudiantes para experiencias gratas y placenteras de aprendizaje, situación análoga a conectarlos con los recursos y actividades a través de la personalización.

3. **Contenido intencional:** El desarrollo o curación de contenidos relevantes y diferenciados para el aprendizaje es parte del enfoque invertido y de un modelo híbrido. A través de la evaluación, realimentación, seguimiento y mediación docente, pueden proponerse contenidos que permitan al estudiantado mejorar sus aprendizajes de manera autónoma y guiada. La Cátedra Digital los recursos y actividades tienen en parte esta misma finalidad.
4. **Educador profesional:** El rol del profesor en el aprendizaje invertido es muy importante, pues implica dejar en segundo plano el control y priorizar los procesos de monitoreo y realimentación hacia la comprensión y apropiación de los sentidos y significados, tanto de manera individual como colaborativa, independiente y guiada. La transformación de la práctica docente ante este enfoque es inminente y favorece también la aplicación de La Cátedra Digital más allá de las clases magistrales, la hibridación plantea cambio y los docentes tenemos que prepararnos para ello.

En conclusión, un modelo híbrido como La Cátedra Digital favorece la integración de metodologías de cambio en la dinámica escolar a través del aprendizaje invertido y el aula invertida. Incluso estas metodologías pueden transitar entre sí, en la medida en que la experiencia de aprendizaje autónomo así lo requiera, lo que da cuenta de la flexibilidad y adaptabilidad a las diferentes situaciones escolares dentro de la hibridación.

2.10 Aprendizaje activo de Freeman *et al.*

De acuerdo con Huang *et al.* (2019), la instrucción o la enseñanza consiste básicamente en cuatro tipos de actividades: decir, preguntar, mostrar y hacer. El aprendizaje activo pone énfasis en el hacer de los estudiantes.

El aprendizaje activo puede definirse (Felder y Brent, 2009) como aquel donde se pide a los estudiantes realizar actividades breves, relacionadas con el contenido de un curso, en forma individual o colaborativa, con la guía del instructor. Los estudiantes deben entregar un resultado que, a su vez, debe ser realimentado por el docente. Se trata de que los alumnos contesten preguntas, realicen tareas, elaboren proyectos, resuelvan problemas, estudien casos, hagan experimentos en laboratorios, usen simuladores o realidad aumentada, en fin, que hagan algo adicional a simplemente sentarse y escuchar (Figura 15).

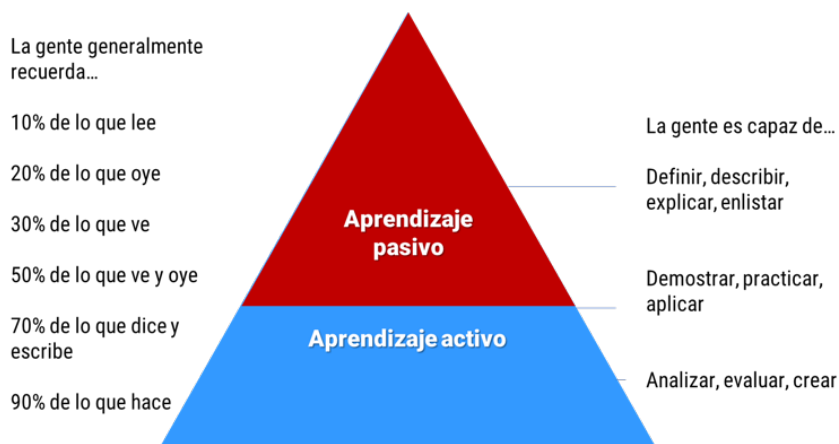


Figura 15: Aprendizaje activo.

Fuente: Modificado de TAFE, 2021: web.

Este tipo de aprendizaje también se llama aprendizaje a través del hacer o *learning by doing* (Reese, 2011) y se refiere al aprendizaje que se genera al experimentar con las acciones propias en contraposición a la postura pasiva de ver a otros hacer algo, leer o escuchar.

Hace relativamente poco, Freeman *et al.* (2014) enunciaron sus resultados para el área llamada STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*) o CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), pero estos pueden ser aplicados a cualquier tipo de aprendizaje. Ellos consideraron que la mayor parte de la enseñanza es a través del decir (*teaching by telling*), es decir, se centra en la exposición por parte del profesor. Analizaron la eficacia de los métodos tradicionales, centrados en el docente, contra los métodos de diseños de cursos constructivistas donde el alumno debe hacer algo para promover su aprendizaje. Es decir, más allá de escuchar al profesor, se espera que el alumno genere algún tipo de producto cognitivo. Para ello, efectuaron un metaanálisis de 225 estudios publicados y no publicados. En sus resultados reportan que el aprendizaje activo incrementa el desempeño por más de media desviación estándar, mientras que las clases tradicionales tipo conferencia incrementan las tasas de fallo en un 55%.

Así, el aprendizaje activo es un modelo que marida muy bien con el aprendizaje invertido, como puede constatarse en la Figura 16, donde el modelo activo es prácticamente similar al aprendizaje invertido.

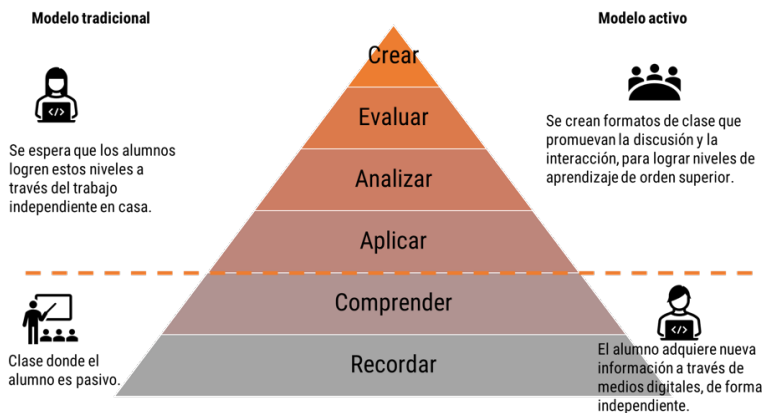


Figura 16: Modelos tradicional y activo de aprendizaje.

Fuente: Modificado de Sandrone *et al.*, 2020: 2.

Dentro del modelo de La Cátedra Digital, hacemos énfasis en promover el aprendizaje activo, en la medida de lo posible. Sabemos que es complicado en grupos relativamente grandes, pero siempre pueden encontrarse formas de que los alumnos hagan algo. Para ello puede ser idóneo contar con un salón de clase como el de la Figura 17, pero realmente por ahora es difícil y el confinamiento nos limita mucho.



Figura 17: Salón de clase que promueve el aprendizaje activo de la Física.
Fuente: Dori, 2003: 45.

La Figura 18 muestra a dos estudiantes trabajando en parejas, cada uno revisando el avance del otro y comentándolo. Esta forma de trabajo puede ser muy eficaz y puede reducir a la mitad el esfuerzo que debe realizar el profesor.



Figura 18: Alumnos trabajando en pares.
Fuente: Elaboración propia.

También es engorroso, pues implica que el profesor revise muchos trabajos individuales o grupales, pero consideramos que el esfuerzo vale la pena, por el resultado que se obtendrá.

El aprendizaje activo también puede configurarse a través de actividades en algunas plataformas educativas. Por ejemplo: la plataforma Moodle ofrece la actividad Taller, en la que los estudiantes desarrollan una evidencia práctica en diferentes momentos y se coevalúan. También es importante considerar los foros de discusión, tanto en Moodle como en Google Classroom, como espacios activos a través de los cuales se puede desarrollar paulatinamente una actividad asincrónica y remota, como la resolución de un problema o la construcción de un proyecto de investigación.

Además, es conveniente enfatizar que existen tecnologías que promueven el aprendizaje activo en los estudiantes (Bochkareva, 2020), lo cual puede ser especialmente útil en tiempos de pandemia. Por ello, se recomienda revisar índices de tecnologías educativas, como puede ser el boletín electrónico de nuestra creación, El Software Volandero, ubicado en: <https://inteligencianet.org/moodle/mod/page/view.php?id=2> y la encuesta anual de Jane Hart sobre las 200 herramientas más útiles para el aprendizaje: <https://www.toptools4learning.com/>. Finalmente, el diseño y las pautas de realización de la actividad para centrarlas en el desempeño son quizá más importantes que la tecnología elegida.

2.11 Modelo *HyFlex* de Beatty

Por el año 2005, en los Estados Unidos de América, la Universidad Estatal de San Francisco se propuso la ampliación de la matrícula sin que ello implicara menoscabar la calidad educativa. Para lograrlo, el profesor Brian J. Beatty diseñaría el modelo híbrido flexible o *HyFlex*, caracterizado por combinar el modelo presencial y en línea, sincrónico y asincrónico, así como por la flexibilidad para el alumno de elegir el método de aprendizaje más cómodo según su contexto personal (Beatty, 2019; Heilporn y Lakhal, 2021).

El modelo HyFlex consiste en que el alumno tiene a su disposición diversas vías para asistir a la misma clase:

1. Presencial-sincrónica
2. Por video-sincrónica
3. Por video-asincrónica

A decir de Juárez-Popoca *et al.* (2014), el modelo Hyflex de Beatty se enfoca en el alumno como actor principal del proceso de enseñanza y para ello toma como punto de partida conceptos planteados por la andragogía o la ciencia de la enseñanza de las personas adultas; los principios centrados en el alumno propuestos por la *American Psychological Association* (APA) en 1997 y enunciados en el sitio web de la APA ubicado en: <https://www.apa.org/ed/governance/bea/learner-centered.pdf>, así como los postulados de Reigeluth de 2011: https://edtechbooks.org/lidtfoundations/post-industrial_age_theory.

Así, en las tres vías para tomar la clase, el alumno y su aprendizaje son el eje central, tal y como se ilustra en la Figura 19:



Figura 19: El alumno como eje central del aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

Un punto muy importante en este modelo es que los objetivos y resultados de cada clase deben ser iguales para cada vía. Esto quiere decir que lo mismo debe aprender un alumno que decide estudiar a distancia asincrónico que aquellos que lo hacen de forma presencial (Figura 20).



Figura 20: Las modalidades deben ser homogéneas en su resultado.

Fuente: Elaboración propia.

Para lograr lo anterior, Beatty propone los siguientes principios en el diseño de cursos bajo el modelo HyFlex (Juárez-Popoca *et al.*, 2014: 130):

- a. **Alternativas:** Posibilidad que tiene el alumno para elegir entre las clases presenciales o en línea, sincrónicas o asíncronas. El alumno puede mezclar diferentes modalidades en un mismo curso, según sus preferencias y necesidades.
- b. **Equivalencia:** Proporcionar actividades de aprendizaje en todas las modalidades de participación que conduzcan a resultados de aprendizaje equivalentes. Es decir, es importante que todas ellas contribuyan al logro de las mismas intenciones u objetivos de aprendizaje.
- c. **Reutilización:** Los recursos que se utilicen para la clase presencial también deben ser accesibles con aquellos ajustes razonables que deben considerarse para la inclusión en el acceso de las personas que prefieren la modalidad en línea o a la inversa, incluso las videoconferencias.

- d. **Accesibilidad:** Es importante que los estudiantes tengan los dispositivos necesarios, la conexión a internet y las habilidades tecnológicas para tener acceso a todos los modos de participación. Esto se refiere tanto a las competencias digitales de los estudiantes (Kristcautsky y Cabrera, 2015) como a aquellos que puedan tener alguna discapacidad. Los materiales deben considerar a todos.

En el modelo de La Cátedra Digital comulgamos con estos cuatro principios, aunque reconocemos que las condiciones para dar alternativas y equivalencia no son sencillas ni fácilmente asequibles, al menos por el momento. Sin duda, las autoridades universitarias deberán considerar la adaptación de las instalaciones y la flexibilización en la impartición de clases.

En ese sentido y justamente para lidiar con los aspectos presupuestales, Beatty (2019: web.) propone varios pasos. A saber:

- a. Evaluar las oportunidades (beneficios) y desafíos (costos) de esta nueva modalidad.
- b. Analizar y confirmar o modificar los resultados de aprendizaje esperados de los estudiantes.
- c. Planificar las actividades de aprendizaje de los estudiantes (contenidos e interacciones).
- d. Evaluar los resultados del aprendizaje.
- e. Evaluar el retorno de las expectativas.

La Figura 21 ilustra el proceso descrito, pero considerando una ruta ascendente cuyo punto más elevado es el aprendizaje obtenido por el estudiante.



Figura 21: Proceso para diseñar cursos HyFlex.
Fuente: Beatty, 2019: web.

Dicho proceso de diseño, como lo señalan Juárez-Popoca *et al.* (2014) debe centrarse en el estudiante para que este, de manera presencial o en línea, se encuentre en la posibilidad de lograr los objetivos con base en el diseño de recursos y actividades alojados en un ambiente virtual de aprendizaje.

Diversos estudios coinciden en que el modelo HyFlex tiene consigo beneficios importantes, entre ellos la posibilidad de contar con cursos para una buena cantidad de alumnos, mejoras en calificaciones y asistencia dentro del curso. Todo ello gracias, particularmente, a la flexibilidad y los recursos con que se construyen.

Por ejemplo, el estudio realizado por Miller *et al.* (2013) con estudiantes de universidad refleja que la asistencia a clases es muy alta en las tres modalidades (presencial-sincrónica, por video-sincrónica y por video-asincrónica) y que las calificaciones suelen ser mejores en los alumnos que toman la clase de manera presencial; sin embargo, la diferencia no es significativa.

En cuanto a la flexibilidad, vale la pena preguntarse ¿por qué los alumnos eligen una u otra forma de tomar la clase? Básicamente, aquellos que asisten a la clase en línea (sincrónica o asincrónica) toman en consideración factores como su agenda de cada día, las condiciones climáticas, los compromisos extracurriculares e, incluso, la necesidad de dormir (Miller *et al.*, 2013) o el trayecto a la escuela, entre otros. De esta manera, un curso HyFlex responde a las necesidades de los estudiantes, el hecho de no perder tiempo de traslado entre un lugar y otro o reponer energías permite al estudiante tener un mejor desempeño académico (Miller *et al.*, 2013).

En el mismo sentido, el estudio realizado por Romero *et al.* (2016) en la Universidad Técnica Particular de Loja en Ecuador expone que, en efecto, los alumnos que estudian en el modelo HyFlex aprecian la posibilidad de ser independientes para estudiar y ser los verdaderos protagonistas del proceso de aprendizaje.

Por otra parte, aunque se trata de nivel bachillerato, vale la pena comentar la experiencia de Trial *et al.* (2020), quienes aplicaron el modelo HyFlex con resultados favorables durante la pandemia del 2020, ello a pesar de que podríamos pensar que se requiere cierto grado de madurez por parte de los alumnos para elegir entre las diversas vías para tomar la clase.

¿Cómo se hace para que el curso HyFlex sea exitoso? De entrada, parece que una premisa fundamental es contar con recursos humanos, materiales y tecnológicos suficientes para poder diseñar el curso (Heilporn y Lakhal, 2021). Beatty (2019) señala que, en primer lugar, se requiere apoyo de las instituciones educativas para contar con las herramientas que faciliten el diseño y enseñanza de los contenidos. Se requieren ambientes virtuales de aprendizaje como Moodle, Canvas, Brightspace o Blackboard, y acceso a licencias de plataformas como Zoom o Webex y a herramientas para la creación de material didáctico como presentaciones, infografías o blogs.

Además, es sustancial contar con cierta cantidad de personal docente. Los estudios revisados coinciden en que, para preparar e impartir la

clase, se requieren al menos dos personas. Por ejemplo, al momento de la clase se requiere un profesor que exponga el tema y otro para atender a los alumnos que están en línea a través de un chat (Miller *et al.*, 2013; Trail *et al.*, 2020; Romero *et al.*, 2016; Heilporn y Lakhal, 2021). Igualmente, habría que considerar si se requiere de personal especializado en el diseño de actividades y recursos digitales tecnopedagógicos.

Por otra parte, la formación docente es un factor primordial. En esta modalidad, un profesor debe olvidarse de las clases tradicionales. Además, debe utilizar con soltura ambientes virtuales de aprendizaje como Moodle, recursos didácticos digitales como blogs, infografías interactivas, chats, redes sociales, videos editados con H5P, Edpuzzle o eXe, y otros que hagan atractivo el curso (Beatty, 2019; Romero *et al.*, 2016).

Así, en el caso de Miller *et al.* (2013) se sugieren dos actividades dirigidas por los profesores. La primera es contar con un *backchannel* o canal alternativo de comunicación sincrónica en línea. Básicamente, se trata de una videoconferencia, como la que ofrece Zoom, para que los alumnos tengan la oportunidad de interactuar en tiempo real con el profesor o con sus compañeros. La segunda, es contar con una estrategia para hacer encuestas a los alumnos durante la clase y hacerlos participar, sobre todo a los que están en línea.

Una estrategia que los alumnos consideran muy ventajosa es tener acceso por internet a las clases grabadas (Miller *et al.*, 2013; Trail *et al.*, 2020; Romero *et al.*, 2016; Heilporn y Lakhal, 2021). Los estudiantes valoran mucho tener la posibilidad de recurrir a las videograbaciones en el momento que lo requieran. Así que, si algo no ha quedado claro, entonces es posible repetir el video y aclarar la duda o ampliar el conocimiento previo.

Los videos son los recursos didácticos más importantes en el modelo HyFlex. De ahí que será relevante que las universidades y los profesores inviertan recursos en esta clase de elementos.

Evidentemente, un curso de estas características requiere de organización. Heilporn y Lakhal (2021) recomiendan la programación de actividades

semanales que mantengan a los estudiantes comprometidos con el curso, como el trabajo colaborativo para promover la interacción entre ellos y con el profesor, además de las ya mencionadas grabaciones de video.

Así, el diseño de actividades debe contar con dos estrategias: instruccionales y de enganche o compromiso (Heilporn y Lakhal, 2021). En este punto se requiere que los profesores jueguen el papel de facilitadores y tengan claro que no basta con su presentación presencial o en línea, sino que hay que moderar foros de discusión, vincular la clase con la práctica, resolver dudas, realimentar y mantener contacto con los alumnos.

En ese mismo sentido, hay que resaltar que los docentes deben contar con una sólida formación sobre diseño instruccional o tecnopedagógico, porque cada recurso y cada actividad debe tener una razón de ser y estar enfocado a que el estudiante logre los objetivos de aprendizaje establecidos (Beatty, 2019). También, es importante hacer una buena difusión sobre cómo se diseñan los cursos y cuáles son las ventajas en esta modalidad, en particular de la versión en línea. Hay que reducir los niveles de desconfianza en los cursos en donde no está presente el profesor (Beatty, 2019; Romero *et al.*, 2016).

Como es posible apreciar, no solo se requiere tener personal docente capacitado, sino que es relevante contar con equipo técnico como una computadora, cámara web, excelente cobertura de internet y software didáctico con licencia. Al respecto, Romero *et al.* (2016) refieren las siguientes necesidades en el aula física, que nosotros hemos enriquecido:

1. Pizarra blanca o pantalla
2. Cámara frontal hacia el profesor
3. Cámara frontal hacia los alumnos
4. Micrófono unidireccional para el profesor
5. Micrófono multidireccional para los alumnos
6. Bocinas
7. Proyector
8. Computadora portátil o de escritorio

Entonces, se requiere de una buena inversión de dinero por parte de las universidades. Esto implica, tal vez, uno de los retos más importantes para su aplicación en el sistema educativo público en México. Una situación distinta se podría observar en instituciones privadas como el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) que ya cuenta con alguna experiencia, sobre todo durante la pandemia de COVID-19.

Así que el modelo HyFlex aparece como una propuesta educativa atractiva tanto para estudiantes como para profesores y universidades. Puede parecer innovadora en países como México, en donde las clases presenciales son todavía la forma de educación predominante

De acuerdo con Beatty (2019), una de las ventajas importantes de este sistema es que los centros de enseñanza, efectivamente, pueden ampliar su capacidad respecto de los alumnos inscritos en los cursos en virtud de las facilidades que brinda la flexibilidad. En algunos casos esto podría derivar en el aumento de ingresos, que podrían ser invertidos en la aplicación del modelo.

Otro aspecto interesante es que los cursos diseñados en el modelo HyFlex permiten a los institutos cumplir con los programas de estudio ante emergencias o situaciones que impidan el acceso al campus universitario gracias, precisamente, a que los recursos y actividades de aprendizaje se encuentran a disposición del alumno en el internet dentro de un ambiente virtual de aprendizaje (Beatty, 2019).

En síntesis, el modelo HyFlex propuesto por Beatty tiene las siguientes ventajas:

- a. Para los estudiantes implica la facilidad de tomar sus clases sin tener que acudir al aula presencial, ya que ellos pueden manejar sus tiempos de estudio sin importar la distancia. Esto es particularmente valioso y atractivo para aquellos alumnos que viven lejos de las instalaciones universitarias.
- b. Al contar con una diversidad importante de recursos y actividades pueden adquirir un aprendizaje más significativo y agradable que cuando solo escuchan al profesor.

- c. Por su parte, las escuelas o universidades tienen la posibilidad de atender a más estudiantes por la misma cantidad de recursos, profesores, tiempo y plataformas. Esto resulta crucial en un país como México, con una gran demanda de estudios universitarios de calidad.

2.12 Estrategia DLPCA de Lapitan *et al.*

Los autores Lapitan *et al.* (2021) proponen una interesante estrategia, que resulta muy similar a La Cátedra Digital y que tuvo resultados positivos con estudiantes de química en Manila, Filipinas. Ellos consideran que la estrategia es adecuada para la educación en línea motivada por la pandemia.

La estrategia está conformada por cinco componentes que se imparten a través de un acercamiento pedagógico mezclado de momentos sincrónicos con momentos asíncronos. Las siglas significan: Descubre, Aprende, Practica, Colabora y Evalúa (*Discover, Learn, Practice, Collaborate and Assess*), como se observa en la Figura 22.

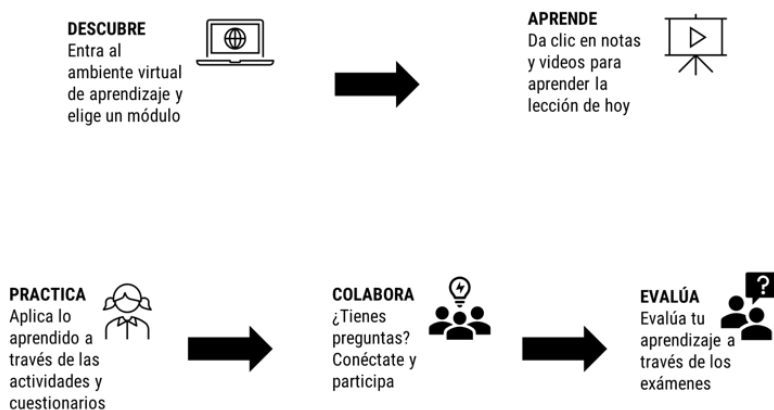


Figura 22: Estrategia DLPCA.

Fuente: Modificado de Lapitan *et al.*, 2021: 118.

Los momentos sincrónicos se llevan a cabo con el sistema de videoconferencias Zoom, Webex o Meet. Son clases orales en las cuales los estudiantes pueden responder preguntas de viva voz o a través del chat de la plataforma.

Los momentos asíncronos, por otro lado, constituyen el uso de la plataforma o ambiente virtual de aprendizaje Blackboard, en la cual se colocan vínculos a videos producidos expofeso por los docentes, insertados en un canal de YouTube. En este caso, los alumnos pueden ver los videos cuando más les convenga.

Esta propuesta mezclada tiene como objetivo que los alumnos no tengan una actitud pasiva como escuchas de las clases sincrónicas en Zoom o Meet, sino que participen activamente en la construcción de su propio aprendizaje. Además, aprovecha las ventajas de ambos mundos.

Las bases teóricas de esta propuesta son el cognoscitivismo, el constructivismo, la teoría de la carga cognitiva y el aprendizaje invertido. Esto lleva a los autores a proponer pequeños bocados de información que los alumnos deben revisar antes de la sesión sincrónica, a través de videos breves o documentos elaborados por el profesor.

En cambio, durante la sesión virtual sincrónica debe involucrarse a los estudiantes en actividades guiadas y discusiones para resolver problemas.

2.13 Principios de Brame para elaborar videos

En la circunstancia del confinamiento y la imposibilidad de asistir a clases presenciales, el video ha tomado un papel preponderante en la educación superior, más allá del que ya tenía (Brame, 2015). Si bien gran parte de la educación sincrónica actual descansa en la videoconferencia, la educación asíncrona incluye los videos (Brame, 2016; Guo *et al.*, 2014), además de otros recursos y actividades.

En la Figura 23 puede observarse que el número de usuarios de YouTube, la mayor red social de videos en el mundo y el segundo sitio web más visitado (Omnicores, 2021), se ha incrementado de manera constante. Será interesante ver la estadística para los años del confinamiento.

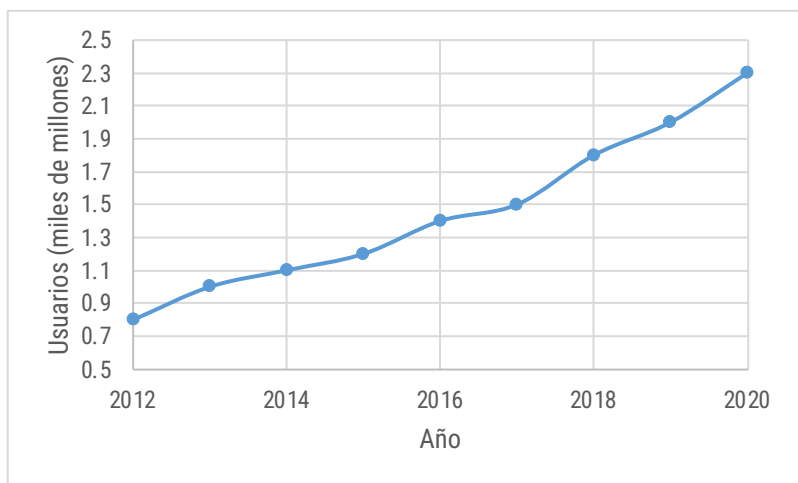


Figura 23: Usuarios anuales de YouTube en miles de millones.
Fuente: Omnicore Agency, 2021: web.

Los videos educativos tienen muchas ventajas: pueden detenerse, regresarse o adelantarse; pueden verse varias veces; pueden verse cuando se tiene una buena conexión a internet o descargarlos para verlos después. Pueden presentar imágenes y sonidos, palabras e ilustraciones, tal como indica Mayer en la sección 2.5. El video puede ser una herramienta educativa de gran efectividad (Brame, 2015; Brame, 2016), si se usa bien.

Esta misma autora (Cynthia Brame) sugiere que se tomen en cuenta tres elementos fundamentales para la creación e implementación de los videos: la carga cognitiva (que tiene que ver con el contenido y la duración del video); el enganche, es decir, el lograr que el alumno quiera aprender lo que se presenta en el video, hacer que el contenido sea deseable para el estudiante; y el aprendizaje activo, del cual se ha hablado en la sección 2.9. Estos tres elementos se esquematizan en la Figura 24.

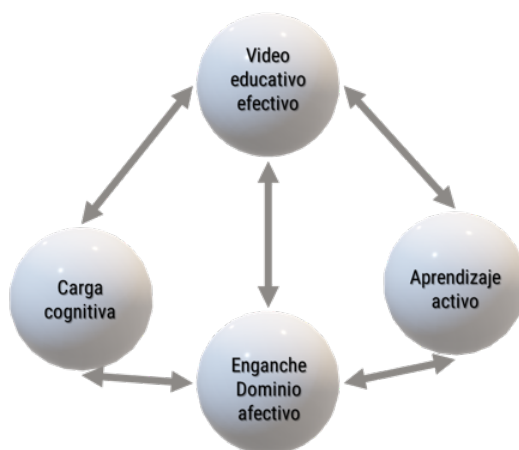


Figura 24: Elementos de apoyo para crear e implementar videos efectivos.

Fuente: Adaptado de Brame, 2015: web.

Muchos de los videos que estamos utilizando durante el confinamiento son videos caseros, elaborados con PowerPoint 365, Screencast-O-Matic, Loom o Camtasia. En ellos suele aparecer el profesor en un recuadro, mientras presenta diapositivas con el contenido. Los videos tienden a durar lo que dura una clase. Esto no necesariamente es lo mejor (Thomson *et al.*, 2014), como veremos ahora.

Cynthia Brame (2015) brinda cuatro principios basados tanto en el aprendizaje multimedia como en la teoría de la carga cognitiva, con los cuales podemos producir videos más efectivos:

- **Señalamiento:** en este caso es el uso de texto o figuras para recalcar información importante. Puede ser un cambio de color o tamaño en la letra, una flecha, un recuadro, un *zoom in*, etcétera. Esto tiende a reducir la carga cognitiva extrínseca o extraña y a incrementar la carga germánica o relevante. Camtasia permite estos recursos con mucha facilidad.

- **Segmentación:** este principio sigue también las ideas de Mayer y Horn. Se puede lograr de dos formas: al reducir la duración total del video o al agregar cortes y marcadores. Camtasia permite colocar marcadores que separan fragmentos de video. Así, es preferible hacer una colección de videos cortos que hacer un video extenso, incluso, son más fáciles de producir.
- **Deshierbar:** es acorde con los principios de coherencia de Mayer y de relevancia de Horn. Consiste en eliminar todo aquello que no tenga una función clara de aprendizaje de los objetivos deseados. Puede ser música de fondo, el fondo del video donde se proyecta el profesor, algunas animaciones, etcétera. Por ejemplo, a veces es mejor usar un diagrama simplificado que una fotografía llena de elementos para explicar una estructura.
- **Ajustar la modalidad:** es el proceso de adaptar el diseño tecnopedagógico de manera que se usen ambos canales sensoriales, vista y audio. Esto es consistente con el principio de modalidad de Mayer y con el principio de gráficos integrados de Horn. Un excelente ejemplo de este principio aplicado a la producción de videos son los materiales que ofrece Khan Academy (www.khanacademy.org). Significa también evitar el uso de texto y audio con la misma información o la inclusión de bustos parlantes donde aparece el profesor. La información que se brinda en cada canal debe ser complementaria y no redundante. Por supuesto, existen excepciones como la enseñanza de lenguas en la cual puede ser valioso tener el audio, la imagen y el texto con la misma información.

Por otra parte, los videos efectivos descansan sobre un elemento fundamental: la motivación que hace que los alumnos se enganchen con ellos y aprendan. Algunos principios que ayudan a generar esta motivación son:

- **Hacer videos cortos:** ¿Qué son videos cortos? Prácticamente de seis minutos o menos. Esto se ha verificado en estudios como el de Guo *et al.* (2014), gracias a los MOOC (Massive Open Online

Courses). Es común que los estudiantes, al observar que un video tiene una duración mayor a ocho o diez minutos, simplemente prefieran no verlo. YouTube, que es el repositorio por excelencia para este material, indica en la parte inferior de cada video su duración. Es interesante observar que la compañía TechSmith (creadora de Camtasia) hizo un estudio donde se muestra que la duración preferida de los videos es de tres a cuatro minutos, o de diez a 19 minutos (Figura 25).

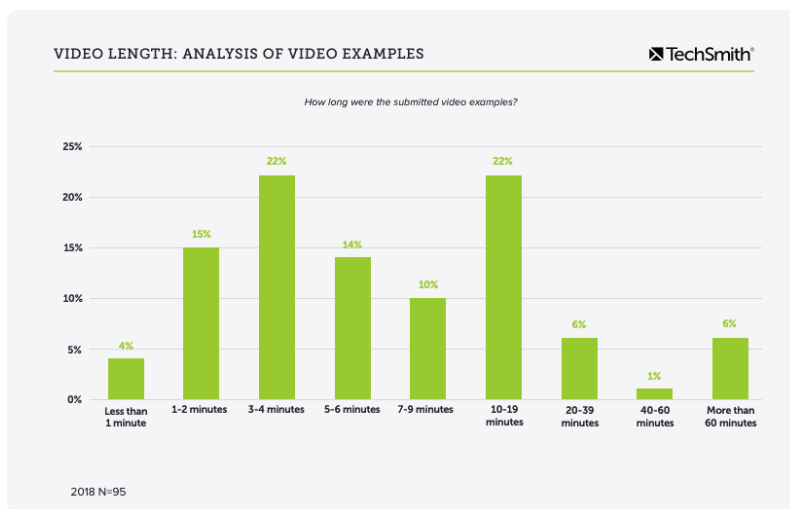


Figura 25: Duración preferida de videos.

Fuente: TechSmith, 2018: web.

- **Usar un estilo conversacional:** lo cual es acorde con el principio de personalización de Mayer. Se recomienda usar un lenguaje coloquial y apelativo, que motive al estudiante y lo haga sentir un poco cómplice del narrador. Esto es mucho mejor que usar un lenguaje formal o distante.
- **Hablar rápido y con entusiasmo:** No te preocupes por ir muy rápido, el alumno puede detener y regresar el video cuando quiera. Lo importante es transmitir un verdadero gusto y entusiasmo por lo que estás explicando. Esto, por supuesto, debe ser auténtico.

- **El video debe parecer para estos estudiantes en esta clase:** Evita contextualizar el video con elementos tales como “como lo vimos en la sesión de Zoom”, “como hicimos la semana pasada”. El video debe parecer hecho expresamente para estos alumnos, aunque sea reutilizable para otros grupos. Justamente este principio hace que las clases presenciales grabadas sean mucho menos eficaces que los videos ex profeso.
- **Ajustar la modalidad:** Hemos hablado ya de este principio de Mayer que distribuye la carga cognitiva en los canales visual y auditivo, pero también tiene un efecto en la motivación. Para los alumnos es mucho más atractivo ver un video donde se combina y se complementa una imagen con una narración. Puede ser interesante ver las facciones y entorno del narrador o puede ser útil observar los pasos en los que se va resolviendo un problema. Si se trata de conceptos no visibles, se pueden hacer esquemas o diagramas conceptuales.

Por último, el tercer sustento de los videos efectivos es el aprendizaje activo. Esto significa otorgar el control a los alumnos y favorecer su metacognición. El estudiante debe reflexionar sobre su propio aprendizaje. Es decir, se trata de evitar que ver el video sea una experiencia pasiva. Para ello, Brame tiene también una serie de recomendaciones:

- Usar preguntas guía: es muy conveniente hacer un pequeño listado de preguntas que los alumnos deben responder después o durante la visualización del video. Esto puede sustituirse por la realización de una actividad que, para resolverse adecuadamente, requiere de ver el video.
- Usar propiedades interactivas: existen software y sitios web que permiten que el video se convierta en interactivo, deteniéndose cada tanto y no avanzando hasta que se responda correctamente una pregunta. Esto se puede hacer al editar el video (con Camta-

sia, por ejemplo) o cuando el video ya está colocado en YouTube (con eXe, H5P o Edpuzzle). Algunas de estas opciones, como Camtasia, eXe y H5P inclusive permiten incrustar el video dentro del ambiente virtual de aprendizaje y recogen la calificación obtenida por el alumno. También es posible colocar marcadores en el video, usando Camtasia, de manera que el alumno pueda dirigirse a cierta parte en particular.

- Hacer el video parte de una consigna mayor: esto es útil sobre todo cuando la carga cognitiva intrínseca del contenido es alta, así como para el aprendizaje basado en proyectos o problemas. Cuando el alumno debe resolver una tarea compleja, pueden colocarse videos cortos que vayan ejemplificando cómo resolverla por partes. Ya el estudiante, con la guía del docente, se ocupará de integrar y armar todo el contenido en su actividad.

El Modelo “La Cátedra Digital”

Further advances have resulted in digital technologies that have the potential to change the work of an educator (Starkey, 2020: 37).

La idea de unir las dos palabras “cátedra” y “digital” fue componer un oxímoron con dos cosas casi contrarias. La cátedra, que data de la edad media, adjetivada por lo digital, que representa la concurrencia de las tecnologías actuales: teléfono celular inteligente, computadora, tabletas, por ejemplo.

En este sentido, La Cátedra Digital pretende unir lo mejor de la pedagogía y las clases presenciales, con lo mejor de la digitalización, a la cual hemos debido acudir por razones de la pandemia. Hemos tratado de aplicar tanto nuestra experiencia como docentes, como los argumentos teóricos que hemos descrito en el capítulo anterior.

3.1 Esquematización

El modelo de La Cátedra Digital se esquematiza, de manera muy simplificada, como se ve en la Figura 26. La casa simboliza el “quédate en casa”,

que fue decretado como recomendación el 23 de marzo de 2020, al iniciar la Jornada de Sana Distancia (Segob, 2020) en todo México (y en casi todo el mundo), con el objetivo de mitigar los contagios del virus SARS-COV2. Prácticamente todos los maestros y alumnos debieron continuar las labores escolares desde su casa.

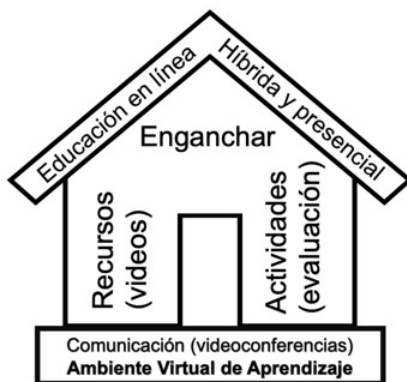


Figura 26: Esquema del modelo “La Cátedra Digital”.

Fuente: González-Videgaray y Romero-Ruiz, 2021: 37.

Los cimientos representan el ambiente virtual de aprendizaje, que es la base de todo el modelo, puesto que en él es posible colocar, de manera organizada y accesible, todos los demás elementos.

Las paredes están conformadas, por un lado, por los recursos educativos, que están representados de manera preponderante por los videos, como se explica más adelante. Por el otro lado, están las actividades que, a su vez, están atadas a la evaluación.

Ambas paredes están unidas porque deben enganchar o involucrar a los estudiantes, de manera que se produzca un aprendizaje significativo que, en la medida de lo posible, sea grato y placentero.

Por último, proponemos que este modelo pueda ser utilizado para la educación presencial, híbrida y a distancia, como el techo que resguarda a los habitantes de la casa.

A continuación, se explica el modelo y cada uno de sus elementos.

3.2 Descripción y elementos

La base del modelo y el punto central que constituye el espacio para colocar todos los demás elementos es el ambiente virtual de aprendizaje o AVA, también conocido como plataforma de gestión de cursos, sistema de gestión del aprendizaje (*learning management system* o LMS) o simplemente plataforma.

Ambientes virtuales robustos de este tipo son Moodle, Brightspace, Blackboard, Canvas, entre otros. Moodle es gratuito y de código abierto, además de contar con un gran número de opciones y posibilidades de personalizarlo. Probablemente por esto es el ambiente más utilizado dentro de la UNAM (González-Videgaray *et al.*, 2016). Brightspace, Blackboard y Canvas son ambientes de tipo propietario, que tienen un costo para las instituciones.

Debe considerarse que, aunque Moodle es gratuito, es indispensable contar con un servidor web para alojarlo y con personal que lo administre de manera adecuada. También es posible usar Moodle Cloud (en la nube), con un costo significativo.

Por otro lado, existen plataformas ligeras gratuitas con funcionalidades similares, pero mucho más reducidas, como Google Classroom, Edmodo o Microsoft Teams. Pero debe tenerse cuidado con ellas, puesto que pueden dejar de ser gratuitas en cualquier momento.

De hecho, Google Classroom requiere preferentemente de una cuenta institucional en convenio con Google que facilite al usuario contar con la G Suite. Esto ocurre con las cuentas de PCPuma en la UNAM y de otras instituciones de educación superior.

Sobre la base y también ubicada dentro del ambiente virtual de aprendizaje, está la plataforma de comunicación, del tipo Zoom, Webex, Meet, Teams, BlueJeans, StreamYard, entre otros. En particular, la UNAM tiene convenio con Zoom y Webex. La plataforma de comunicación es esencial para tener contacto virtual y sincrónico con los participantes en un curso. Por ello se considera indispensable su uso por parte del docente y los alumnos.

La plataforma de comunicación permite que haya un intercambio de ideas en tiempo real. Aunque, como veremos más adelante, suele ocurrir que los estudiantes de nivel licenciatura no abran su cámara, este es el mejor medio para intercambiar información, dudas o comentarios, de manera personal. También es una vía que permite y promueve el trabajo en equipos.

Se sugiere que las sesiones de videoconferencia en tiempo real (Zoom, Meet, Teams, Webex, etcétera) no excedan de 30 minutos, para no perder la atención de los estudiantes y dejar un tiempo, más extenso, para la realización de actividades y la visualización de los videos elaborados exprofeso.

Por la importancia y la brevedad que se sugerirá para usar las plataformas de comunicación, resulta fundamental hacer un guion que permita aprovechar el tiempo al máximo. En el capítulo 6 se explica todo lo relacionado con el guion.

Sobre estos dos elementos que constituyen los cimientos (ambiente virtual de aprendizaje y plataforma de comunicación), se erigen las paredes: recursos y actividades.

Los recursos son todos aquellos materiales didácticos que el profesor utiliza para inducir el aprendizaje de los estudiantes. Pueden ser o no digitales, pero, dada la situación de contingencia y las características de la nueva normalidad, se espera que en su gran mayoría sean digitales. Esto significa que puedan hacerse llegar a los alumnos a través del ambiente virtual de aprendizaje o AVA o de la plataforma de videoconferencias. Los recursos se tratan a detalle en el capítulo 7 de este libro.

Un AVA como Moodle acepta todo tipo de archivos digitales. Solo hay que considerar que el espacio de almacenamiento del recurso sea razonable y que los participantes en un curso tengan el software o las aplicaciones necesarias para abrir los archivos e interactuar con ellos. Es decir, se puede colocar un archivo en formato de Illustrator o de R, pero habrá que garantizar que los usuarios pueden abrir adecuadamente el archivo. R es un software gratuito, mientras que Illustrator es propietario y debe adquirirse con un costo.

Dentro de los recursos, se considera como eje al video. El video es una explicación que sustituye a la clase presencial, con las ventajas de que puede reproducirse, detenerse, repetirse o regresarse. Por supuesto, su mayor desventaja es que no representa una relación personal. Pero un buen video, como veremos, puede ser muy eficaz (Brame, 2015; Lowenthal *et al.*, 2020). Otra ventaja del video es que puede colocarse en YouTube (u otro distribuidor de streaming), para luego incrustarse dentro del AVA. Con ello, se descarta el problema de la gran cantidad de memoria que suelen ocupar estos recursos.

Una ventaja más del video es la cantidad de software gratuito con la que hoy en día pueden elaborarse y editarse estos productos, si se cuenta con una computadora (portátil o de escritorio) que tenga cámara web y micrófono. También pueden adquirirse estos periféricos, a un precio razonable.

Por supuesto, existe una amplia gama de recursos, además del video. Pueden hacerse presentaciones de PowerPoint, documentos escritos con Word o convertidos a formato PDF, hojas de cálculo, imágenes, código de programación, animaciones de tipo gif, simulaciones, objetos interactivos, realidad virtual o realidad aumentada, por poner solo algunos ejemplos. En el capítulo 7 se habla de todos ellos.

La otra pared que sostiene la edificación son las actividades, que deben estar íntimamente relacionadas con la evaluación, según sugerimos en el capítulo 9.

Las actividades son todas aquellas en las que el alumno hace algo y de lo cual –deseablemente– queda algún registro en el AVA, que puede ir acompañado de una calificación. En la actividad generalmente tenemos una serie de instrucciones o indicaciones que da el profesor y que constituyen la consigna a seguir. Asimismo, la actividad debe tener un objetivo, que es lo que el estudiante debe lograr al realizarla. Las actividades se comentan en el capítulo 8.

Una actividad suele tener como finalidad que el alumno desarrolle algún conocimiento, habilidad o actitud. Pero también existen actividades tales

como los exámenes finales o exámenes extraordinarios, cuya finalidad es sumativa, aunque no están exentos de producir algún tipo de aprendizaje.

El tipo de actividad a realizar y su valor dentro de la evaluación definen en gran medida el aprendizaje que se obtendrá. Es decir, si se hacen evaluaciones memorísticas y repetitivas, que representan un alto valor en la calificación, seguramente los alumnos tendrán un aprendizaje de ese mismo tipo. Si las actividades son creativas, originales y difíciles de realizar con solo un copia y pega, los resultados serán mucho mejores.

También será diferente si se realizan actividades sistemáticas semana a semana, que si se aplica un solo examen global al final del curso. La actividad semanal –que defendemos en este modelo de La Cátedra Digital– está vinculada al ritmo y la forma de organización que tenemos la mayoría de las personas. Muchos de nosotros planeamos nuestras actividades de manera semanal y tenemos en la cabeza justamente esas actividades.

Como veremos en el capítulo 8, existe un gran número de posibles actividades mediadas por la tecnología. Las actividades son la columna vertebral del modelo, ya que, de acuerdo con ellas, será el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo si están directamente relacionadas con la evaluación. Una buena actividad es un tesoro que puede reutilizarse y compartirse.

La *evaluación* –que no es lo mismo que la calificación, aunque ambas están relacionadas– consiste en estimar en qué grado los alumnos han aprendido y logrado el objetivo general o particular de un curso. Esta evaluación debe incluir algún tipo de *realimentación*, en la cual el alumno evaluado conozca su resultado y se le explique qué estuvo mal o bien y por qué. Cuando se hace evaluación para el aprendizaje o evaluación como aprendizaje, esta realimentación es crucial, porque con ella el estudiante puede hacer un ejercicio de metacognición sobre sus propias ideas, habilidades y actitudes. La evaluación se detalla en el capítulo 9.

Por otra parte, la *calificación* es generalmente un número que intenta representar, en un continuo del 5 al 10, por ejemplo, lo que el alumno ha

aprendido o ha demostrado que ha aprendido. La calificación constituye un valor importante porque, a final de cuentas, de ella depende si el estudiante acredita o no el curso. Además, en algunos casos suele ser deseable cuidar la calificación con objeto de recibir algún reconocimiento, ser candidato a una beca, hacer estudios de posgrado, etcétera.

Hemos encontrado sistemáticamente que los alumnos se concentran en las actividades que forman parte de la calificación, mientras que brindan poca o ninguna atención a las actividades que no “cuentan” para la calificación.

De hecho, precisamente por esto sugerimos que todos los recursos estén vinculados a alguna actividad con calificación, para que los alumnos realmente los tomen en cuenta y los vean con cuidado. Si el recurso es necesario para lograr la actividad, lo más seguro es que los estudiantes lo revisen.

El aspecto más importante y retador del modelo educativo es lograr que, a través de videoconferencia, actividades y recursos, el alumno se *enganche* o se involucre de manera grata y eficaz con el aprendizaje.

Con todas estas ideas se formula el modelo de La Cátedra Digital, que puede servir tanto para la educación presencial, como para la educación híbrida o en línea. En el caso de la educación presencial, las sesiones de videoconferencia se sustituyen por clase tradicional con el grupo presente. En la educación híbrida, es probable que se tengan grupos muy pequeños en forma presencial mientras que, gracias a la tecnología, la misma clase llega a estudiantes en línea.

Ambientes virtuales de aprendizaje

In recent years, *learning management systems* (LMSs) have become increasingly popular in higher education, allowing easier course management, content management, assessment and reporting, and are therefore gaining rapid popularity as technological systems of choice in academic institutions (Altinpulluk y Kesim, 2019: 1).

Los ambientes virtuales de aprendizaje (VLE en inglés) también son conocidos como sistemas de gestión del aprendizaje o LMS (*learning management systems*) o, simplemente, como plataformas. En algunos lugares se les llama entornos virtuales de aprendizaje (EVA) o herramientas de gestión de cursos.

En general, se trata de aplicaciones de software muy completas que permiten apoyar el desarrollo de las clases, ya sea presenciales, híbridas o en línea. No es un software que se descargue y se instale en la computadora del profesor. Por el contrario, debe instalarse en un servidor web y requiere de un administrador con formación técnica para ello.

Una vez instalado y puesto en marcha, cualquier usuario con conexión a internet y registro en el AVA puede hacer uso de él. Esto es una gran ventaja y permite que muchas instituciones descansen en estos sistemas.

Pero también es importante notar que ha habido severas críticas a los AVA. Herrington *et al.* (2009), por ejemplo, consideran que las *affordances*

de estos sistemas tienden a promover que se diseñen los cursos en línea como réplicas de las clases tradicionales. Esta afirmación debe ser matizada porque, si bien la estructura de los AVA es semejante al aula tradicional, su uso depende de la creatividad e ingenio de los docentes.

Entre las características de los AVA podemos destacar (Dávila, 2020: web):

- Integralidad
- Flexibilidad
- Interactividad
- Multimedia
- Comunicación
- Evaluación
- Aprendizaje autogestivo
- Respuestas instantáneas o en foros
- Asistencia
- Soporte

Los AVA constituyen la base de La Cátedra Digital. En ellos se centralizan las operaciones del curso y se ordenan tanto las clases sincrónicas como las asincrónicas, además de las actividades y los recursos.

Existen diversas herramientas de software que constituyen los AVA. A continuación, hacemos una somera revisión de las más importantes.

4.1 Herramientas

Con el advenimiento de las herramientas basadas en navegadores de internet, el aprendizaje comenzó a transformarse a la par de sus vertiginosos avances. Hoy, la naturaleza y las expectativas de aprendizaje se han visto redefinidas en términos de la inmediatez de la información y de su transferencia por medio de distintos servicios disponibles, y esto continúa en constante evolución.

Los ambientes virtuales de aprendizaje hicieron su aparición a finales de 1990 en la industria del *e-learning*, cuando se pretendió trasladar la enseñanza tradicional a entornos web para su distribución por medio de la red con la intención de facilitarla, pero también de posibilitar la administración del contenido digital para el aprendizaje, así como la evaluación de estas experiencias (Davis, Carmean y Wagner, 2009). De manera que esta solución desarrollada por terceros comenzó a adoptarse en organizaciones e instituciones educativas y desde entonces han surgido infinidad de opciones para su instrumentación. Tan solo en 2009 se estimaban alrededor de cien opciones comerciales de software para dicho propósito (Davis, Carmean y Wagner, 2009).

Por ende, la consulta regular de artículos de revisión en la materia es sumamente importante para conocer el estado de arte de este tipo de tecnologías educativas. En el publicado por Krалеva, Sabani y Krалev (2019) se realiza un completo análisis comparativo de treinta y seis AVA, con base en tres categorías que resumen sus capacidades: herramientas de desarrollo, herramientas de habilidades para el aprendizaje, y herramientas de comunicación y de productividad. A continuación, se describe cada una. Los códigos se utilizan para el comparativo entre los diversos AVA en el Cuadro 4.

- Herramientas de desarrollo de habilidades para el aprendizaje: creación de actividades e instrumentos de aprendizaje.
 - o Compatibilidad con el estándar SCORM, requerido para interoperar con otro software (código L1).
 - o Clases con páginas web, documentos, presentaciones, video, etcétera (código L2).
 - o Ejemplos y actividades con páginas web, documentos, presentaciones, video, etcétera (código L3).
 - o Tareas y ejercicios como páginas web, documentos, cuestionarios (código L4).

- o Ludificación (código L5).
- o Evaluación (código L6).
- Herramientas de comunicación: permite la interacción entre profesores y estudiantes.
 - o Chat (código C1).
 - o Foros (código C2).
 - o Mensajes de correo electrónico (código C3).
- Herramientas de productividad: las funcionalidades del software proporcionado por los sistemas LMS o AVA.
 - o Carga y descarga de varios tipos de documentos (código T1).
 - o Agregar, editar, eliminar datos para estudiantes (código T2).
 - o Análisis de los logros y resultados de los estudiantes (código T3).
 - o Soporte multiplataforma (código T4).
 - o Seguridad y protección de los datos de los usuarios (código T5).
 - o Crear una copia de seguridad de los datos (código T6).
 - o Necesidad de un administrador del sistema que pueda gestionar todos los roles de usuario en el LMS (código T7).
 - o Tecnología de desarrollo de software basada en la web (código T8).
 - o Necesidad de instalación (código T9).
 - o Autorregistro (código T10).

En este trabajo se retoman solo cuatro de los AVA analizados en dicho estudio, por ser algunos de los principales en cuanto a número de usuarios se refiere (Cuadro 3): Blackboard, Brightspace, Edmodo y Moodle. El desglose de las categorías para el análisis comparativo se presenta en el Cuadro 4 bajo los códigos empleados en el referido artículo y se ha complementado con información de Canvas y Google Classroom.

Cuadro 3: Datos técnicos de algunos ambientes virtuales de aprendizaje.
Fuentes: Amigot, 2019; Krалеva, Sabani y Krалev, 2019; Lazare, 2021.

AVA	Precio/licencia	Usuarios	Idiomas
Blackboard (https://www.blackboard.com)	No disponible	25,000,000	25
Brightspace (https://www.d2l.com/)	No disponible	15,000,000+	12
Canvas (https://www.instructure.com)	No disponible	30,000,000	37
Google Classroom (https://classroom.google.com/)	Gratuito para universidades con convenio	150,000,000	54
Edmodo (https://www.edmodo.com/)	Gratuito o \$2,500 USD anuales para escuelas	58,000,000	16
Moodle (https://moodle.com/)	Gratuito / Premium	142,106,528.	100+

Sin duda, Moodle es el AVA más popular en el mundo (Altinpulluk y Kesim, 2021) y tiene una historia de éxitos muy notable. En el caso particular de la UNAM, es también el más utilizado en entidades y dependencias (González-Videgaray *et al.*, 2016). Esto se debe a su carácter gratuito, a su facilidad de uso y a su gran cantidad de herramientas disponibles.

Cuadro 4: Comparativo de ambientes virtuales de aprendizaje.
Fuente: Krалеva, Sabani y Krалеv, 2019: 1195.

Código	Blackboard	Brightspace	Canvas	Google Classroom	Edmodo	Moodle
L1	✓	✓	✓			✓
L2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L4	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L5	✓	✓	✓			✓
L6	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T4	✓	✓			✓	✓
T5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T6	✓		✓	✓	✓	✓
T7	✓	✓			✓	✓
T8	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T9						✓
T10		✓	✓	✓	✓	✓

Cabe hacer notar que Moodle cuenta con instrumentos para la ludificación: ofrece insignias y la posibilidad de integrar otras herramientas como H5P, Hot Potatoes o Educaplay, entre otros, que muy bien pueden realizar esta función.

4.2 Uso

Un AVA puede ser utilizado como complemento a la gestión académica y administrativa, medio principal para el desarrollo del proceso docente, complemento al proceso docente y a las actividades de estudio independiente y de interacción tutorial (Hiraldo Trejo, 2013). De esta forma, el AVA se convierte en un centro de operaciones donde se encuentra organizado tanto el material, como las actividades, la comunicación y las calificaciones. Dentro de la gestión académica, los AVA permiten a las instituciones de

educación superior mejorar el diseño pedagógico, el seguimiento académico, el diseño instruccional (Díaz Díaz y Castro Arévalo, 2017), el desarrollo de bibliotecas virtuales, la planeación didáctica, el aprendizaje autodirigido y la interacción (Bárbara, 2019), entre otras cosas.

De esta forma, una clase tradicional se puede convertir en una sesión de aprendizaje bien planeada con objetivos y resultados claros para los alumnos. En consecuencia, la clase, en cualquier modalidad, puede constituirse en una experiencia de aprendizaje muy agradable y eficaz, con apoyo del AVA.

Asimismo, los profesores deben olvidar la idea de que los AVA son meros repositorios de archivos PDF. Por el contrario, el uso de estos ambientes debería visualizarse como un punto medular en el diseño de un curso o clase. Por eso mismo los propios AVA pueden ser pieza clave en la formación docente.

Esto implica que el profesor debe contar con capacitación en el uso de las TIC en general, que pueden ser utilizadas en La Cátedra Digital. Por ejemplo, los blogs, los foros de discusión, la creación de videos, infografías como Genially, el diseño de actividades sincrónicas y asincrónicas, todo centralizado en el AVA.

En cuanto a la gestión administrativa, corresponde a las universidades plantear políticas para mejorar o revisar la misión, visión, objetivos, principios, políticas, paradigmas, perfiles, estructuras, recursos físicos y financieros, talento humano, cultura escolar, ejercicio del poder y de la autoridad, roles e interacción de sus miembros; esquemas mentales y formas de ser, pensar, estar y hacer de la comunidad educativa. Lo anterior con base en el uso de los AVA (Viveros Andrade y Sánchez Arce, 2018), que pueden constituirse en una especie de universidad digital alterna, donde se concentran personas e interacciones.

Por último, el AVA facilita el trabajo de tutorías de tesis. En principio, el tutor tiene la posibilidad de transmitir a todos sus estudiantes aspectos metodológicos, guías para redactar el contenido de un protocolo de investigación, uso de buscadores de referencias, el uso adecuado de Word. Además, en el AVA se pueden alojar, ordenadamente, las entregas de los alumnos y las revisiones del asesor.

4.3 Estructura y diseño

La composición del AVA siempre va de la mano de las TIC (Pacheco-Cortés e Infante-Moro, 2020). De ahí que todo lo que se haga o se pretenda hacer, a nivel de estructura o diseño, debe tener una razón de ser.

Por lo que se refiere a la estructura, Herrera Batista (2006) señala que los AVA se componen a partir de dos elementos:

1. **Constitutivos:** Son medios de interacción, recursos, factores físicos y factores psicológicos.
2. **Conceptuales:** El diseño instruccional y el diseño de interfaz.

Por su parte, Chang, citado en la Guía para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje, de la Universidad de Guadalajara (2019), refiere que el AVA se compone de diferentes espacios:

1. **Espacios de información** que ayudan a contextualizar al estudiante sobre los conceptos con los que se va a trabajar en el curso.
2. **Espacio de interacción** en donde el estudiante construye su aprendizaje gracias a que tiene la oportunidad de intercambiar puntos de vista con sus profesores y compañeros.
3. **Espacio de producción** para procesar la información a través de herramientas o dispositivos y lograr un aprendizaje significativo.
4. **Espacio para exhibir los resultados**, metas y logros que serán evaluados por distintos métodos.

Como se aprecia, el AVA se estructura con elementos como el espacio, los estudiantes, los docentes, los materiales y estrategias didácticas para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje en modalidades a distancia, en línea, presencial o semipresencial. En relación con el diseño instruccional, esta es una parte esencial de todo curso, ya que ayuda a concretar experiencias de aprendizaje atractivas y efectivas (Díaz Díaz y

Castro Arévalo, 2017; Agudelo, 2009). Este diseño permite planear los materiales y estrategias didácticas del curso que lleven al alumno a la adquisición de un conocimiento nuevo (Belloch, 2017).

Con el paso de los años, el diseño instruccional encontró su fundamento en diversas teorías del aprendizaje como el conductismo (en los sesenta), la teoría de sistemas (en los setenta), la teoría cognitiva (en los ochenta) y las teorías constructivistas y de sistemas (en los noventa), así como el conectivismo de Siemens (en 2004) (Belloch, 2017).

Los modelos de diseño instruccional que se encuadraron a dichas teorías fueron los siguientes (Belloch, 2017):

- Modelo de Gagné: Ya revisado en la sección 2.4, se basa en la teoría del procesamiento de la información.
- Modelo de Gagné-Briggs: Se basa en el enfoque o la teoría de sistemas.
- Modelo ASSURE: Se basa en el constructivismo, toma en cuenta los estilos de aprendizaje del estudiante y fomenta su participación activa y comprometida.
- Modelo de Dick y Carey: Se basa en la teoría de que existe una relación que puede predecirse entre los materiales didácticos y el aprendizaje.
- Modelo de Jonassen: Se basa en considerar que el aprendiz es el centro de la construcción del conocimiento.
- Modelo ADDIE: Proceso cíclico e interactivo, que se basa en suponer una serie de pasos o procedimientos para el diseño instruccional.

De conformidad con el modelo ADDIE, el proceso de diseño instruccional atraviesa por las fases que se exhiben en la Figura 27.

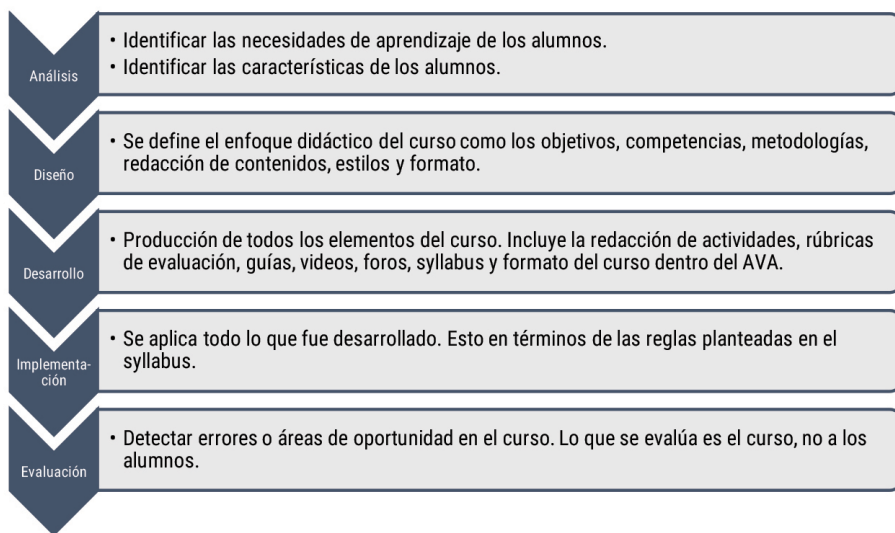


Figura 27: Etapas del proceso de Diseño instruccional.

Fuente: Belloch, 2017: 11.

Al mismo tiempo, el diseño de la interfaz implica el elemento visual y de navegación del AVA. Esto bien realizado se traduce en que los participantes interactúen de forma efectiva en el AVA. Este tipo de diseño es relevante; sin embargo, es más importante la calidad de los contenidos (Back *et al.*, 2016). De nada serviría que el AVA fuese una obra de arte visual y sea utilizado como un mero repositorio.

Conforme a lo anterior, los aspectos que deben ser incluidos en el diseño del curso son los expresados en la Figura 28.

Bienvenida	Señala el objetivo del curso, datos del profesor, temario y Syllabus. Además, un foro de presentación y si es el caso enlace a sesión de videoconferencia.
Syllabus	Se explican al estudiante las reglas de curso, formas de navegación en el AVA, formas de evaluación, tiempos, reglas de conducta y características del curso.
Banners	Permiten distinguir los temas y sus objetivos. Es un elemento visual y se puede aprovechar para darle vida e identidad al curso.
Recursos	Se cargan o se enlazan las lecturas, apuntes, videos, presentaciones y cualquier material didáctico digital.
Actividades	Se generan los elementos que constituyen la columna vertebral del aprendizaje: tareas, foros, cuestionarios, juegos, wikis, glosarios y todo tipo de OA.
Foros de dudas	Es un espacio para la exposición de dudas por parte de los alumnos.

Figura 28: Diseño de la interfaz del AVA.
Fuente: Adaptado de Back *et al.*, 2016: 268.

Como se dijo, los AVA deben vincularse con las TIC en todo momento de tal manera que sea un espacio inspirador para los estudiantes, que haga trabajar la creatividad, la independencia, el pensamiento crítico (Pacheco-Cortés e Infante-Moro, 2020). De ser posible, vale la pena invertir en diseñadores gráficos y, en general, aquellos especialistas que ayuden a explotar las TIC en el momento de concretar el diseño instruccional y el diseño de la interfaz.

Si, por el contrario, es el profesor quien debe asumir los dos diseños, entonces se requiere que el profesor tenga formación básica en el uso de AVA, software para editar imagen y diseño instruccional. Esto sin olvidar que requeriría de una buena organización de su tiempo para realizar un buen diseño de su curso.

En general y sobre todo a la luz de lo ocurrido en el confinamiento, se recomienda la estructura del AVA por semanas, ya que es muy cómodo organizarse de esta forma para los alumnos. Para el profesor implica un poco más de trabajo, puesto que debe planear de manera muy precisa qué se verá en cada intervalo. Pero los resultados realmente valen la pena.

4.4 Buenas prácticas

Como se ha señalado, en la actualidad el uso de los AVA es de gran importancia para el diseño de cursos en diferentes modalidades. Por ello, su uso se debe guiar por acciones que deriven en educación de calidad.

Al respecto, Chikering y Gamson, citados por Duran y Estay-Niculcar (2016) brindaron los principios de buenas prácticas docentes que pueden retomarse en el contexto de los AVA y su uso, mismos que se enlistan en la Figura 29.

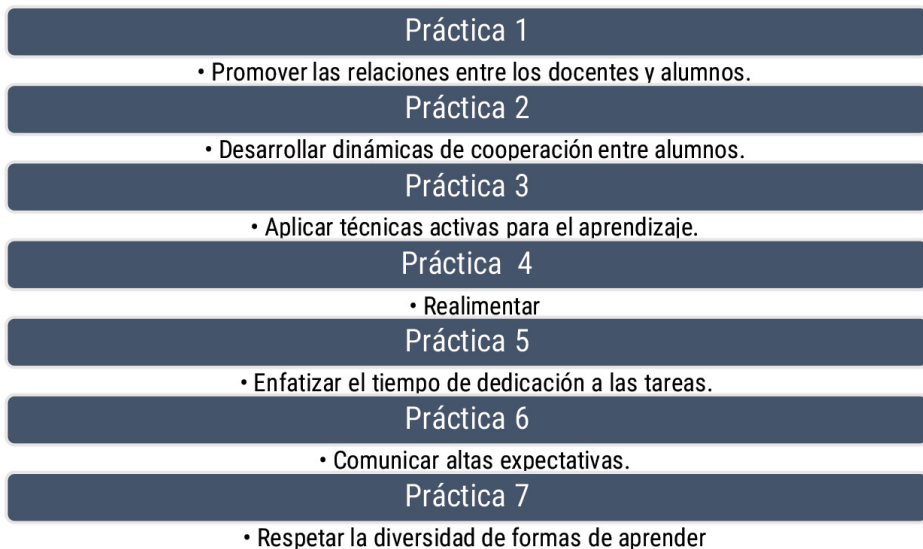


Figura 29: Principios de Chikering y Gamson.

Fuente: Durán y Estay-Niculcar, 2016: 166.

Por otro lado, Durán y Estay-Niculcar (2016: 164) reseñan que en 1998 la University for Industry del Reino Unido estableció siete niveles de buenas prácticas en el uso de los AVA (Figura 30).

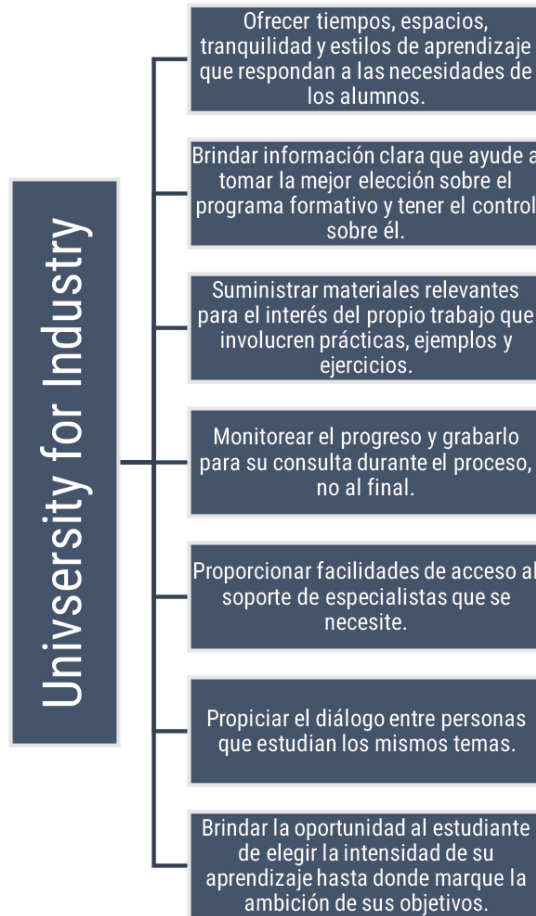


Figura 30: Buenas prácticas de la University for Industry.
Fuente: Durán y Estay-Niculcar, 2016: 164.

De igual modo, González Videgaray y Romero Ruiz (2013) proponen cien buenas prácticas para el uso del AVA Moodle, las cuales se enfocan en los puntos que se enumeran en la Figura 31.

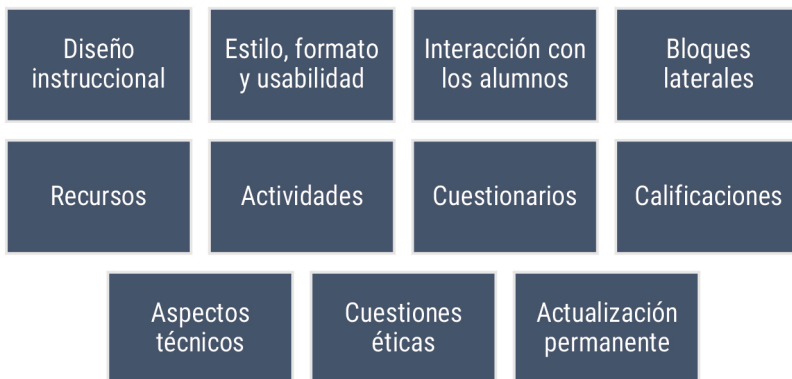


Figura 31: Cien Buenas Prácticas en el uso de Moodle.
Fuente: González Videgaray y Romero Ruiz, 2013: índice.

En conclusión, en el uso de AVA es importante conocer y retomar la experiencia de profesores que los han utilizado con éxito. En su caso, conocer los errores o debilidades para plantear alternativas y lograr que los estudiantes vivan una experiencia de aprendizaje significativa.

Recomendamos a los docentes consultar estas buenas prácticas y apropiarse de aquellas que les den los mejores resultados.

Videoconferencias

The pandemic crisis was also an opportunity for the development and assimilation of innovative forms of learning, and of learning strategies that rely on the motivation and ability of students to learn independently, at a place and time convenient to them, and at a personalized pace (Katz y Kedem-Yemini, 2021: 1).

In higher education, videoconferencing, whether it is accessed via the Web or desktop, is considered one of the most commonly used tools for facilitating learners' self-directed use of technology in a synchronous mode (Al-Samarraie, 2019: 122).

La videoconferencia es una sesión en la que se difunde audio y video en tiempo real en espacios separados geográficamente; permite la interacción entre varias personas de manera síncrona en espacios distantes. En cuanto a su uso educativo, puede emplearse para pláticas, talleres, conferencias, sesiones, cursos y en general reuniones donde se explican temáticas y se llega a acuerdos a través de comentarios, discusiones y propuestas (CUAED, 2018).

Con el advenimiento de la pandemia de la COVID-19 fue necesario que todos nos recluyéramos en nuestras casas y se hizo imposible la coincidencia espacial en el ámbito educativo. Esto ha favorecido que las aplicaciones más robustas para videoconferencias, como Zoom (Serhan, 2020), Cisco Webex, Microsoft Teams o Google Meet se hayan vuelto tanto indispensables como muy confiables (Sutterlin, 2018).

Sin embargo, la disrupción que su uso ha motivado implica toda una curva de aprendizaje, tanto para los docentes y alumnos, como para los administrativos. Todavía será necesario hacer investigación sobre los factores que mejoran o perjudican la educación vía videoconferencia (Serhan, 2020; Stefanile, 2020), tales como el número de alumnos que participan, la duración de la videoconferencia, las fallas técnicas que ocurren, el uso de salas para grupos pequeños, abrir o cerrar la cámara y el micrófono, usar anotaciones, compartir pantalla, etcétera.

Por lo pronto, la Figura 32 muestra el despegue de las estadísticas del software para videoconferencias Zoom, probablemente el más usado en el mundo, a partir de enero del 2020. Esto seguramente se debe a la obligación del confinamiento que motivó todo tipo de reuniones en Zoom, no solo las educativas.

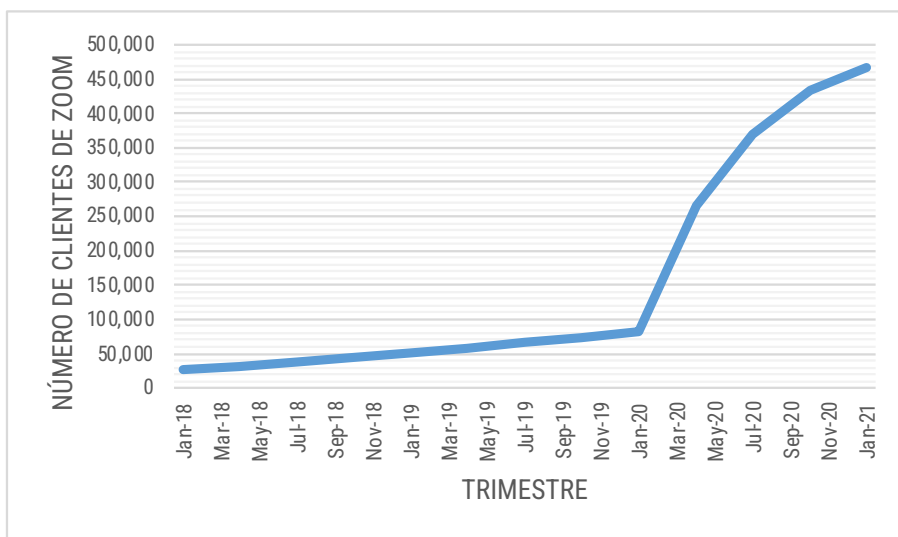


Figura 32: Número de clientes de Zoom con diez o más empleados.
Fuente: Elaboración propia con datos de Backlinko, 2021: web.

La educación es un proceso social y requiere de la comunicación entre personas. Este software y otros semejantes vinieron a llenar el hueco de la necesidad de verse y escucharse, en tiempo real, tanto en forma grupal como en parejas. Gran parte de la educación presencial se trasladó a videoconferencias, conservando, con sus adecuaciones, el formato tradicional, situación que ha sido controversial por la carga de tiempo y trabajo que ha representado para estudiantes y docentes, lo que a su vez implica cambiar metodologías a la par del uso de tecnologías.

5.1 Herramientas

Actualmente las videoconferencias, dada su mayor simplicidad y disponibilidad de aplicaciones y equipos, se han utilizado cada vez más de manera cotidiana para el desarrollo de actividades académicas, como es el caso de las clases en línea o la educación remota de emergencia.

Es posible utilizar la videoconferencia si se cuenta con un dispositivo digital como celular inteligente, tableta, laptop o computadora de escritorio; conectado a internet con buena señal; de preferencia con micrófono, bocinas o audífonos y cámara.

A continuación, se describen algunas de las aplicaciones más utilizadas con este fin. Cada docente, en función de sus necesidades y posibilidades, puede seleccionar la opción más conveniente, para ello se recomienda primero revisar las características y hacer pruebas en sus equipos. También es fundamental recurrir a la institución educativa e indagar con qué licencias se cuenta. La UNAM, por ejemplo, ofrece a sus docentes licencias de Zoom y Webex. Por otra parte, Microsoft Teams y Google Meet son libres, por ahora. Lo mismo Big Blue Button, que puede requerir, dependiendo de la versión, una instalación especial en Moodle (en la versión actual no es necesaria la instalación), para usarse dentro del ambiente virtual de aprendizaje. Esta instalación debe hacerla el administrador de la plataforma. Es importante señalar que existen más herramientas, pero estas son las más utilizadas y conocidas.

5.1.1. Zoom

Se trata de una aplicación esencialmente de videoconferencias con posibilidades de comunicación directa bidireccional y también de mensajería, que puede utilizarse a través de cualquier dispositivo. Está disponible en <https://zoom.us> y requiere una sencilla instalación si se desea contar con la versión de escritorio, ya que también puede usarse dentro del navegador. Probablemente es la más utilizada en el ámbito educativo en este momento; al menos Google Trends (Figura 33) marca que fue la más buscada en el lapso del inicio de la pandemia.

Zoom ofrece video y audio en alta definición, grabaciones y transcripciones, herramientas de colaboración, compatibilidad con calendarios de diversos servicios, reuniones cifradas, chat en equipo, posibilidad de compartir contenidos y de organizar sesiones simultáneas a través de salas donde un grupo se puede dividir en equipos o grupos pequeños, entre otros servicios (Zoom, 2021).

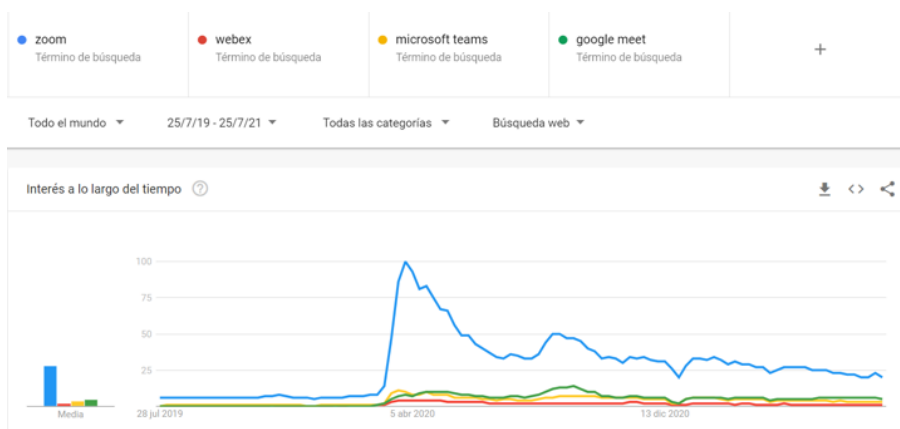


Figura 33: Imagen de Google Trends con la comparación de varias herramientas de videoconferencia.

Fuente: Elaboración propia con Google Trends.

Zoom tiene tanto planes gratuitos limitados, como de diversos precios y es una de las opciones más utilizadas en todo tipo de instituciones educativas, por su accesibilidad y su facilidad de uso.

Puede usarse en dispositivos tales como teléfono celular inteligente, tableta, laptop y computadora de escritorio (Figura 34).



Figura 34: Videoconferencia de Zoom en varios dispositivos.

Fuente: Zoom, 2021: web.

5.1.2 Webex

Es un software de videoconferencias y reuniones en línea (Figura 35) que incluye video y audio de alta definición, uso compartido de pantalla, pizarra, mensajería individual y de grupo, controles para la reunión, grabaciones y transcripciones, integraciones de calendario, salas para grupos pequeños y compatibilidad con otras herramientas como calendarios, correo electrónico y sistemas de gestión del aprendizaje.



Figura 35: Videoconferencia de Webex en tableta.
Fuente: Webex, 2021: web.

Webex está disponible en <https://www.webex.com/es/index.html> y cuenta con planes que van desde los gratuitos hasta los empresariales.

5.1.3 Google Meet

Es el servicio de videollamadas gratuito de Google. Está integrado al correo de Gmail y a otras de sus aplicaciones, como la de Calendarios. Es compatible con diferentes dispositivos y posee controles de seguridad, diferentes vistas, pizarra, chat, opciones para compartir pantalla y subtítulos, además, en versión premium, permite la grabación de las reuniones, realizar encuestas y utilizar salas para grupos de trabajo, entre otras funciones.

Google Meet está disponible desde el navegador en la ubicación <https://meet.google.com/> (Figura 36) y requiere de una cuenta de Gmail para participar.

Videollamadas Premium. Ahora gratis para todos.

Hemos rediseñado nuestro servicio de reuniones seguras para empresas, Google Meet, para que todo el mundo pueda usarlo de forma gratuita.

[Nueva reunión](#)[Más información sobre Google Meet](#)

Obtén un enlace para
compartir

Toca **Nueva reunión** para generar un enlace que puedes compartir con las personas con las que quieres reunirte

Figura 36: Google Meet.
Fuente: Meet-Google, 2021: web.

Google Meet también puede usarse dentro de Classroom, a través de cuentas de Workspace for Education, lo cual permite grabar las reuniones y disponer de un uso más amplio en cuanto a ambientes de aprendizaje, con controles mejorados para administrar los accesos y el chat, por ejemplo, para silenciar, fijar o quitar participantes, de los cuales permite ver hasta 49 a la vez (Meet-Google, 2021).

5.1.4 Microsoft Teams

Microsoft Teams es más que una aplicación para videoconferencias: se trata de una plataforma unificada con herramientas para la colaboración y la comunicación. Cuenta con opciones para reuniones en salas de videoconferencias, reuniones tipo videollamada y llamadas de audio. Además, cuenta con figuras para reacciones, chats con emojis y gifs, llamadas en video, espacios para notas, uso compartido de archivos en tiempo real y almacenamiento en la nube (Figura 37).

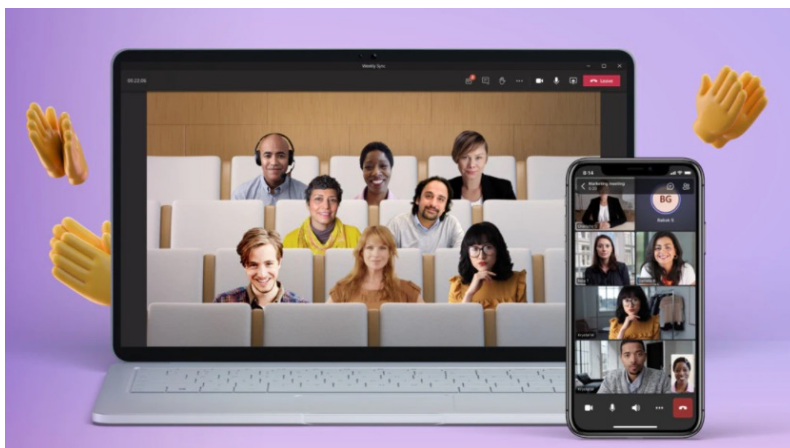


Figura 37: Microsoft Teams.
Fuente: Microsoft, 2021: web.

Hay dos formas de acceso a Microsoft Teams: mediante el ingreso desde el navegador o mediante la aplicación descargada al dispositivo, como equipo de cómputo, tableta o teléfono inteligente. El acceso o la descarga se realiza en <https://www.microsoft.com/es-ww/microsoft-teams/log-in>.

En el ámbito educativo, Teams ofrece funcionalidades para crear ambientes de aprendizaje con contenidos, actividades y evaluaciones; con herramientas para asignar, colaborar y desarrollar tareas, para realizar encuestas y compartir formularios. Teams provee de un espacio que aprovecha las posibilidades integradas tanto de Office como de otras empresas.

Para utilizar Teams es necesario usar una cuenta de Microsoft, en el caso de tener suscripción a Office 365 las posibilidades y herramientas se incrementan, especialmente si la institución educativa tiene convenio con tal empresa (Microsoft, 2021), como es el caso de la UNAM.

5.1.5 Big Blue Button

Es una aplicación de conferencia web de código abierto (*open source*) creada originalmente para educación, que puede integrarse a diversas plataformas, entre ellas a Moodle. Permite el intercambio en tiempo real de audio, video, la carga de documentos, la organización del trabajo en salas para grupos, el uso de pizarra multiusuario, el chat para la participación, además de compartir pantalla y notas y de contar con opciones para la votación, el uso de emojis y de reacciones.

La aplicación está disponible en: <https://bigbluebutton.org/> pero requiere de la instalación de un complemento de Moodle para utilizar el servicio (https://moodle.org/plugins/mod_bigbluebuttonbn), en versiones anteriores a la 4.0. Este complemento debe instalarlo el administrador de la plataforma. En el caso de versiones de Moodle 4.0 y superiores ya viene incluido, aunque tiene limitaciones de número de participantes y tiempo de uso.

5.1.6 Cuadro comparativo

En el Cuadro 5 se muestra un comparativo de las principales herramientas, con versiones que ofrece la UNAM a sus docentes y con las consideraciones ya expresadas arriba.

Cuadro 5: Comparativo de herramientas para videoconferencias con convenio UNAM.

Fuente: Cortesía de la Mtra. Claudia Otake González.

Atributo (orden alfabético)	Meet	Teams	Webex	Zoom
Asistentes	✓	✓	✓	✓
Bloqueo de reunión			✓	✓
Chat o mensajes de la reunión	✓	✓	✓	✓
Compartir pantalla de aplicación			✓	✓
Compartir pantalla completa	✓	✓	✓	✓
Compartir pestañas	✓		✓	✓
Compartir ventana	✓	✓	✓	✓
Complementos o extensiones	✓	✓	✓	

Atributo (orden alfabético)	Meet	Teams	Webex	Zoom
Conexión a documentos almacenados en alguna nube		✓	✓	✓
Configuración simple	✓	✓		
Configuración avanzada			✓	✓
Encuestas			✓	✓
Enmudecer a los participantes	✓	✓	✓	✓
Eventos masivos			✓	
Fondos de pantalla para privacidad	✓	✓	✓	✓
Grabaciones temporales	✓	✓	✓	✓
Grabaciones permanentes			✓	✓
Guardado de conversaciones de chat		✓	✓	✓
Interpretación simultánea				✓
Levantar la mano	✓	✓	✓	✓
Lista de asistencia		✓	✓	✓
Mayor consumo de ancho de banda			✓	✓
Mejor calidad de transmisión	✓	✓	✓	✓
Menor consumo de ancho de banda	✓	✓		
Navegador nativo	✓	✓		
Notas de la reunión		✓	✓	
Pizarra digital simple			✓	✓
Pizarra digital avanzada	✓	✓		
Reacciones o emojis		✓	✓	✓
Reportes y estadísticas de uso			✓	✓
Restricción de acceso por país			✓	✓
Reuniones inmediatas	✓	✓	✓	✓
Reuniones programadas	✓	✓	✓	✓
Reuniones recurrentes		✓	✓	✓
Registro previo			✓	✓
Salas de espera			✓	✓
Salas de grupos pequeños		✓	✓	✓
Seguridad			✓	✓
Subtítulos		✓	✓	✓
Salas de capacitación (training)			✓	
Transmisión en Facebook Live			✓	✓
Transmisión en YouTube			✓	✓
Trabajo en equipos		✓	✓	
Vista de conjunto	✓	✓	✓	✓
Vista de galería o mosaico	✓	✓	✓	✓
Vista en foco	✓	✓	✓	✓
Vista en foco manual			✓	✓
Webinars			✓	

5.2 Buenas prácticas

El uso de la videoconferencia requiere diseñar un plan para su empleo, ya sea que se utilice cotidianamente como parte de un ambiente virtual, de manera única o esporádica. Entre los elementos a considerar se encuentran: el número de participantes; la formación de equipos y moderador; la duración de las participaciones y total; así como la permanencia de los participantes (CUAED UNAM, 2018).

Algunas de las buenas prácticas para el uso de las videoconferencias, independientemente de la herramienta seleccionada, son las siguientes.

5.2.1 Hacer pruebas técnicas

Probar micrófono y cámara. Probar volumen. Es conveniente probar esto en la computadora propia y, si es posible, con otra persona de confianza y otro equipo de cómputo. De esta forma será factible revisar que todo funcione bien.

También es deseable probar opciones como compartir pantalla, permitir compartir pantalla, hacer encuestas, formar grupos pequeños, pizarra compartida, etcétera. Para ello se sugiere hacer reuniones de prueba con colegas o familiares, en las que puedan probarse todas estas opciones, antes de probarlas directamente con los alumnos.

De todas formas, es conveniente relajarse y considerar que todos tenemos cierto grado de flexibilidad y comprensión en esta situación, que es difícil y nueva para todos nosotros.

5.2.2 Crear un icono para las sesiones

Es muy conveniente crear un icono que enlace con las sesiones de videoconferencia y colocarlo dentro del ambiente virtual de aprendizaje, para que los alumnos solo den clic sobre él y, así, se vinculen con la videoconferencia correspondiente. Esto es muy cómodo, pues no es necesario buscar el correo de la invitación.

5.2.3 Determinar una duración adecuada

Zoom recomienda una hora o máximo dos horas (Zoom, 2020), pero esto es general y no se refiere a reuniones específicas para una función educativa. Autores como Pardo Kuklinski y Cobo (2020: 37) recomiendan una duración máxima de treinta minutos para reuniones educativas.

Es indispensable notificar a los alumnos esta duración, pero ser flexible si los alumnos necesitan más tiempo. Suele ocurrir que algunos solicitan que el profesor los escuche de manera individual o por equipos, hay que dar lugar para ello.

5.2.4 Cuidar tu imagen personal

Se sugiere verificar iluminación, ropa, peinado, fondo. Elegir un fondo que no sea distractor o, si el software lo permite, hacer borroso el fondo. También puede elegirse como fondo una imagen que no tenga distractores, tal vez con el escudo institucional.

Se recomienda colocar la cámara al nivel de los ojos, hacer pruebas, como hemos dicho antes. Es preferible usar tu lenguaje y gestos habituales, lo cual ocurrirá de manera natural con el uso reiterado de este recurso. También es fundamental ver hacia la cámara para hacer algún tipo de “contacto visual” con los alumnos.

5.2.5 Elaborar un guion previo a la sesión

Es importante organizar y estructurar el inicio, desarrollo y cierre de la sesión de conformidad con el tiempo de duración aproximado, la temática y el número de participantes. Esto te permitirá abordar el tema, explicar o conectar la sesión con las actividades independientes o en plataforma, promover la participación individual o colaborativa, resolver dudas o plantear preguntas reflexivas. Puedes hacer un guion alterno o bien apoyarte con las diapositivas que presentarás y que además de informar el tema pueden anunciar a los estudiantes lo que sigue en la sesión. En este libro le hemos dedicado todo el capítulo 6 al guion.

5.2.6 Preparar el material que requerirás

Es fundamental preparar con anticipación el material que se utilizará en la sesión. Puede ser que uses un pizarrón explicativo y dibujes en él sobre la marcha o que uses otro material prefabricado. En el área de matemáticas es muy conveniente ilustrar con base en pizarrones, libros de GeoGebra o similares. En el ámbito de la computación, se suele usar alguna interfaz para programar código.

Evita usar diapositivas con mucho texto. Tú estás para hablar y explicar, resalta solo lo más importante con texto y prefiere imágenes. Si usas videos dentro de la sesión es importante que sean cortos, por ejemplo, menos de cuatro minutos, y que consideres que por la velocidad de conexión no todos recibirán la misma calidad de audio e imagen en la transmisión. Si compartes video, es indispensable marcar el recuadro de Zoom para compartir el audio. Puedes integrar espacios virtuales como tu aula virtual o bien algunas aplicaciones que apoyan la interactividad en la sesión como Wheel Decide <https://wheeldecide.com/> o Mentimeter <https://www.mentimeter.com/> para las participaciones o lluvias de ideas.

5.2.7 Iniciar y terminar a tiempo

El inicio puntual de la videoconferencia da cuenta de formalidad y compromiso. Hoy en día parece ser que hemos desarrollado una gran puntualidad en las herramientas de videoconferencia. Esto habla muy bien de la resiliencia provocada por la situación de confinamiento.

Es importante planificar detalladamente la sesión, considerar que quienes participarán realizan un esfuerzo de organización y que debe aprovecharse el tiempo para alcanzar los objetivos trazados; tal planificación será una guía para también terminar a tiempo.

5.2.8 Encender cámara y micrófono

Es importante que, como titular de la sesión, mantengas tu cámara y micrófono abierto a lo largo de la misma, pues además del contacto visual

con la cámara y en consecuencia con los participantes se da la impresión de una mayor cercanía. Existen muchas discrepancias respecto a si los estudiantes deben o no encender la cámara en las sesiones, principalmente, por el consumo de batería y ancho de banda, el no contar con sitios adecuados dentro de su hogar, el temor o angustia que representa sentirse observados en un entorno distinto al escolar.

Por otro lado, el visualizar a nuestros estudiantes también nos permite medir la dinámica de nuestra sesión, si están aburridos o muestran caras de incompreensión sabemos que necesitamos ampliar la explicación o mejorar la interacción. Otro punto es el control, pues algunos colegas manifiestan que el hecho de que los estudiantes no abran cámaras se debe a que no están presentes física ni mentalmente en la sesión y que, por tanto, debe evitarse esta simulación, incluso el hecho de tener la cámara abierta o no puede considerarse como asistencia a la sesión. En consecuencia, es importante establecer de común acuerdo, considerando las condiciones de cada grupo, los momentos o situaciones que requieran el encendido de cámara.

En cuanto al micrófono, existen algunos que tienen cancelación de ruido o bien puede usarse un kit de manos libres. En caso de utilizar el micrófono integrado a la computadora es importante que se cierre la puerta o las ventanas, evitar apuntar a un ventilador o tener el micrófono muy cerca de nuestra boca para reducir ruidos externos y de respiración que suelen ser molestos. Generalmente, en los estudiantes las indicaciones suelen ser mantener sus micrófonos cerrados y abrirlos únicamente en caso de participar, este control también puede ejercerse como administrador de la sesión.

5.2.9 Dar espacio para presentarse

Un primer paso en la videoconferencia es la presentación de participantes. Este puede realizarse según la finalidad de la videoconferencia, donde debe valorarse si es necesaria la presentación no solo de quien expone, sino también del resto del grupo.

En el caso de una clase que se desarrollará regularmente por un tiempo, puede ser positivo que se presenten tanto docente como estudiantes, con el fin de conocerse, identificar necesidades y expectativas, e iniciar el trabajo colaborativo. Por ejemplo, un grupo de nuevo ingreso puede requerir este espacio de presentación como parte de la sesión de encuadre.

5.2.10 Hacer equipos de vez en cuando

Un paso importante para ampliar las posibilidades de interacción del grupo es la organización de equipos. Si bien lo más común es el trabajo individual, con fines de proporcionar a los alumnos el espacio y tiempo adecuado para el trabajo independiente, es recomendable también el trabajo colaborativo y grupal; en ese sentido se ha encontrado (Díaz y Hernández, 2002) que los estudiantes aprenden más y establecen mejores relaciones con sus compañeros, incrementan su autoestima, aprenden valores y habilidades sociales, y en suma les agrada más la escuela cuando se desenvuelven en grupos cooperativos.

Debe cuidarse que el trabajo en equipo sea realmente cooperativo y no solamente una división desigual del trabajo; para ello, se recomienda organizar grupos reducidos y promover el trabajo conjunto para alcanzar objetivos comunes en donde los resultados benefician a todo el grupo, actividades en las que los alumnos trabajen juntos y aumenten tanto su aprendizaje como el de los demás (Johnson, Johnson y Holubec, 1999).

Dentro de algunas plataformas de videoconferencia existe la opción de trabajo en equipos también llamado *breakout rooms*. Si la plataforma no tuviera esta opción también pueden utilizarse microsesiones previamente configuradas para asignarlas a los equipos o bien documentos colaborativos en Google o tableros colaborativos como Jamboard, Pinterest, Trello o Padlet, para integrar los resultados en tiempo real.

5.2.11 Promover la participación

Oír muchas voces favorece el enganche de los alumnos (Zoom, 2020). Haz encuestas, haz preguntas, usa el chat y todo aquello que promueva la participación.

Abre espacios para la participación multidireccional, ya sea para hacer preguntas o comentarios de docente a estudiante, estudiante al docente o entre estudiantes. Es recomendable considerar un espacio para reflexiones finales que pueden ser retomadas en la siguiente sesión.

Es fundamental estar atento a los cuestionamientos y participaciones de los estudiantes, ya sea por el chat o por su micrófono, para darles la realimentación adecuada.

5.2.12 *Estar pendiente del chat de la plataforma*

Es indispensable verificar de manera constante si hay texto nuevo dentro del chat escrito de la plataforma. Esto puede ser algo complejo para el profesor, pues debe estar pendiente de esto, de nuevos alumnos que deseen entrar a la sesión, del material y su discurso. Sin embargo, así es como se comunicarán varios de tus estudiantes que no pueden o no desean abrir micrófono. Una buena práctica es integrar los comentarios o preguntas del chat en el desarrollo del discurso de la sesión, pues también es un indicador del rumbo que lleva tu conferencia y cómo puedes profundizarlo o reorientarlo. También puedes apoyarte con los estudiantes para que comuniquen lo que se escribe en el chat.

Como todo, la práctica hace al maestro y el maestro es quien pondrá a prueba su capacidad de síntesis y de organización para integrar el chat a la experiencia de aprendizaje.

5.2.13 *Usa herramientas de anotación*

Otras de las herramientas bastante útiles a la hora de una sesión sincrónica en videoconferencia, o en el momento de estar grabando un video son las aplicaciones que nos permiten dibujar sobre la pantalla, subrayar, señalar, escribir, crear rectángulos, círculos, cambiar de colores y ancho de los lápices o plumas. Todo esto resulta de gran utilidad para enfatizar el material que estemos presentando en ese momento o que se esté creando.

Afortunadamente, el programa de videoconferencias Zoom con licencia trae incluida una pizarra en la cual podemos utilizar las herramientas de anotación. Existen muchas otras aplicaciones, algunas gratuitas, que nos

permiten realizar este tipo de anotaciones, como es el caso de Zoom it (<https://docs.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/zoomit>), que además de poder ampliar la pantalla a la escala que se requiera, tiene herramientas de anotación, que funcionan muy bien sobre cualquier aplicación que se esté utilizando en la computadora.

5.2.14 Grabar la sesión y colocarla en el AVA

Hay muchos beneficios de grabar las sesiones (Zoom, 2020). Como una medida de apoyo para todo el grupo, ya sea para los alumnos que no puedan estar presentes en las sesiones síncronas, como para quienes sí participaron en ella, pero desean repasar el tema, es recomendable grabar la sesión y colocarla en el ambiente virtual de aprendizaje, de manera que pueda ser consultada posteriormente. Una buena práctica es colocar un identificador a las sesiones además de la fecha, por ejemplo, primera parte del proyecto, preparación para el examen final, explicación del tema 1, entre otros, lo que ayudará a tus estudiantes a identificarlas con mayor precisión.

Sin embargo, esta acción es polémica, ya que implica un esfuerzo especial de almacenamiento (ocupa mucho espacio en el disco duro), requiere de alguna edición para recortar el inicio de la videoconferencia, es necesario colocar el video en YouTube u otro repositorio y, además, hay que insertar el código del video generado dentro del ambiente virtual.

Hace falta estudiar qué tan benéfico es colocar las sesiones grabadas en vivo dentro del AVA, para comparar este posible beneficio con el trabajo que implica hacer esto.

Si se hace, se recomienda que el video quede en YouTube como “oculto”, para evitar que sea compartido por otras personas. También puede hacerse “privado”, con lo cual solo los usuarios registrados podrán tener acceso al video. Para grabar las sesiones de Zoom se requiere el permiso explícito de todas las personas que participan en ellas, el cual es solicitado por el software al comenzar a grabar.

Algunas recomendaciones adicionales se pueden consultar en (Reinoso-González, 2020) y en (Romeu *et al.*, 2020).

It is evident that video and audio conferencing are considered as more “complex” communication channels than face-to-face communication (Al-Samarraie, 2019: 122).

Para las sesiones de videoconferencia se considera indispensable armar un guion, tan corto o extenso como sea la sesión, la cual se recomienda que sea de alrededor de treinta minutos (ver capítulo 5), por lo cual el guion puede ser bastante breve. El guion permitirá aprovechar al máximo el tiempo de reunión, que representa una parte de la lección en clase, el resto se aprovechará con videos, otros recursos y actividades.

El tiempo que se destina para la reunión a través de la videoconferencia es muy valioso, ya que se cuenta con la presencia y la disposición de los estudiantes para ver y escuchar al docente y al resto del grupo. Como hemos dicho, no debe abusarse de este tiempo, ya que existe la llamada “fatiga de Zoom” (Wiederhold, 2020), que se da en cualquier medio de este tipo. Esta fatiga se atribuye al minúsculo retardo que ocurre en la comunicación por videoconferencia y que atenta contra la sincronía que los humanos hemos perfeccionado a lo largo de siglos de historia en la comunicación presencial.

Al planificar una sesión que tiene una finalidad educativa, la organización del guion, sin ser precisamente una secuencia didáctica, puede realizarse según tres etapas (MINEDU, 2013):

1. **Inicio:** Cuando se comunica a los y las estudiantes qué aprenderán en la sesión, a la vez que se busca activar saberes previos (lo cual se relaciona con la evaluación diagnóstica), que sean la base para construir nuevos aprendizajes.
2. **Desarrollo:** Momento en que el o la docente acompaña a sus estudiantes con el fin de ayudarles a construir aprendizajes. Para ello emplea estrategias y materiales que faciliten la investigación para elaborar nuevos conocimientos y para desarrollar habilidades y destrezas. En esta etapa hay elementos para la evaluación tanto formativa como sumativa.
3. **Cierre:** Se busca la evidencia del desarrollo de las capacidades de los y las estudiantes y la oportunidad de que, a través de las actividades planteadas, transfieran o usen lo que aprendieron en nuevas situaciones.

El documento del guion puede ser según el formato que convenga al docente, ya sea un documento en procesador de textos, un mapa mental, una hoja de Excel, e incluso un diagrama hecho a mano en una hoja de papel.

Un ejemplo de guion en una sesión en la que se planteará un problema y se dejará como actividad para entregar en equipo, podría ser el referido en el cuadro 6.

Cuadro 6: Ejemplo de guion sencillo.
Fuente: Elaboración propia.

Inicio: 4 minutos	Desarrollo: 20 minutos	Cierre: 5 minutos
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bienvenida, saludo, respuesta de alumnos. (2 minutos) <input type="checkbox"/> Presentación del tema del día y su relación con la unidad actual del curso. (1 minuto) <input type="checkbox"/> Visualización de un video (1 minuto). 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Plantear un problema, el cual deberán resolver en equipo de máximo 5 integrantes. (16 minutos) <input type="checkbox"/> Plantear una reflexión acerca de la importancia de atender el problema para el perfil de los estudiantes del curso y su realidad. <input type="checkbox"/> Indicar las instrucciones, material de apoyo y forma de evaluación, mismas que también se encuentran en la plataforma. <input type="checkbox"/> Comentar que la propuesta de solución se subirá a la plataforma (indicar fecha) y que en la siguiente sesión cada equipo explicará en 5 minutos su propuesta. <input type="checkbox"/> Revisar dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Plantear una reflexión acerca de la importancia de atender el problema para el perfil de los estudiantes del curso y su realidad. (2 minutos) <input type="checkbox"/> Preguntar si hay algún comentario. (2 minutos) <input type="checkbox"/> Despedirse, invitar a la siguiente sesión y comentar muy brevemente qué se hará. (1 minuto)

En general, para la elaboración del guion recomendamos tomar en cuenta los siguientes aspectos.

6.1 Saludar

El saludo es un elemento clave para propiciar la apertura y disposición de los estudiantes al inicio de la sesión; por tal motivo, puede hacerse un breve espacio para que quienes tengan la posibilidad respondan el saludo, ya sea mediante su voz, un mensaje o alguna señal en video o algún escrito en el chat.

Es vital dar la oportunidad a los estudiantes de manifestar cómo están, tanto en el sentido general como en el académico de la asignatura. Ellos decidirán si aprovechan esta oportunidad o no, pero es necesario ofrecerla. A partir de ella, los alumnos sentirán el interés genuino de su profesor en su bienestar y aprovechamiento.

Saludar es parte de la bienvenida y da pie a la etapa de inicio de una sesión, es recomendable en este momento retomar brevemente lo visto con anterioridad y dar un panorama de lo que se realizará en la reunión actual.

6.2 Pasar lista

El “pasar lista” es una actividad que en determinadas instituciones no puede omitirse, de manera que es preciso identificar el momento y la manera más adecuada para hacerlo, ya que puede resultar tediosa.

Sin embargo, en el momento en que escuchamos las voces de los estudiantes decir “presente” vamos asociando sus nombres con sus imágenes. Esto independientemente de que sea o no obligatorio pasar lista. Para los alumnos es importante sentir que su presencia cuenta.

Algunas formas de “pasar lista”, que pueden variar según el tamaño, características del grupo y actividades planteadas, pueden ser:

1. La tradicional, nombrar a cada participante y esperar a que se manifieste. Se puede proyectar en pantalla la hoja con los nombres y hacer en tiempo real las anotaciones correspondientes.
2. Ver quiénes están conectados mientras realizan alguna actividad y registrar la asistencia.
3. Tomar asistencia según aparezcan sus datos en las evidencias de aprendizaje solicitadas.
4. Solicitar que anoten su nombre en el chat de la plataforma.
5. Tomar fotografías o imprimir pantalla en tiempo real de la videoconferencia.

También es interesante pasar lista en momentos aleatorios, para que no identifiquen cierta circunstancia para estar atentos y luego desatender el curso.

6.3 Calcular tiempos

El cálculo del tiempo que llevará cada etapa y actividad es fundamental, ya que terminar mucho antes o no completar lo planificado para la sesión puede ser frustrante y alterar el logro de los objetivos o propósitos esperados.

Una manera de calcular el tiempo es registrar en el guion el tiempo esperado para el inicio, el desarrollo y el cierre de la sesión, así como para las actividades a realizar en cada etapa, desde el tiempo que se llevaría la bienvenida, las explicaciones iniciales y organización del trabajo, las actividades de aprendizaje, los comentarios, las posibles evaluaciones y la despedida.

Es importante dejar algunos minutos de reserva, de manera que, si se tienen rezagos en el tiempo, haya un margen para terminar la sesión. El docente con alguna experiencia, por lo general ya sabe más o menos cuánto tiempo le llevará cada explicación o actividad, pero es sustancial plasmar esto en el guion, para que la estimación sea lo más aproximada posible.

6.4 Trabajar en equipos

En las circunstancias de confinamiento en que vivimos, algunos estudiantes solo se conocen a través de la videoconferencia, es decir, nunca se han visto personalmente. Esto hace indispensable dar un espacio para el trabajo colaborativo.

Si bien no todas las sesiones necesariamente deben llevar actividades en equipo, se trata de un elemento que debe planificarse con cuidado, ya que además de tener una finalidad de aprendizaje, conlleva una organización específica.

Elaborar instrucciones claras y completas será determinante. Es recomendable que el guion indique dónde se encuentran tanto el objetivo como las indicaciones generales para la actividad; el tiempo y forma en que los equipos se organizarán, trabajarán y presentarán sus resultados; así como la forma en que se valorará el avance de cada integrante.

Muchos alumnos se sienten cómodos trabajando en equipos, sobre todo cuando ellos los conforman. Otros prefieren trabajar de manera

individual. Nosotros sugerimos que haya flexibilidad en esto, a menos que justamente el objetivo implique desarrollar el trabajo colaborativo. En este sentido, es preciso escuchar a los alumnos, que pueden hacer un llamado de auxilio porque su equipo no funciona adecuadamente. En este caso, el profesor deberá tomar la decisión que mejor convenga al equipo, sin forzar situaciones.

Es importante tomar en cuenta pormenores, por ejemplo, si los miembros del equipo deberán registrarse en algún sitio, si van a colaborar en los servicios y horarios que ellos elijan, o si van a trabajar en la sesión directamente, ya que estos detalles impactan también en el tiempo. Las salas de videoconferencia como Zoom o Webex ofrecen, en versiones pagadas, la posibilidad de crear salas de grupos pequeños (*breakout rooms*) donde los participantes pueden trabajar en equipo (bin Rosawi, 2020) y el instructor puede entrar y salir de ellas según se requiera o a petición de los equipos.

6.5 Reflexionar

Durante la planificación de actividades en el guion es recomendable abrir espacios para la reflexión con el fin de promover el pensamiento crítico. Una manera de acercarse es a través del desarrollo de actividades de investigación (Cangalaya, 2020), mismas que deben llevar a la reflexión a partir de problemáticas que contengan elementos que permitan un aprendizaje significativo en tanto los contenidos se relacionen con la realidad que viven o conocen los estudiantes.

Cangalaya (2020) propone que el desarrollo de trabajos de investigación se realice conforme a las siguientes etapas, en donde cada estudiante debe:

1. Formular problemas con precisión y delimitar su tema de investigación.
2. Acumular información relevante mediante la búsqueda de fuentes de información académica.
3. Llegar a conclusiones y soluciones, particularmente si se trata de un contexto en donde el problema es parte de su mismo entorno.

Finalmente, una vez que se ha propiciado la reflexión abierta, será importante que los estudiantes puedan comunicar efectivamente las ideas que se deriven de la investigación, con el fin de seguir promoviendo la curiosidad por la investigación y el intercambio grupal.

6.6 Comunicar

Si bien no existe una definición que contenga todo el significado del término “comunicación”, esta puede ser vista como un proceso dinámico, que tiene como condición básica el que exista un mensaje, el cual deberá ser enviado por un emisor y recibido por un receptor. El mensaje debe contener un cierto tipo de código, ser compartido a través de un medio o canal y estar contenido en algún soporte. El código puede estar construido a partir del lenguaje verbal, ya sea oral o escrito (Quijada Monroy, 2014) y si lo ubicamos en el momento actual, también a través del lenguaje icónico y audiovisual.

La relevancia de la comunicación es clara en fases como la bienvenida o la despedida, sin embargo, es un elemento que debe estar presente durante todo el curso, en cada sesión por videoconferencia o en cada aula virtual, ya sea de manera síncrona o asíncrona.

La comunicación es un factor relevante no solo en cuanto a la generación de un ambiente cordial, que sea adecuado para el aprendizaje y que promueva la participación, sino también en lo relativo a la transmisión de información y contenido de manera clara y oportuna. También es fundamental para que los estudiantes comprendan qué deben hacer en cada actividad y se sientan motivados para hacerla.

Para lograr establecer una comunicación eficaz en un ambiente virtual, recomendamos atender algunos elementos clave:

- a. Identificar las características generales de las personas destinatarias o estudiantes.
- b. Establecer qué canales de comunicación se emplearán.
- c. Seleccionar qué tipo de (código) lenguaje (audio, video, texto, imagen o alguna combinación) se utilizará para cada recurso, actividad o mensaje.

- d. Especificar todas las indicaciones de manera completa y clara, según el medio utilizado (foro, mensaje, correo, audio, en video, etcétera).
- e. Plasmar de manera específica la forma de evaluación de actividades
- f. Comunicar oportunamente las fechas de actividades.

Un mensaje puede presentarse con diversas características, que tienen una finalidad y una técnica específica para elaborarse, de ahí que el conocimiento y manejo correcto de cada una determinará el éxito o fracaso del mensaje (Quijada Monroy, 2014). De esta forma, la importancia de la comunicación radica tanto en la forma de abordar los temas, al elegir el tipo de lenguaje adecuado, como en el propio material del contenido.

Así, recomendamos identificar el momento, el canal y la forma de realimentación más adecuada para lograr la eficacia de los mensajes, la transmisión de contenidos, o, si se trata de la evaluación, de aumentar la posibilidad de emitir comentarios útiles y completos.

Cuando nos concentramos solo en emitir información sin verificar si esta fue recibida, si no se recibió correctamente (por problemas técnicos o porque no se comprendió), o si no preguntamos si hay dudas o comentarios, la comunicación no se realiza correctamente, de ahí que es preciso darle voz al estudiante como interlocutor, ya sea de forma individual o grupal.

Desde el momento en que damos pie a que los estudiantes respondan a algún mensaje o interactúen a partir de alguna actividad, ya sea de viva voz en alguna sesión síncrona o en algún otro formato y momento, la comunicación tiene más posibilidades de llegar a establecerse, y por lo tanto de lograr que el proceso de enseñanza-aprendizaje se efectúe.

6.7 Despedir

Así como se tuvo un espacio para el saludo y la actividad de inicio, una vez que se avanzó en la sesión y que se abordaron todos los puntos planificados, llega el momento del cierre, y con ello, de la despedida.

La despedida es el momento de destacar los avances, enfatizar los acuerdos e informar de las próximas reuniones. Al término de la sesión es importante destinar un tiempo para las dudas y comentarios que pudieran tener los participantes y dar una despedida cordial que invite a una próxima reunión.

Recursos

The teacher's role is to orchestrate the supporting features –the visual cues, the prompts, the questions, the explanations, the demonstrations, the collaborations, the tools, the information sources available, and so forth– in an attempt to make it possible, but not trivial, for learners to bridge the learning gap (Kennewell, 2001: 106).

7.1 Enlazar recursos con actividades

Los recursos educativos son medios para lograr aprendizajes, desarrollar habilidades y competencias. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) considera importante la integración de recursos educativos abiertos (REA), pues son “materiales didácticos, de aprendizaje o de investigación que se encuentran en el dominio público o que se publican con licencias de propiedad intelectual que facilitan su uso, adaptación y distribución de manera gratuita” (UNESCO, 2021: 1). También podemos usar recursos que son de acceso restringido, por ejemplo, una publicación a la que solo se tiene acceso en las bases de datos de la universidad o, bien, un contenido que solo puede visualizarse en una plataforma educativa institucional. En el territorio de la web, los recursos educativos son inmensos, diversos y generalmente accesibles, incluso los que se encuentran restringidos pueden tener diferentes niveles de accesibilidad al presentar versiones preliminares, de prueba o mostrar contenidos significativos para enganchar a la audiencia.

Los recursos están considerados en el modelo de La Cátedra Digital en concordancia con las actividades, pues ambos integran el AVA y enganchan a los estudiantes con el curso, lo que favorece el logro de la intención formativa del mismo.

En este sentido, es importante considerar la alineación de recursos y actividades, es decir, el enlace o la relación entre los medios para el logro de la intención y las acciones para evidenciarlo. En esta perspectiva, existen varias posturas pedagógicas que nos ayudan a clarificar los criterios para seleccionar los recursos educativos de nuestro curso.

La primera de ellas es el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que tiene como fundamento a las neurociencias y la personalización. Desde esta perspectiva, todos los estudiantes son diferentes y por lo tanto precisan de múltiples oportunidades. En consecuencia, uno de sus principios se refiere a proporcionar múltiples formas de representación de los contenidos, lo cual implica que un tema puede ser presentado a través de un video, una infografía, un *podcast*, un juego o una simulación. De la misma manera, otro principio se refiere a proporcionar múltiples formas de acción o expresión de lo aprendido, por lo cual, los estudiantes pueden realizar múltiples actividades para evidenciar lo aprendido en los recursos, por ejemplo: un ensayo, una presentación oral o una representación teatral (CAST, 2011).

En esta visión, la diversidad de recursos tiene que ver con garantizar su accesibilidad, comprensión y apropiación.

Otra perspectiva es el aprendizaje basado en recursos, que tiene como fundamento el constructivismo social, la investigación y la indagación. En él se plantea que la “comunicación entre docentes y estudiantes ocurre a través del uso de diferentes medios” (Butcher, Kanwar y Uvalic-Trumbic, 2015: 7), por lo que se busca motivar el uso intensivo y guiado de diferentes recursos para disminuir la exposición oral centrada en el profesor. Aquí la selección de los recursos tiene que ver con las características de la asignatura y la forma de impartirse (lo que llamamos didáctica).

Por ejemplo: los recursos de una asignatura como filosofía pueden ser textos, videos y sitios web que pueden ser analizados a través de una plataforma de aprendizaje social como Perusall y aunque también puede hacerse esto con asignaturas de ciencias exactas o naturales, estas pueden precisar, como parte de las interacciones entre docentes y estudiantes, recursos orientados a la práctica como simuladores o laboratorios virtuales.

Finalmente, tenemos el alineamiento constructivo que se fundamenta en enfoques centrados en el estudiante y en el aprendizaje profundo (Biggs y Tang, 2007). En este sentido, los recursos, actividades y evaluación deben estar alineados (o ser coherentes) con las intenciones formativas (aprendizajes esperados, competencias, objetivos o propósitos del curso).

La selección de los recursos tiene que ver con los niveles de complejidad y profundidad a partir de los cuales se estructuran las experiencias de aprendizaje.

Las perspectivas anteriores pueden integrarse para el diseño y selección de recursos. Adicionalmente, se sugiere considerar los siguientes aspectos para enlazar recursos con actividades de aprendizaje:

- Tomar como punto de referencia la intención formativa, lo que se desea lograr a través de la combinación de recursos y actividades.
- Considerar los espacios de enseñanza y aprendizaje, es decir, dónde se compartirá el recurso, así como las posibilidades de accesibilidad y disponibilidad para su interacción al llevar a cabo las actividades.
- Integrar en las pautas y estructura de las actividades los contenidos de los recursos y viceversa.
- Valorar la factibilidad de los recursos a través de su contenido, la facilidad de su uso y la efectividad para la realización de las actividades.
- Adaptar los recursos y actividades a los contextos de actualidad en el marco del riesgo y la incertidumbre, al respecto pueden integrarse problemáticas como las múltiples derivadas de la COVID-19, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), o los últimos avances científicos en diversas áreas del conocimiento (ONU, 2021).

En la inmensidad de la web existen repositorios institucionales, generalmente abiertos, que facilitan la tarea de búsqueda de recursos, pues estos ya han sido revisados o realizados por la propia institución educativa. Sin embargo, la web ofrece amplias posibilidades para generar los propios recursos digitales y reusarlos con diversas actualizaciones o adaptaciones.

7.2 ¿Producir o curar?

Dos de las funciones que han ampliado la docencia durante la pandemia son la producción y curación de los recursos educativos. Estas funciones requieren tiempo, compromiso, gestión de información y conocimientos sobre diseño, licenciamiento y aspectos técnicos. Producir un recurso implica imaginarlo, diseñarlo, configurarlo, concretarlo y difundirlo en un espacio digital. Curar un recurso educativo implica usar un contenido existente en internet y articularlo como parte de las actividades del curso, por lo que hay que dotarlo de un sentido pedagógico y didáctico en el marco y contexto de nuestra asignatura (UNAM, 2020).

Ambas funciones facilitan el desarrollo de competencias digitales y lo mejor de todo es que pueden realizarse tanto por docentes como estudiantes. ¿Pero, cómo decidir entre producir y curar uno o varios recursos? Consideramos necesario dar a conocer ambos procesos, sus ventajas y desventajas a fin de analizar su integración en la experiencia de La Cátedra Digital.

Para **producir** cualquier recurso digital se necesita partir de una idea que puede estar vinculada a los contenidos, a la intención formativa y a las actividades de aprendizaje. En la Figura 38 se esquematiza el proceso de producción de un recurso digital.



Figura 38: Proceso de producción de un recurso digital.
Fuente: Elaboración propia.

Como puede verse, el proceso es secuencial, pero es posible regresar a los pasos anteriores para afinar la idea o mejorar la producción. Incluso en cada uno de estos pasos puede haber recursividad, por ejemplo: para seleccionar la herramienta también se necesita integrar la idea, la vinculación del recurso, el diseño, el proceso de gestión de información y visualizar las posibles opciones de configuración y difusión.

Algunas de las ventajas de la producción de recursos educativos son:

- La transición hacia roles tecnopedagógicos como el de prosumidor que implica no solamente consumir contenido, sino también producirlo y así contribuir al acceso y diversificación del aprendizaje, tanto en docentes como en estudiantes.
- La adquisición de competencias tecnopedagógicas para diseñar, configurar, compartir y difundir con un sentido y significado pedagógico y didáctico un contenido educativo digital.
- La facilitación del enlace entre recurso, actividad y evaluación, así como la vinculación con necesidades o situaciones específicas de los estudiantes en el marco de la asignatura.
- La posibilidad de usar el recurso en otras asignaturas (duplicación), en futuros cursos (reutilización) o de integrarlo para construir recursos más complejos (granularidad).

Por otro lado, las desventajas, aunque mínimas, se relacionan con el tiempo de dedicación para la producción del recurso, las restricciones de algunos programas o *apps* para configurar el recurso, compartirlo o difundirlo, sobre todo en versiones de prueba o gratuitas. También puede considerarse la dificultad de contar con acompañamiento continuo en este proceso, pues pese a que existen varios cursos que orientan en la producción de recursos digitales, no todos son accesibles ni se ajustan a las necesidades de cada docente.

Por su parte, la **curación** de recursos digitales emula la curaduría de un museo, pues de igual manera se realiza por un especialista que conoce, describe, organiza y dota de sentido y significado un objeto o recurso. “Los docentes necesitamos actuar como curadores de contenidos y recursos digitales... para dotarles de un sentido didáctico pedagógico útil para las clases... aunque no necesariamente tienen este propósito en su origen” (UNAM, 2020: 28). La curación tiene por intención dar sentido y significado a un recurso digital obtenido en la web e incorporarlo a nuestro curso a través de una búsqueda intencionada, un filtrado y una selección de información, tal como lo muestra la figura 39.



Figura 39: Ciclo de curaduría de recursos.
Fuente: Adaptado de Juárez-Popoca, Torres-Gastelú y Herrera-Díaz, 2017: 119.

Como puede verse, el proceso de curación de contenidos es cíclico e iterativo, porque en cada una de sus fases se presentan posibilidades de reformulación e interpretación continua entre la intención (lo que desea lograrse), los recursos (filtrados y seleccionados) y los contenidos del curso (a través de la interpretación y organización de los contenidos del recurso seleccionado y los temas del curso).

La curación de contenidos digitales permite atender la infoxicación por sobrecarga informacional, además de la sobrecarga de trabajo que tenemos los docentes, la cual también puede limitar el tiempo disponible para la producción de recursos digitales propios. Sin embargo, la curación de contenidos implica la movilización de otras habilidades como las de investigación y gestión de información para la búsqueda y filtrado, además del manejo de aplicaciones de edición para la interpretación y organización, así como el conocimiento y manejo de herramientas digitales para la curación tales como: Pearl Trees (biblioteca digital personal), Diiigo (marcadores sociales), Scoop It!, Pinterest (tableros digitales), Play Posit (videolecciones curadas sobre diversas temáticas), Listly (listas temáticas), Ted ED, (lecciones curadas a partir de videos cortos), entre otros (Godoy, 2018).

Algunas de las ventajas de la curación de contenidos educativos son:

- La transición hacia roles tecnopedagógicos como el de curador de contenidos, que implica analizar los recursos de la web, además de “desarrollar tareas investigativas y dialogar en espacios comunicativos... la formación de competencias informacionales en el acceso, el uso, la evaluación, la organización y la comunicación de la información... así como el logro de competencias digitales” (Hernández, Carvajal, Legañoa y Campillo, 2021: 27), tanto en docentes como en estudiantes.
- El otorgamiento de sentido y significado frente a la gran cantidad de información que fortalece la formación y el discernimiento de los curadores y les permite mejorar sus capacidades para la integración de comunidades en línea y la construcción de redes de conocimiento y aprendizaje (Wilkes y Hodson, 2013).

La curación puede fortalecer las habilidades para el aprendizaje a lo largo de la vida, pues implica trabajo colaborativo, proyectos conjuntos y la posibilidad de conformar repositorios de contenidos curados. Estas prácticas favorecen la calidad de los contenidos, la construcción de aprendizajes, la motivación y la responsabilidad sobre el propio aprendizaje (Juárez-Popoca, Torres-Gastelú y Herrera-Díaz, 2017).

Por otro lado, las desventajas se relacionan con la ausencia de formación en curaduría de contenidos digitales, pues pese a su relevancia no se han generado acciones formativas integrales para su aplicación tanto en docentes como en estudiantes.

7.3 Videos

Enseguida presentamos, en primer lugar, diez ventajas que puede tener el uso del video educativo en la educación superior y probablemente en otros niveles también. Más adelante, se describe un modelo para la creación de los mismos.

Consideramos que el video educativo presenta, por lo menos diez ventajas importantes. A saber:

1. Aprovecha los dos sentidos principales para el aprendizaje: oído y vista. Si se hace buen uso del video, ninguno de los canales se va a saturar y ambos se van a complementar. La idea es que, en general, se presente una imagen ilustrativa, preferentemente animada, y se explique con voz.
2. Es interactivo, en el sentido de que puede detenerse, regresarse o adelantarse, según las necesidades del estudiante. Esto, a diferencia de la clase presencial, permite que las secciones complejas puedan repetirse en varias ocasiones, hasta que sean asimiladas con total claridad.
3. Es reutilizable, es decir, se hace una vez y puede ser utilizado por múltiples alumnos, varios grupos y varias generaciones. Por supuesto, cuando sea necesario habrá que actualizarlo.

4. Tiene una disponibilidad de 24 horas los siete días de la semana, siempre y cuando se cuente con un dispositivo y la conexión a internet. En algunos casos puede descargarse para disponer siempre de él.
5. Se puede incrustar en una plataforma educativa o ambiente virtual de aprendizaje (AVA), libre o de costo, como Moodle, Blackboard, Brightspace, Canvas, Google Classroom o Edmodo. Esto es una gran ventaja porque se estructura el video dentro del curso y no se tiene la enorme cantidad de distractores que existen, por ejemplo, en YouTube.
6. Permite integrar múltiples medios, ya que en un video pueden aparecer imágenes, textos, animaciones, audios y otros videos.
7. Es multiplataforma o multisoporte, puesto que se puede ver y escuchar en televisión, computadora, laptop, tableta o teléfono celular, que cuenten con un navegador web.
8. Promueve la retención del alumno, si se logra hacer de manera motivadora y breve.
9. Se puede asociar con actividades didácticas dentro de una plataforma, como las mencionadas en el punto cinco.
10. Es posible convertirlo en un video interactivo, con aplicaciones gratuitas como eXe, H5P o Edpuzzle, o de costo como Camtasia. En el caso de H5P pueden convertirse en objetos de aprendizaje interactivos, dentro de una plataforma, con el complemento correspondiente instalado por el administrador en el AVA. En cuanto a Camtasia, permite generar objetos con el estándar SCORM para insertarlos también en el AVA.

A continuación (Figura 40) se muestra el modelo de flujo de trabajo propuesto para crear videos educativos caseros de buena calidad, a partir de la pantalla de la computadora, por lo cual son llamados *screencasts*.



Figura 40: Modelo de flujo de trabajo propuesto para elaborar videos educativos e integrarlos en un AVA.
Fuente: Elaboración propia.

En el modelo se sugiere seguir estos pasos:

1. La idea, la inquietud y la necesidad surgen básicamente del profesor. Como hemos dicho, la universidad ha impulsado que todas las actividades académicas se trasladen a la modalidad en línea. Para ello se ha dado confianza y algunos recursos a los profesores, de manera que cada uno ha resuelto el problema con sus posibilidades. El video, si se hace y se usa bien, es un medio por excelencia para favorecer el aprendizaje activo.
2. Enseguida, el docente debe determinar qué contenido de aprendizaje, ya sea conocimiento, habilidades o actitudes, desea mostrar en el video, para promover su adquisición por parte de los alumnos. La literatura refiere que es mucho mejor hacer múltiples videos cortos en lugar de uno extenso (Hsin y Cigas, 2013). Se considera que

una duración apropiada puede ir de uno a nueve minutos. El lapso de atención de los alumnos es breve y, además, esto ayudará a que sea fácil retroceder y avanzar para encontrar una sección específica. También se recomienda que en cada video se trate un solo objetivo de aprendizaje.

3. Una vez determinado el contenido, el docente debe elaborar un guion o un *script* (Cuadro 7) donde detalle qué elementos de audio, texto, imagen fija, animación y video deberán elaborarse. Un guion es un escrito breve, ordenado y estructurado, que dirigirá la realización del video. Este guion puede ser muy sencillo, pero es esencial puesto que la planeación es determinante para la buena realización. Además, con este guion el profesor sabrá qué elementos debe reunir para elaborar y editar su video. También le dará una idea del tiempo que requerirá invertir en el producto. Sugerimos que el guion incluya, por lo menos, los siguientes elementos:

- a. Título del contenido a presentar.
- b. Saludo breve y presentación personal también breve.
- c. Resumen del video.
- d. Captar la atención con algo llamativo.
- e. Explicar el contenido. Llamar la atención hacia lo más importante con algún tipo de señalización.
- f. Cierre, invitar a ver más videos.

Cuadro 7: Fragmento de guion de video educativo tipo *screencast*.
Fuente: Elaboración propia.

Segmento	Imagen	Audio
Bienvenida	Pantalla con el título de la lección	Música neutra
Presentación	Recuadro con imagen del profesor	El docente dice: “Hola, qué tal. Bienvenidos. Soy MariCarmen González Videgaray”
Inicio	Pantalla de Mendeley	“Aquí tenemos la pantalla principal de Mendeley”.
...

4. Una vez elaborado el guion, el docente debe hacer una lista de verificación de las **herramientas** que necesitará para grabar el video. Entre ellas destacamos, como mínimo:
 - a. Computadora de escritorio o laptop con cámara y micrófono. Como el audio es crítico en los videos, se recomienda adquirir un micrófono tipo lavalier o audífonos con micrófono, pues esto mejora muchísimo la calidad.
 - b. Software de grabación de video a partir de la pantalla de la computadora. Puede ser software con versión gratuita como Screencast-O-Matic o Screencastify, o puede ser software comercial como Camtasia de Techsmith, que también tiene posibilidades amplias de edición.
 - c. Cuenta de Gmail para tener acceso a un canal propio de YouTube. Se recomienda subir los videos a YouTube para no ocupar espacio de disco en la plataforma educativa. También es conveniente subir los videos a YouTube para hacerlos interactivos.
 - d. Software para hacer videos interactivos, tal como eXe, Edpuzzle, H5P o Camtasia. Esto no es indispensable, pero puede ser muy conveniente.
 - e. Aula en un ambiente virtual de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Brightspace, Canvas, Google Classroom, Edmodo o cualquier otra).

5. A continuación, el docente debe elaborar o recolectar los insumos que, según el guion, requerirá para construir el video. Estos insumos son imágenes, diagramas, organizadores gráficos, estadísticas, pantallas de computadora, animaciones, otros videos (video *footage*), audios, música, efectos de sonido, entre otros. El profesor debe privilegiar los recursos de creación propia y, en todo caso, verificar los derechos de autor para utilizar insumos ajenos. Ejemplos de sitios para descargar clips de videos con licencia gratuita son Pexels, Pixabay, Unsplash y Coverr. También YouTube Studio tiene una biblioteca de audios o puede recurrirse a FreeSound.
6. Hecho esto, corresponde llevar a cabo la grabación del video. Para esta grabación se hacen las siguientes recomendaciones:
 - a. Ubicarse en un lugar cómodo y tranquilo, donde pueda estar relajado y, en lo posible, sin ruidos o distracciones del exterior.
 - b. Usar una vestimenta apropiada, sencilla, de colores sólidos para evitar efectos que ocurren con telas estampadas.
 - c. Buscar una buena iluminación para que puedan advertirse los rasgos faciales y las expresiones.
 - d. Insistimos en lograr un audio nítido y claro, ya que este elemento es crucial para la buena recepción de los usuarios.
 - e. Como en cualquier clase presencial, es muy conveniente manejar una buena dicción, inclusive un poco exagerada, y hablar con entusiasmo. Esto dará un toque animoso al video.
 - f. Verificar que el fondo de la imagen del docente sea adecuado, sin elementos distractores.
 - g. Es fundamental cuidar el tamaño y la orientación del video. El tamaño puede ser de alta definición, de 1280 pixeles de ancho por 720 pixeles de alto, para que no pese demasiado pero su visualización sea nítida. La orientación conviene que sea horizontal (como la pantalla de la computadora, no vertical como suele hacerse con el celular), para aprovechar mejor el recurso.

- h. También es muy importante que todos los recursos visuales sean de alta calidad. Que no se vean borrosos o pixelados, puesto que esto deteriorará la comprensión del contenido.
 - i. Contar con un buen guion, que contenga los elementos que ya hemos mencionado. Puede modificarse en el camino, pero debe ser justificado, para mejorar.
 - j. Es muy importante que, al grabar, el docente procure mirar hacia la cámara, pues estará dirigiéndose a sus estudiantes.
 - k. Por último, tomar en cuenta que el video no necesita ser perfecto. Puede tener pequeñas fallas o errores y ser un buen recurso. En caso de errores importantes, siempre se puede cortar y repetir. Los programas de edición facilitan esto.
7. Una vez que se ha producido y, en su caso, editado el video, estará listo para subirse a YouTube u otra plataforma semejante. Para ello, basta con tener una cuenta de Gmail, que es gratuita, y con ello se tendrá, automáticamente, un canal de YouTube para colocar todos los videos necesarios. Como hemos dicho, deben ser cortos para facilitar su creación, proceso, subida y distribución. Para subirlos debe accederse a YouTube Studio y usar el botón de Crear. Para publicar un video debe escribirse un nombre conciso, preciso y atractivo, así como una descripción más extensa. Estos elementos permitirán que otros usuarios localicen nuestro trabajo. Sin embargo, si ubicamos los videos en el AVA, los usuarios los encontrarán con mucha facilidad.
8. En este momento es posible la integración del video con el AVA. Esto es muy importante para que el alumno no vaya a YouTube u otro sitio similar a ver el video. Estos sitios están llenos de distractores muy atractivos. Así pues, es mucho mejor colocar el video de manera funcional dentro de la plataforma. Para ello, basta con desplegar el video en YouTube e ir a la pestaña de Compartir y luego pulsar el botón de Insertar. Hecho esto, aparece un código

que simplemente debe copiarse. Posteriormente, en el AVA se crea una página web. En la edición de la página, se selecciona el botón de HTML, que generalmente está identificado por los signos <>. En el espacio indicado se pega el código HTML y se guarda. Con ello la página desplegará el video, dentro de la plataforma, en el orden y secuencia que nosotros indiquemos.

9. Ahora se tienen dos posibilidades para asociar el video con alguna actividad. A continuación, enunciaremos ambas:
 - a. Editar el video en H5P, eXe o Edpuzzle para darle interactividad. Esto significa que el video se vaya deteniendo y haga preguntas o reflexiones a los usuarios. El video queda guardado en una nueva página HTML que puede integrarse al AVA sin registro de actividades o, si se cuenta con el complemento de H5P en el AVA, puede subirse como una actividad más, que contará con calificación y registrará las acciones de los usuarios.
 - b. Crear alguna actividad como tarea, cuestionario o foro, entre otras, que requiera al usuario ver el video para poder contestarla. De esta forma se promueve que los estudiantes realmente vean y entiendan el video.

7.4 Pizarras digitales

En la docencia, la pizarra ha sido una de las tecnologías más importantes, pues permite presentar, demostrar y explicar un tema, un proceso o un procedimiento.

Desde La Cátedra Digital compartimos el reconocimiento de esta tecnología, pero con un sentido más amplio, por lo que en esta sección veremos una serie de pizarras que, además de lo convencional, dan un valor creativo y agregado a la experiencia de aprendizaje, pues la hacen más interactiva y participativa.

Consideramos a las pizarras digitales como espacios virtuales abiertos a través de los cuales se pueden presentar, compartir y manipular recursos digitales de manera intuitiva. A partir de la familiaridad con la que las personas hemos utilizado las pizarras a lo largo de nuestra vida académica presencial, las *affordances* (Gibson, 1977) o posibilidades de su uso presentan algunas ventajas importantes:

1. **Conexión metodológica:** La pizarra digital es un punto de enlace entre metodologías porque conecta procedimientos expositivos y demostrativos (centrados en la enseñanza) con procedimientos participativos y colaborativos (centrados en el aprendizaje). Además de que emula un espacio físico con el que estamos ampliamente familiarizados, por lo que puede ser utilizada por docentes y estudiantes.
2. **Interacción e interactividad:** Las pizarras favorecen la comunicación vertical y horizontal con los usuarios (interacción), así como posibilidades de relación y comunicación entre los usuarios y los contenidos digitales propios de la pizarra y los que se obtienen a través de la web (interactividad).
3. **Disponibilidad y accesibilidad:** Existe software específico para su descarga e instalación en versiones libres como Open Board, así como aplicaciones integradas a servicios educativos como Jamboard en la Suite Educativa de Google, así como espacios en los que las pizarras puede convertirse en tableros digitales colaborativos permanentes tales como Pinterest, Padlet o Trello. Otros espacios que contienen herramientas que emulan una pizarra son programas como Word y PowerPoint. Todas estas posibilidades son accesibles a los usuarios académicos de manera gratuita con previo registro y/o descarga del software.

4. **Compatibilidad:** Más allá de lo que se escribe e inserta en las pizarras, estas pueden compartirse a través del vínculo en cualquier plataforma, con excepción de Open Board, que se instala en la computadora y puede mostrar el escritorio y las páginas web en tiempo real, aunque también pueden guardarse y compartirse capturas de pantalla y videgrabaciones de las explicaciones en distintos formatos.
5. **Reusabilidad:** Los recursos digitales que se hayan integrado o derivado de la explicación de una clase como recortes de pantalla, videgrabaciones, imágenes o enlaces a páginas web pueden guardarse y curarse para próximas clases o para integrarlos como recursos en una plataforma educativa.
6. **Integración con plataformas educativas:** Las pizarras pueden incrustarse como recursos de aprendizaje en una plataforma educativa con anterioridad o posterioridad a la clase síncrona. Generalmente, se comparten a través de un enlace, con excepción de Open Board que comparte sus recursos a través de archivos en distintos formatos.
7. **Adaptación:** Las pizarras pueden adaptar su uso a múltiples propósitos, teniendo como límite la creatividad docente, pueden usarse como parte de un videotutorial, para una demostración conjunta en una feria de ciencias virtual, para motivar la interacción en una clase magistral o en una conferencia, o bien regresar a los usos convencionales, pero con la interactividad propia de los espacios y contenidos virtuales.

A continuación, en la Figura 41, se comparte el modelo de flujo de trabajo sugerido para el uso de pizarras digitales:

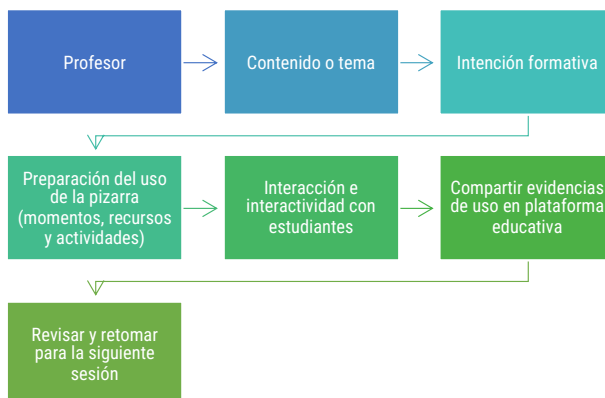


Figura 41: Modelo de flujo de trabajo propuesto para el uso de las pizarras digitales.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, se sugieren los siguientes pasos:

1. El profesor es el punto de partida para generar la experiencia educativa con y a través de la pizarra. Él o ella tienen la decisión metodológica de sus usos: expositivo, demostrativo, explicativo, colaborativo, participativo o creativo.
2. Los contenidos o temas determinarán la complejidad en su abordaje, lo que ayudará al profesor a anticipar las dificultades en su comprensión, así como la determinación de las acciones y recursos que posiblemente puedan incluirse o derivarse del uso de las pizarras digitales.
3. La intención formativa es clave en cualquier experiencia educativa: el uso de la pizarra debe contribuir al logro de la intención. El tener presente lo que se desea lograr es clave para anticipar o identificar problemas de aprendizaje y utilizar la pizarra para la mejora de la comprensión. Sin embargo, hay que tener presente que “al recrear prácticas del pasado con tecnologías nuevas, las escuelas se enfocan más en manejar el hardware y el software antes que desarrollar el mindware de los estudiantes y el uso orientado a los objetivos propios de tales herramientas” (Moravec, 2015: párr. 8).

4. La preparación para el uso de la pizarra comprende, además del aspecto técnico (conectividad, configuración y prueba de uso), el aspecto didáctico (claridad en los momentos de uso). Por ejemplo, al inicio, durante o al cierre de la clase, así como vislumbrar los recursos o espacios digitales que se integrarán y derivarán a partir de su utilización.
5. Las interacciones con los estudiantes y la interactividad con los recursos también precisan estar contempladas en la implementación: ¿Haré preguntas? ¿Les pediré que compartan recursos? ¿Cómo integraré los recursos y actividades que publiqué en la plataforma? Son solo algunas de las preguntas que pueden orientar esta parte del modelo.
6. De conformidad con los momentos de uso previamente establecidos, se derivan evidencias de uso como recortes de pantalla, recursos integrados a la pizarra o tablero, enlaces a páginas web o, simplemente, alguna palabra clave que se escribió o alguna idea que se plasmó de manera clara y magistral. Conviene recuperar estas evidencias de manera específica, o en espacios como Jamboard, Pinterest, Padlet y Trello compartir el enlace con los contenidos de toda la experiencia a través de la plataforma educativa del curso, esto permitirá su posterior consulta e integración como insumo de próximas actividades de aprendizaje.
7. Revisar y retomar la experiencia de la pizarra en las próximas sesiones se vuelve parte de la recuperación de los conocimientos o experiencias previas, lo que incide en un aprendizaje significativo (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983), pero también en la mejora de próximas experiencias de uso con las recomendaciones y realimentaciones obtenidas por parte de los estudiantes.

Finalmente, algunas recomendaciones para ampliar la experiencia de uso de la pizarra digital son:

- Evitar emular la presencialidad: aprovechemos la diversidad que ofrecen los espacios virtuales para explorar nuestro potencial creativo.
- Integrar a los estudiantes en el proceso, pues las pizarras no solo pueden ser utilizadas por el profesor, con base en ello, podemos obtener lecciones creativas o reorientar su uso a los espacios virtuales.
- Crear alguna actividad en plataforma como tarea, cuestionario, foro o *wiki*, o bien, una lluvia de ideas o de preguntas y respuestas en la sesión síncrona, que conecte las explicaciones y recursos derivados de la pizarra como parte de la experiencia educativa.

Como puede verse, las pizarras siguen siendo muy útiles en La Cátedra Digital, parte de su utilidad es la posibilidad de conectarlas con otros recursos digitales que continuaremos presentando en este apartado.

7.5 Sitios web

Los espacios web son valiosos y diversos. Cada sitio tiene una información e intención comunicativa, la cual se traduce en contenidos digitales, redes de contacto, aplicaciones o descarga de software. La diversidad de sitios web también puede aprovecharse para generar conexiones con el contenido y con las personas a través de internet. Al utilizar las páginas web como recurso de aprendizaje

[...] la idea no es que el estudiante consuma o memorice el contenido, es demasiado. Los estudiantes necesitan navegar o aprender a navegar a través del contenido conectándose con el contenido, consigo mismos y con otras personas (Downes, 2017: 91).

En este sentido, el uso de las páginas web debe tener un propósito, la idea aquí es promover “la diversidad y la autonomía” (Downes, 2017: 91). Pese a lo anterior, también podemos aprovechar los sitios web desde la docencia para promover acciones que fortalezcan la autonomía y la identidad digital de las personas. Algunas ideas son:

1. La construcción de sitios web como Entornos Personales de Aprendizaje (Castañeda y Adell, 2013).
2. El desarrollo de sitios web como Portafolios Digitales de Evidencias de Aprendizaje.
3. La integración de un sitio web como Currículum Vitae y experiencia profesional.
4. La generación de redes de profesionales de práctica y aprendizaje a través de los sitios web existentes.
5. La revisión crítica de un sitio web.
6. La construcción temática o investigativa de un sitio web.

La diversidad de estructuras, temáticas y recursos que puede tener un sitio web ofrece algunas ventajas:

1. Permite la exploración, lo que favorece la heurística y la serendipia como parte del proceso formativo.
2. Ayuda al desarrollo de habilidades relacionadas con la gestión de información y la alfabetización informacional al buscar, contrastar y profundizar en los contenidos de diversos sitios web.
3. Fortalece el proceso creativo, sobre todo cuando se participa en la creación del sitio, lo cual es muy sencillo, pues existen espacios como Google Sites, Wix o Weebly, que han simplificado notablemente el proceso, por lo que no se necesita ser un programador para configurar, publicar y administrar un sitio web.
4. Favorece la construcción de un perfil, huellas e identidad digital. El generar o buscar un sitio proporciona una serie de habilidades

digitales, pero también favorece la integración de estos rastros de búsquedas y registros de contenido en internet que, a su vez, inciden en la configuración semántica de la información que se nos presenta y a la que podemos acceder. Por ejemplo: si desarrollas un sitio web sobre educación, las huellas digitales que se hayan dejado en estos procesos se presentarán en la información que recibes por correo electrónico o por tus redes sociales, lo que puede ayudarte a construir tu identidad digital como educador.

5. Visibiliza tu perfil e identidad digital. Al desarrollar un sitio web es importante recordar que este, a su vez, es nuestra carta de presentación, pues sus temáticas, estructura, diseño y contenidos hablarán de nuestros intereses, necesidades, expectativas, pasiones u orientaciones. Una vez que un sitio se publica, la información está disponible de manera global y puede ser accedida, consultada, descargada y también criticada o aceptada. Por esta razón es sumamente importante que se atiendan aspectos relativos a la imagen que deseas proyectar en la web y a la protección de tus datos personales.

Por la relevancia que tiene el uso de este recurso, proponemos en la Figura 42 un modelo de flujo de trabajo para utilizar los sitios web como recursos educativos.



Figura 42: Modelo de flujo de trabajo propuesto para el uso sitios web.

Fuente: Elaboración propia.

Para aplicar este modelo se sugiere lo siguiente:

1. El profesor puede determinar, o en su caso orientar, la función temática del sitio web, a través de las consignas o indicaciones para integrar este recurso dentro de su práctica. Por ejemplo: puede solicitar un portafolio de evidencias en un sitio web o, bien, solicitar realizar la búsqueda de sitios web educativos para formular o plantear un problema de investigación. La función del sitio (el para qué) y la temática (sobre qué) son aspectos clave que debemos tener presentes en el monitoreo, evaluación y seguimiento de los procesos subsecuentes.
2. La gestión de información trata sobre cómo usamos la información “para la consecución de los objetivos de la entidad. Su creación, adquisición, procesamiento y difusión” (Alonso-Arévalo, 2007: 6). Como proceso que se aplica en el desarrollo o construcción del sitio web, implica la búsqueda intencionada, la selección, depuración y extracción de la información solicitada, así como la evaluación del proceso de gestión, de tal manera que se garantice la confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información y los contenidos para su atención, curación, producción y publicación en línea.
3. Para la aplicación de los siete pilares de la alfabetización informacional (SCONUL, 2011) en la experiencia de aprendizaje con el sitio web se propone lo siguiente:
 - **Pilar 1:** Identificar las necesidades de información de conformidad con la temática y la función del o los sitios web. Esto implica establecer los vacíos del conocimiento en torno a un tema o tópico, estructurarlo y con base en ellos reconocer las necesidades de información, lo cual puede verse reflejado a través de preguntas o palabras clave para la búsqueda. En este pilar podemos utilizar herramientas como Coggle para construir mapas mentales o diagramas de flujo.

- **Pilar 2:** Enfocarse en los vacíos a llenar, en los tipos de información disponibles, así como las herramientas, espacios y criterios de búsqueda que nos pueden ayudar a encontrar la información en diferentes formatos y niveles. En este pilar podemos utilizar buscadores académicos como ERIC, RefSeek o Google Académico, con sus filtros y herramientas de búsqueda avanzada.
- **Pilar 3:** Planear estrategias para localizar información y datos, al clarificar y diversificar la búsqueda, perfiles de búsqueda con palabras y conceptos clave en uno o varios lenguajes, vocabularios, diccionarios, tesauros, taxonomías, tecnicismos. En este pilar podemos utilizar a la par de los buscadores académicos algunos tesauros en línea de conformidad con los ámbitos profesionales como el de la UNESCO, así como el diccionario electrónico de la Real Academia Española (RAE).
- **Pilar 4:** Reunir la información requerida y localizada para su completo acceso tanto de manera impresa (si se requiere) y, principalmente, digital. Usar técnicas apropiadas para la organización y el manejo de la información y metadatos. Compartir información de conformidad con su licenciamiento y, en su caso, a través de Recursos Educativos Abiertos. Para este pilar, podemos utilizar gestores de referencias como Mendeley o Zotero.
- **Pilar 5:** Evaluar para comprobar que el proceso de búsqueda nos ha permitido encontrar y acceder a información y datos pertinentes y confiables de conformidad con la función y temática del sitio web. Evaluar la calidad, precisión, relevancia, sesgo, reputación y credibilidad de las fuentes y recursos de información. Para este pilar, podemos aplicar nuestras habilidades de pensamiento crítico a través de espacios para compartir nuestro contenido y posiblemente curarlo como Scoop.It!
- **Pilar 6:** Administrar la información, es decir, organizarla y estructurarla de manera profesional y ética. También, es importante verificar, antes de publicar, si los recursos que se comparten en

los sitios encontrados son abiertos o tienen algún licenciamiento y atributos. Para este pilar podemos verificar la página de Creative Commons en sus diferentes secciones para conocer más sobre este tipo de licenciamiento, buscar recursos y dar atribuciones.

- **Pilar 7:** Presentar la información o los resultados de la gestión que se realizó, sintetizando e integrando la información obtenida y la información previa para generar de manera proactiva nuevos conocimientos y compartirlos a través del sitio web o de actividades relacionadas con la búsqueda. Recuperar de manera reflexiva el proceso y darle continuidad para la actualización del sitio. La comunicación de la información a través de un sitio web incluye el diseño y una estructura de fácil navegación, además se sugiere integrar un contador de visitas y un contacto digital para dar continuidad al proceso de gestión. Como parte de la difusión, es importante el desarrollo de un perfil personal y profesional, así como conectar y comunicarse con otros usuarios en la red. Para este pilar podemos difundir las evidencias de gestión de información o los sitios web a través de Redes Sociales como Facebook, LinkedIn e Instagram o mensajería instantánea como WhatsApp o Telegram.

En resumen, los sitios web son excelentes recursos que pueden curarse o producirse para finalidades educativas, con las precauciones y notas que hemos colocado.

7.6 Blogs

También conocidos como bitácoras digitales, los blogs son espacios virtuales que pueden ser utilizados como recursos y fuentes de información por la diversidad de temáticas que contienen y la periodicidad de sus publicaciones. Es importante destacar el rápido crecimiento de los blogs académicos y de investigación que ofrecen no solamente un espacio para

que profesores, estudiantes e investigadores difundan su trabajo, sino también oportunidades de contacto para generar redes de trabajo y colaboración, así como apartados de discusión en torno a un tema o línea de trabajo e investigación (Zou y Hyland, 2020). A las personas que generan y mantienen un blog se les conoce como blogueros y varios de ellos también tienen trascendencia como líderes de opinión en las temáticas que comparten. Por tal motivo, el blog es considerado un espacio de divulgación de la ciencia, tecnología e investigación.

En el ámbito de las TIC algunos de los blogs reconocidos son:

- Blog de Lorenzo García Aretio, que presenta sus libros y aportaciones a través de la Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. La temática central es la educación a distancia. Lo podemos encontrar en: <http://aretio.blogspot.com/>.
- Blog de Javier Tourón, que presenta sus aportaciones y publicaciones en la línea de investigación de Tecnología Educativa, Competencias Digitales y Desarrollo del Talento. Lo podemos encontrar en: <https://www.javiertouron.es/>.
- Blog de Stephen Downes sobre conocimiento, aprendizaje y comunidad que se ostenta como un espacio abierto y conectivista para trabajar diferentes iniciativas digitales, como los MOOC (cursos abiertos masivos en línea): <https://www.downes.ca/>.

Además, algunas universidades, centros o institutos de investigación también utilizan los blogs para la divulgación o como espacios de concurrencia para generar comunidad entre sus estudiantes.

Por la similitud que tienen los blogs con las páginas web, las ventajas en su uso son compartidas con las presentadas en el apartado anterior; además, el blog también puede utilizarse como recurso (para su consulta y revisión) o como actividad de aprendizaje (para su diseño y configuración) dentro del modelo de La Cátedra Digital.

Aunque también puede utilizarse un modelo similar al de los sitios web, proponemos en la Figura 43 un modelo de flujo de trabajo para utilizar los blogs como recursos educativos.

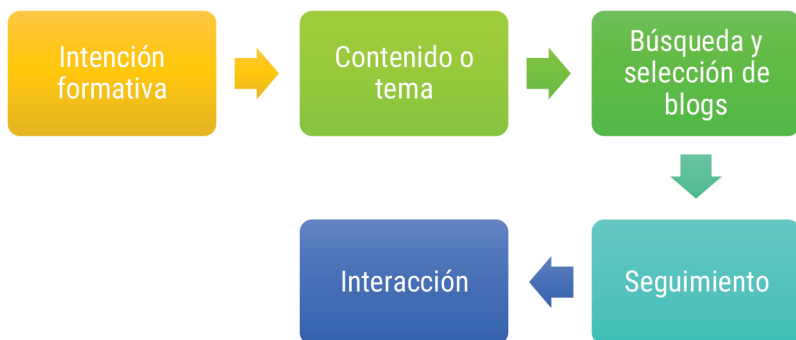


Figura 43: Modelo de flujo de trabajo propuesto para el uso del blog.

Fuente: Elaboración propia.

De conformidad con el modelo, los pasos que se aplican consisten en:

- **Intención formativa:** el docente establece el motivo o propósito para consultar el blog y lo comunica a los estudiantes. Es importante que conjuntamente se encuentre el sentido de la actividad.
- **Contenido o tema:** se refiere a ubicar la temática del blog y relacionarla con la unidad didáctica o contenido de aprendizaje. También podemos ubicar a los investigadores o líderes de opinión que son expertos en dichas temáticas y buscar sus publicaciones en espacios como redes sociales y blogs.
- **Búsqueda y selección de blogs:** Para indagar en los blogs, sus publicaciones periódicas y recursos trabajan las habilidades de gestión de información y los pilares de alfabetización informacional mencionados en el apartado anterior.

- **Interactividad e interacción:** Como usuarios de un blog tenemos una amplia oportunidad para ir más allá del contenido que se nos presenta, pues generalmente cada publicación del blog tiene hipervínculos o enlaces a páginas web relacionadas, así como recursos complementarios a las publicaciones periódicas que se comparten. La participación a través de los comentarios que se realizan a cada post también genera amplias posibilidades de aprender en red con el autor del blog y con los demás seguidores, lo que permite movilizar nuestras habilidades tanto comunicativas como digitales.
- **Seguimiento:** A través del recurso RSS (*Really Simple Syndication*) o suscripciones a listas de correo electrónico que tienen algunos blogs, podemos estar enterados de sus últimas publicaciones. También podemos hacernos seguidores de otros blogs con temáticas de nuestro interés, además de contactar a los blogueros que pueden aportarnos valor como parte de nuestras redes de apoyo para aprender.

Como puede verse, el punto de partida es integrar un blog como recurso de aprendizaje, y a partir de él tenemos múltiples oportunidades para ampliar nuestra red, conectarnos con más contenidos y personas e incluso generar y alimentar nuestro propio blog como parte de nuestra huella e identidad digital.

7.7 Archivos PDF

El *Portable Document Format* (PDF) o, en español: Formato de Documentos Portables, permite presentar diferentes tipos de archivos: imágenes, texto, hojas de cálculo, presentaciones electrónicas o páginas web. Además de facilitar la presentación de múltiples formatos, ser de fácil descarga y consulta en cualquier dispositivo, los archivos PDF también pueden ser interactivos. La realidad es que los archivos en este formato son abundantes en los repositorios educativos (Acosta-Vargas *et al.*, 2017).

Gracias a lo anterior, muchos profesores de diversas materias o áreas han recurrido a proporcionar lecturas en formato PDF a sus estudiantes; sin embargo, los archivos en este formato permiten la reproducción de animaciones, la inclusión de archivos de sonido y video, así como la visualización de modelos gráficos tridimensionales que pueden ser manipulados interactivamente por el usuario. Por ejemplo, en Corea del Sur se enseña la anatomía del pie con imágenes tridimensionales en PDF (Jang, Chung y Shin, 2015).

Actualmente resulta sencillo generar un archivo PDF desde las aplicaciones de la computadora o dispositivos móviles. Por ejemplo, se puede diseñar alguna actividad para que el alumno genere una presentación y la convierta a formato PDF, ya de entrada, esta no perderá el diseño dado por su creador.

A continuación, presentamos algunas ventajas de su uso como recurso educativo:

1. La facilidad de uso y de accesibilidad del formato permite compartir a los estudiantes con limitada conectividad diversos recursos para su consulta, pues un archivo en formato PDF se descarga fácilmente y no se modifica su estructura.
2. La mayor parte de los dispositivos móviles, computadoras y sistemas operativos tiene un programa que permite visualizar los archivos en PDF, situación que no ocurre con otros tipos de archivos como, por ejemplo, los documentos de texto en formato Word.
3. Los PDF pueden visualizarse de manera gratuita con Acrobat Reader y otros programas. También pueden editarse con software de Adobe con licenciamiento.
4. El usuario puede buscar, subrayar, añadir marcadores, adjuntar notas y guardar los PDF con estos agregados, lo cual resulta muy útil cuando se trabaja con libros o textos académicos.

5. Los archivos PDF pueden protegerse mediante contraseñas para evitar su edición o el copiado de algunas partes de su texto, aunque también existen programas para desbloquear estas protecciones.
6. El PDF también puede ser interactivo, es decir, puede conectarlos a sitios web externos o a diversas partes de un documento a través de los hipervínculos, incluso podemos agregar videos, lo cual es importante cuando trabajamos con archivos muy extensos en su contenido.

Como hemos dicho, un valor agregado que podemos darle a un archivo PDF es hacerlo interactivo, por esta razón compartimos algunos aspectos dentro de un modelo de flujo de trabajo en la Figura 44.

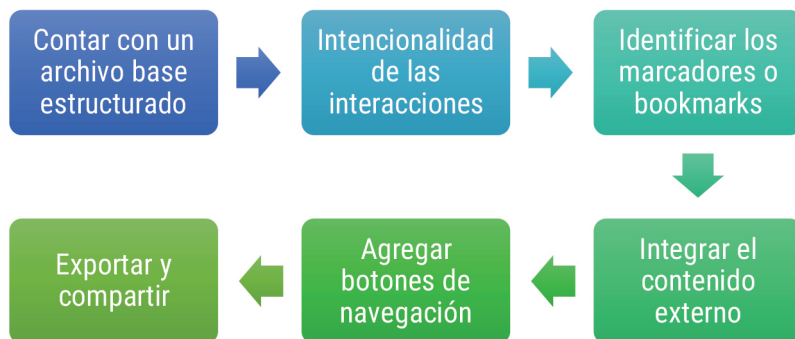


Figura 44: Modelo de flujo de trabajo propuesto para el uso de PDF.

Fuente: Elaboración propia basado en Adobe, 2020: web.

Es importante contar con un archivo de base previamente estructurado, pues a partir de él se deriva la experiencia interactiva. Este archivo puede originarse en un formato distinto y se sugiere tenga claramente definida una organización de inicio, desarrollo y cierre. En el caso de producirlo con Word, es indispensable usar los estilos, para generar índices y marcadores automáticos.

La intencionalidad de las interacciones determinará la organización y tipo de contenido, las acciones a realizar con los materiales a integrar como video, imágenes, hipervínculos o incluso la organización de estos. Esto precisa de la claridad del sentido y significado de lo que se desea lograr. Por ejemplo, si lo que se desea lograr con el material PDF es la comprensión y replicabilidad de las fases para ejecutar un procedimiento, entonces, se integrarán de manera secuencial en la estructura y se podrán agregar hipervínculos, de tal manera que, al finalizar cada fase el estudiante pase de manera automática a la fase siguiente al dar un clic.

Es conveniente identificar marcadores, también llamados *bookmarks*, es decir, las secciones o apartados de la estructura del documento que serán enlazados y localizados a través de los hipervínculos. Esto permite previsualizar y diseñar la experiencia interactiva del usuario con el documento, además de considerar, en su caso, la integración de contenido externo.

Por otro lado, se puede integrar contenido externo que aumente la experiencia de aprendizaje. Esto se valora en función del tipo de navegación que se desee; por ejemplo, existe una navegación exploratoria y otra dirigida (Monk, 1990); en la primera existe una meta específica para acceder a los contenidos del archivo (o fuera de él), pues el tema, subtemas o temas relacionados son claros; en la segunda no existe un destino, por lo que el usuario se guía por su intuición o intereses y corre el riesgo de perderse en el contenido del archivo o, peor aún, dejar de lado el recurso del PDF y sumergirse en otros temas o contenidos no relacionados o triviales en la red (en caso de colocar contenidos externos). Por esta razón, es importante identificar tanto el sentido del archivo como los comportamientos de navegación de los estudiantes para establecer las experiencias de interactividad.

Agregar botones de navegación para concretar la experiencia de interacción es clave. Estos pueden agregarse desde el software original o bien desde el software de diseño para generar interacciones en el PDF como InDesign (que es un software con licenciamiento de Acrobat Reader)

y presentarlas con aspecto de revista y libro digital. En este aspecto, podemos considerar las *affordances* como un concepto que ya hemos enunciado con anterioridad a lo largo de este libro y que tiene que ver con la usabilidad de los botones que agregamos y la familiaridad e intuición que tenemos al usarlos de conformidad con sus propiedades, relaciones y símbolos.

Exportar y compartir el archivo en el formato PDF implica que este mantendrá la estructura, organización de los contenidos y las interacciones establecidas. También, que podrá visualizarse en los distintos dispositivos y plataformas o, en su caso, se puede presentar con restricciones para su acceso y copiado.

7.8 Imágenes

¿Cuántas veces hemos escuchado que una imagen dice más que mil palabras? Hoy en día, en los recursos digitales de aprendizaje y en todos los medios de comunicación las imágenes son parte importante del lenguaje. Las imágenes digitales están constituidas por diminutas unidades de color denominadas píxeles o por funciones en el caso de las imágenes vectoriales. Pueden tener múltiples formatos como png, jpg, gif, tiff, svg, bmp, entre otros, los cuales se diferencian en aspectos como la compresión (tamaño), compatibilidad, colores, transparencia, calidad, y pueden ser utilizados dependiendo de los contextos digitales en los que se integrarán (Llasera, 2021). Además, existen las imágenes animadas o con movimiento nombradas como gifs animados que contienen diversas secuencias de fotogramas que nos muestran una acción, reacción o proceso.

Las imágenes permiten al estudiante adquirir conocimiento nuevo. Le ayudan a organizar ideas, priorizar información, incrementar la comprensión y estimular el pensamiento creativo. De hecho, se podría decir que estamos muy habituados a transmitir información con imágenes a través de las cámaras fotográficas de los celulares y a compartirlas en las redes sociales.

Como recurso digital, las imágenes pueden presentarse o integrarse a otros recursos como presentaciones, infografías, sitios web o videos, por lo que es importante considerar en estos procesos lo siguiente:

1. Los derechos de autor a los que puede estar sujeta la imagen. Aunque las imágenes pueden estar ubicadas por un buscador como Google, algunas de ellas pueden tener un derecho de propiedad y tener restricciones legales para su uso o incluso tener un costo. Por tal motivo, se sugiere revisar bancos de imágenes que ofrecen gratuidad y libertad de uso tanto para fines académicos como comerciales, por ejemplo, <https://pixabay.com/es/> o bien algunos bancos de imágenes que combinan formatos y permisos editables para su uso como <https://www.freepik.es/>.
2. Las propiedades de la imagen. Uno de los errores que se comete con frecuencia es colocar imágenes que ocupan demasiado espacio en la memoria de la computadora. Esto las hace difíciles de manejar y subir a sitios como los ambientes virtuales de aprendizaje. Por ello, se recomienda aprender a manejar sus propiedades, como el tamaño en píxeles, que puede ser reducido, conservando una calidad adecuada, en sitios tales como Image Optimizer (<http://www.imageoptimizer.net/>).
3. La intención del uso de la imagen. La imagen debe clarificar y agregar significado. El aprendizaje visual es considerado como uno de los mejores métodos para enseñar las habilidades del pensamiento. Por eso, es importante considerar que las imágenes no son –ni deben ser– relleno en un documento, sino que forman parte de la línea argumentativa de la clase y a través de ella el profesor pretende transmitir un conocimiento al estudiante.
4. La usabilidad de la imagen. La imagen debe ser nítida y clara, destacando lo que debe apreciarse en ella. Es muy importante que, si es necesario, se agregue texto u otros elementos que clarifiquen lo que se desea destacar en la imagen.

Vale la pena, también, mencionar algunos programas con versión gratuita como Genially o Canva, que cuentan con muchos recursos basados en imagen, como las interactivas que a través de ventanas y etiquetas se nutren de la información que se pretende que el alumno aprenda.

Recordemos que todos tenemos distintas formas de aprender y entre los estudiantes hay quienes lo hacen mejor a través de imágenes al relacionarlas con ideas y conceptos. Por ejemplo, los mapas conceptuales que nos permiten analizar y recordar ideas, además de desarrollar capacidades de abstracción y planificación.

Por un lado, existen mapas conceptuales para relacionar conceptos de forma lógica, los cuales pueden ser creados en el software gratuito Cmap Tools. También están los mapas mentales para representar las ideas. Una línea de tiempo permite ordenar una secuencia de eventos.

Programas como Word o PowerPoint, que suelen acompañar nuestras computadoras, cuentan con opciones para insertar Smart Art con el fin de mostrar de forma visual datos o ideas. También permiten una manipulación sencilla de imágenes y la inserción de iconos.

Entonces, la imagen digital es una herramienta vital para desarrollar contenidos de los cursos en el modelo de La Cátedra Digital, ya que promueve el aprendizaje visual, uno de los mejores, en los estudiantes, al organizar ideas, priorizar información, incrementar la comprensión, además de estimular el pensamiento creativo.

Existe software libre para generar imágenes, editarlas o manipularlas. Entre ellos destaca Gimp (<https://www.gimp.org/>), un programa maduro de manipulación de imágenes, que es software libre. También para crear dibujos y pinturas desde cero puede usarse el software Krita (<https://krita.org/>) que es muy versátil.

Así como aprendimos a usar un procesador de palabras, hoy en día es vital utilizar un programa de edición digital de imagen.

7.9 Audios o *podcasts*

Los audios o *podcasts* son la “Cenicienta” de los recursos digitales. Se usan relativamente poco, pero pueden ser maravillosos, sobre todo para motivar la reflexión de los estudiantes.

Es relativamente sencillo hacer un buen audio o *podcast*. Para ello sugerimos el software libre y gratuito llamado Audacity (<https://www.audacityteam.org/>), que permite grabar, editar y exportar a mp3, que es el formato más usual en cuanto a audios.

Audacity emula una grabadora común y corriente, pero tiene gran potencial para editar el audio y mezclar, por ejemplo, con sonido ambiental o música de fondo. El software es muy sencillo de utilizar (Figura 45).

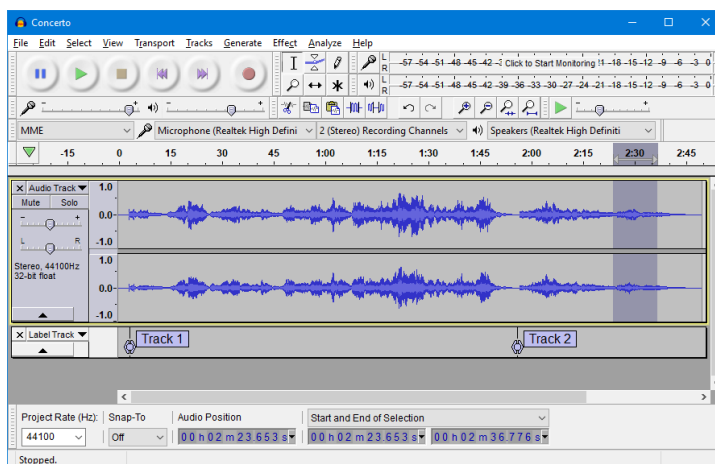


Figura 45: Interfaz de Audacity.

Fuente: Audacity, 2023: web.

Los *podcasts* grabados en formato mp3 pueden subirse al AVA o pueden colocarse en *streaming*, es decir, en reproducción en línea, en sitios como SoundCloud (<https://soundcloud.com/>), que es como el YouTube para audio. En ambos casos podrán escucharse desde la computadora, la tableta o el celular.

Chin *et al.* (2017) reportan que estudiantes de medicina escuchan los *podcasts* educativos mientras hacen ejercicio, cumplen con deberes domésticos o revisan las redes sociales. También pueden escucharlos mientras se trasladan de un lado a otro (Young *et al.*, 2021).

Resulta interesante solicitar a los estudiantes que produzcan sus propios audios como respuesta a algunas actividades dentro de Moodle. El audio puede ser grabado desde sus teléfonos celulares o directamente desde el editor Atto (de audio y video) que poseen las versiones recientes de Moodle. Esto añade variedad a la forma de realizar trabajos de los alumnos.

En general, se recomienda que los audios sean breves, semejantes a la duración de una canción y que sean informales o coloquiales (Drew, 2017). Al igual que lo mencionamos en el apartado anterior, es necesario que los docentes aprendan el lenguaje del audio y el uso de software para su edición.

7.10 Biblioteca digital

La biblioteca digital es un sistema de tratamiento técnico, acceso y transferencia de información digital. Se estructura mediante una colección de documentos digitales, sobre los cuales se ofrecen servicios interactivos de valor añadido para profesores, alumnos y usuarios en general (Owusu-Ansah *et al.*, 2019; Soltani-Nejad *et al.*, 2020).

Una biblioteca digital representa una inversión muy importante, requiere digitalizar los recursos y contar con infraestructura adecuada. No obstante, en la actualidad muchos libros y revistas son publicados en formato digital, como es el caso de Libros OA UNAM, lo que agiliza el proceso de incorporación a los catálogos (Owusu-Ansah *et al.*, 2019; Sabharwal, 2021) y los hace más accesibles en época de pandemia.

La inversión vale la pena porque es una forma de cuidar el acervo, la memoria comunitaria, el patrimonio cultural y las colecciones de investigación temáticas (Sabharwal, 2021). Gracias a estos sistemas, las universidades

ponen a disposición de sus estudiantes y profesores una gran cantidad de fuentes de información como libros o revistas, los cuales pueden ser consultados a través del internet desde sus propios dispositivos (Owusu-Ansah *et al.*, 2019).

Lo que se desarrolla es un catálogo muy amplio a un solo clic de distancia. Por ejemplo, la Biblioteca Digital de la UNAM (2021) permite el acceso a 1.2 millones de recursos digitales y 218 bases de datos (Dirección General de Comunicación Social, 2021).

En el caso anterior, muchos de los materiales digitales son de acceso restringido, por esa razón la UNAM paga el uso de la comunidad universitaria. Gracias a ello, hay acceso, tanto remoto como dentro de la institución, a servicios como Web of Science de Clarivate que contiene información “proveniente de más de 3,300 revistas líderes mundiales en las ciencias, ciencias sociales, artes y humanidades” (Web of Science Clarivate, 2020). VLex es otro ejemplo de un servicio contratado por la UNAM en el ámbito de la carrera de Derecho y que “integra más de 11 millones de documentos a texto completo entre legislación, códigos y reglamentos, libros, revistas y periódicos nacionales e internacionales” (Dirección General de Bibliotecas, 2021).

Asimismo, BIDI UNAM ofrece el servicio de Libros eLIBRUM que permite búsqueda de libros electrónicos accesibles a partir de sus palabras clave o metadatos. Sin embargo, algunos libros solo están disponibles para su descarga desde una dirección IP propia de la UNAM, pero pueden consultarse en línea.

Con estas herramientas de acceso remoto casi parecería que no hace falta comprar libros para tomar o impartir una clase. Es suficiente conocer los servicios y contar con una cuenta de acceso remoto.

Otro aspecto interesante de la biblioteca digital es que para tener acceso a un documento no hay necesidad de esperar su disponibilidad, como ocurre en la biblioteca física, sino que muchas personas pueden acceder a él de forma simultánea y descargarlo (Owusu-Ansah *et al.*, 2019).

Esto es posible a cualquier hora desde sus computadoras u otro dispositivo como tabletas o celular, sin perder la correcta visualización web. Incluso, esta accesibilidad puede ser mayor gracias al uso de aplicaciones informáticas (Owusu-Ansah *et al.*, 2019).

También, la biblioteca digital permite aplicar métricas de uso para conocer en qué medida y en qué forma se usa la herramienta. Al mismo tiempo ofrece datos que permiten conocer la calidad del sistema, del servicio y la calidad de la información, datos que ayudan a conocer el grado de satisfacción de los usuarios (Soltani-Nejad, 2020).

La biblioteca digital es una herramienta que sirve a los profesores para abastecerse de recursos. Debido a ello, se está ante la gran oportunidad de que cada clase se diseñe con información actualizada, novedosa, publicada en otros países y de calidad, convirtiéndose en agentes importantes de aprendizaje transformador (Owusu-Ansah *et al.*, 2019).

Otro sitio importante es Libros Open Access de la UNAM (<http://www.librosoa.unam.mx/>), que ofrece la producción de la máxima casa de estudios en acceso abierto, con más de 1,400 títulos de ciencias biológicas y de la salud; ciencias fisicomatemáticas e ingenierías; ciencias sociales y literatura.

En consecuencia, la biblioteca digital debe estar ligada a un modelo como La Cátedra Digital, porque permite la consulta abierta y de manera remota a recursos bibliográficos para los alumnos, docentes e investigadores.

7.11 Animaciones

¿Cómo es una animación? Las películas de Disney con dibujos animados son ejemplo de esta clase de trabajo. Una buena parte de la gente a nivel mundial conoce estas películas y sus personajes (Xiao, 2013; González González *et al.*, 2018; Escuela Superior de Diseño de Barcelona, 2021). Así que estamos más familiarizados con la animación de lo que pensamos.

Lo anterior significa que la animación es hacer que las cosas, que a veces no existen en la realidad, tengan vida, identidad, voz, se pueden transformar, darles poderes fantásticos y otras habilidades. Hoy en día es

una técnica computarizada para dar movimiento a las imágenes, dibujos, figuras, recortes, objetos, personas, en formatos 3D o 2D (Xiao, 2013; Escuela Superior de Diseño de Barcelona, 2021; Martínez-Salanova Sánchez y Martínez-Salanova Peralta, 2016).

La animación tiene la cualidad de transmitir conocimientos de forma efectiva gracias a que el autor puede recurrir a la comunicación oral, escrita o musical. Las animaciones contienen un estilo narrativo de alto impacto en su audiencia, de menores o adultos, misma que es capaz de aprender valores y antivalores, emociones y sensibilidad (González González *et al.*, 2018) a partir de la animación.

Un profesor universitario podría mostrar a sus alumnos un proceso o la descripción de un objeto. Por ejemplo, en el caso de la medicina es posible mostrar partes del organismo (Parra-Valencia *et al.*, 2019). De la misma manera, quienes estudian leyes podrían visualizar los caminos dentro del proceso ante una autoridad judicial.

Lo anterior dotará de dinamismo a un curso y lo hará más efectivo, porque mantendrá la atención de los estudiantes y les ayudará a comprender un tema (González González *et al.*, 2018).

Además, el profesor puede generar recursos didácticos basados en animación digital (González González *et al.*, 2018). Hacer esto le llevará una buena cantidad de tiempo, además de que tendrá que contar con la formación para ello; sin embargo, su curso se puede volver muy efectivo, dinámico y atractivo.

También puede hacer que los alumnos generen sus propias animaciones. En este caso, el profesor promoverá la creatividad del estudiante, la cual a veces se olvida; asimismo, el trabajo colaborativo es otra habilidad que puede desplegarse (González González *et al.*, 2018).

¿Cómo hacer una animación? Los pasos para desarrollar una animación son los siguientes (Xiao, 2013; Alanís *et al.*, 2015):

1. Buscar información del tema.
2. Crear un guion.
3. Crear los personajes u objetos de la animación.
4. Diseñar las escenas en un software o sitio web.

La animación en realidad es una ilusión. Se trata de imágenes fijas que se suceden unas a otras con cierta rapidez. Es el mismo principio de la fotografía en el cine, pero con dibujos animados. Para crearla es necesario definir esta sucesión de imágenes fijas.

Una ventaja actual para alumnos y profesores de la UNAM es el acceso a Office 365 en el sitio web Software UNAM. Con PowerPoint de esta versión es posible crear animaciones relativamente sencillas y exportarlas como videos o como gifs animados (Figura 46).



Figura 46: Ejemplo de gif animado producido con PowerPoint.

Fuente: Elaboración propia.

También PowToon permite construir animaciones de una forma sencilla. Se trata de un sitio web que funciona en la nube (Figura 47). Otros programas que son considerados muy efectivos son Blender, Clara.io, Daz3D, Houdini Apprentice, Boats Animator, Character Animator, K-3D, Keyshot (Crehana, 2021).



Figura 47: Gif animado con PowToon.

Fuente: Gfycat, 2023: web.

Una vez que la animación esté creada, se puede guardar como gif animado o subir a YouTube como video. Luego, se enlaza a un ambiente virtual de aprendizaje y desde ahí ya puede ser visualizada por profesores y alumnos. En consecuencia, la animación conseguirá ser vista las veces que sean necesarias, se podrá pausar, escuchar a determinada velocidad, características que favorecen el aprendizaje.

Así, si es una animación creada por el profesor, entonces los alumnos la tendrán disponible en todo momento y desde cualquier dispositivo. Además, si la animación es creación de los alumnos, entonces la podrán compartir con sus compañeros y el profesor.

En resumen, la animación es una técnica muy valiosa en un modelo de aprendizaje a distancia o híbrido. Puede ser desarrollada por profesores y alumnos sin tener que participar de forma presencial. Además, se vincula a un ambiente de aprendizaje como Moodle y puede ser observable desde la computadora, laptop, celular y cualquier otro dispositivo móvil.

7.12 Simulaciones digitales

Las simulaciones digitales son objetos de aprendizaje mucho más sofisticados y eficaces. Se trata de interacciones con las cuales el usuario puede tomar

decisiones y elegir entre varias opciones, para determinar diferentes resultados y, con ello, aprender el funcionamiento de algún tema.

La idea es aprender a partir de experimentar una situación, con lo cual se promueven el pensamiento de orden superior, las habilidades de pensamiento crítico y el aprendizaje auto dirigido (Kent State University, 2021).

El paraíso de las simulaciones educativas es, probablemente, el sitio PhET de la University of Colorado (2021). Cuenta con más de 161 simulaciones realizadas en 97 idiomas, para Física, Química, Matemáticas, Ciencias de la Tierra y Biología. Estas simulaciones (ejemplo en la Figura 48) están elaboradas con Java y HTML5. Se dispone de ellas en forma libre y gratuita. Son descargables o pueden insertarse en un AVA con el código para incrustar. La incrustación de simulaciones dentro PhET dentro de Moodle (así como su traducción al español) está descrita en https://docs.moodle.org/400/en/PhET_simulations#Embedd_the_PhET_simulations_in_a_Moodle_course.

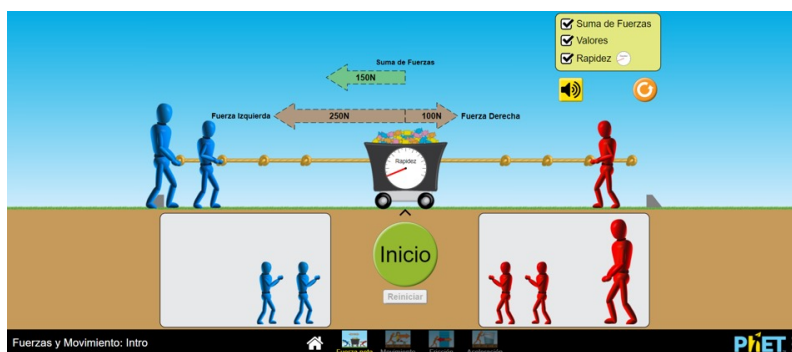


Figura 48: Ejemplo de simulación de fuerza y movimiento.

Fuente: University of Colorado, 2021: web.

En la Figura 48 se observa la aplicación de fuerzas en dos sentidos, simulada por el tamaño de los personajes que tiran de la cuerda. Puede verse que, si la fuerza en un sentido es mayor, ganarán ese color de personajes.

Desarrollar simulaciones es un trabajo que no es sencillo, pero el docente puede hacer uso de estas simulaciones ya elaboradas.

Hay simulaciones de alta fidelidad, como las que se usan con maniquís computarizados para que aprendan las enfermeras (Roberts y Green, 2011). Existen también los llamados juegos serios (*serious games*), cuyo objetivo va más allá del mero entretenimiento (De Gloria *et al.*, 2014), que tienen una función educativa, pero son verdaderos juegos que permiten explorar ambientes realistas y ejercer una cognición situada. Para el caso de matemáticas, existen simuladores de la bolsa de valores donde los alumnos pueden participar de manera activa.

La Figura 49 muestra cómo se ha elevado el número de citas con el término “simulation education” en Google Académico, lo cual sugiere que cada vez más se usa la simulación en el ámbito educativo.

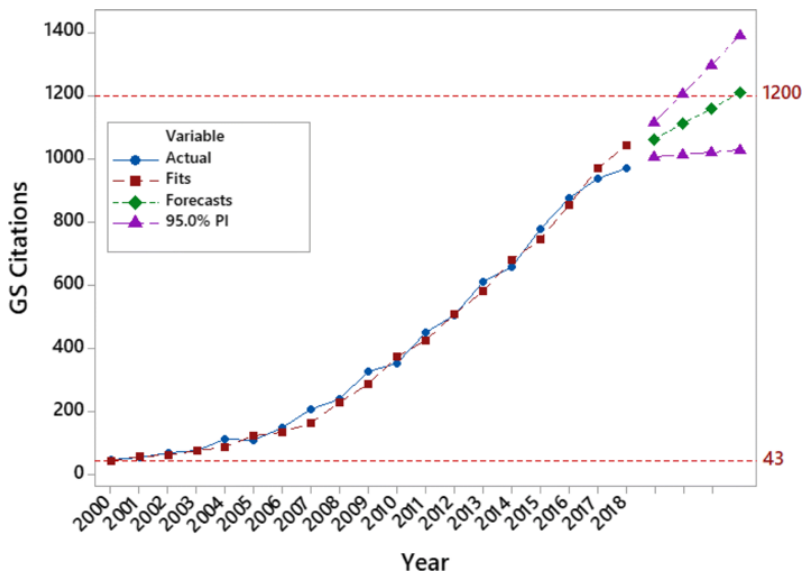


Figura 49: Evolución del número de citas al término “simulation education” en Google Scholar.

Fuente: Campos *et al.*, 2020: 2.

7.13 Realidades y metaverso

En un short paper, Elmqaddem (2019) explica los orígenes de los términos “realidad aumentada” y “virtual”, que no son realmente nuevos, sino que proceden de los años setenta.

La realidad virtual nos permite sumergirnos en un mundo artificial, a través de cascos, visores, audífonos y guantes sensibles al movimiento (Figura 50). Esto tiene un gran potencial educativo, pero todavía los requerimientos para su uso son relativamente caros.

Por su parte, la realidad aumentada permite observar ciertos objetos a través del celular o de la tableta, con lo cual se agregan elementos que tienen un valor adicional a la visión natural. Véase por ejemplo la Figura 51, donde el modelo anatómico se reviste con explicaciones adecuadas.



Figura 50: Realidad virtual.

Fuente: Geralt, 2018: web.

Hoy en día también se habla de realidad mixta (que mezcla la realidad tal como la conocemos y la realidad virtual) y de realidad extendida, como un término global para todo aquello que no cae dentro de las realidades anteriormente mencionadas (Stoker-Walker, 2022).

El nuevo proyecto Mesh de Microsoft (<https://www.microsoft.com/en-us/mesh>) para Microsoft Teams, con aplicaciones de realidad mixta, ofrecerá avatares virtuales 3D en la primera mitad de 2022, lo cual pudiera ser útil para la enseñanza remota.

También es importante mencionar la idea actual del metaverso (Sparkes, 2021; Stoker-Walker, 2022), como un universo paralelo digital, con elementos tales como las diferentes realidades, los desarrollos hápticos y el *blockchain*.

En octubre de 2021, Facebook planteó modificar su nombre a Meta (<https://about.facebook.com/meta/>) como la siguiente evolución de la conexión social a una plataforma más inmersiva.



Figura 51: Realidad aumentada.
Fuente: Max Pixel, s/f: web.

Las diversas realidades y el eventual Metaverso tienen un potencial pedagógico importante, pero aún falta acercar estos medios a los docentes actuales.

Seguramente nos tocará vivir avances inéditos en este tipo de recursos, que cada vez se democratizan más. Por ejemplo, Google creó el Google Cardboard, que es un visor de realidad virtual, barato y de cartón (<https://arvr.google.com/cardboard/>), que funciona con el teléfono celular.

Actividades

Research shows that providing students with structured, meaningful and creative activities in a school setting or informal learning spaces improves their emotional and behavioral well-being (Oliveira *et al.*, 2021: 1359).

For authentic learning to occur, learners must be engaged in an inventive and realistic task that provides opportunities for complex collaborative activities (Herrington *et al.*, 2009: 1).

Junto con la selección de recursos, la planificación de actividades es un elemento central en todo diseño instruccional para cualquier ambiente de aprendizaje. La planificación de actividades implica valorar: ¿qué se va a hacer?, ¿cómo?, ¿con qué?, ¿cuándo?, ¿para qué?, ¿cómo se evaluará?, ¿cómo se darán a conocer los resultados? Las respuestas deberán estar orientadas a los objetivos de aprendizaje y a las propias características de la comunidad de aprendizaje a la que estén destinadas.

Las actividades de aprendizaje pueden organizarse según su finalidad y el momento en que se presenten, ya sea al inicio, en el desarrollo o en el cierre, como se detalla especialmente en los capítulos 6: Guion y 9: Evaluación.

8.1 En el pedir está el dar

En esta preciosa frase se resume una gran parte de lo que significa pedir actividades a los alumnos. Mientras mayor sea el cuidado y la precisión con que se soliciten las actividades, mejor será el desempeño de los estudiantes en ellas.

También es fundamental que las actividades que se solicitan a los alumnos sean auténticas (Herrington *et al.*, 2009), esto es, que sean similares a lo que se requiere hacer en la vida real de un profesionalista de la carrera que se estudia. Los docentes deben transformarse en diseñadores de experiencias de aprendizaje (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020) lo más auténticas posible.

Como parte de la claridad en las instrucciones, es preciso señalar lo que se hará, las condiciones de formato de entrega, los criterios de evaluación, si se considerarán o no para la calificación, además de las fechas de entrega; esto dará certeza y dirección a los estudiantes para apoyarles en la organización de su tiempo y esfuerzos.

Una forma de complementar las instrucciones, en el caso de actividades que se realizan por primera vez o que tienen cierto nivel de complejidad, es acompañarlas de actividades modelo, donde los participantes puedan ver algunas ideas o ejemplos que les ayuden a identificar con mayor precisión la actividad a realizar.

8.2 Pizarras compartidas

Actualmente se ha popularizado el compartir pizarras en línea, ya sean pizarras integradas como servicio de alguna plataforma de videoconferencia, una aplicación independiente, o una pizarra digital (física) conectada con alguna aplicación en la que se hagan anotaciones directamente con algún lápiz digital.

Las principales herramientas para videoconferencias cuentan con una pizarra virtual, como es el caso de Zoom, Meet, Teams o Webex, desde la cual es posible escribir, subir imágenes o compartir contenido en tiempo real, lo cual es particularmente útil en clases de matemáticas o en cualquiera que requiera del uso de símbolos y la explicación de procedimientos.

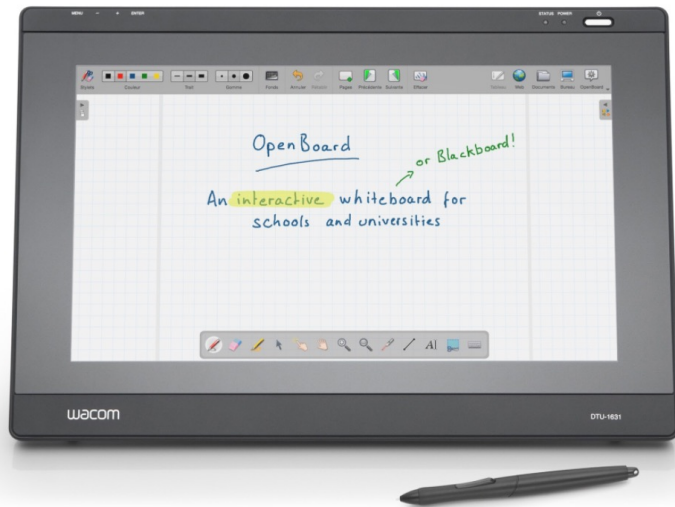
Una de las pantallas más utilizadas es Jamboard, pantalla inteligente de Google de 55 pulgadas (Figura 52), compatible con Google Workspace for Education. Entre sus características se encuentra que permite extraer imágenes obtenidas en búsquedas en Google, así como guardar los avances automáticamente en la nube. Cuenta con una herramienta de reconocimiento de formas y escritura a mano sencilla que facilita la lectura y el dibujo con una pluma stylus e incluso permite borrar con el dedo, como en una pizarra física, lo cual es especialmente accesible si se cuenta con una superficie de tipo touch. Cuenta con app para la colaboración desde dispositivos móviles o desde computadoras, lo cual permite más posibilidades de uso. Sin embargo, precisa de un desembolso significativo para adquirir la pizarra.



Figura 52: Jamboard.

Fuente: Google for Education, 2021: web.

Una opción disponible como software libre es OpenBoard (Figura 53), aplicación de código abierto y multiplataforma que tiene la función de un pizarrón interactivo en el cual es posible dibujar, agregar texto, audios, videos, imágenes y navegar por internet, dando facilidades para la interacción entre estudiantes y docentes.



Choose the best for your class
Free and open source

Figura 53: OpenBoard.
Fuente: OpenBoard, 2023: web.

A través de aplicaciones como OpenBoard los docentes y estudiantes tienen la posibilidad de observar o presentar temas con una amplia variedad de recursos interactivos, los cuales deben estar disponibles para utilizarlos en el momento de la actividad de aprendizaje.

8.3 Tareas

Por tareas se entiende a las actividades, tanto individuales como en equipo, que se entregan, por ejemplo, a través de plataformas de sistemas de aprendizaje o en cualquier otro espacio.

Las tareas pueden tener diversas finalidades y realizarse en diferentes medios y soportes. Puede tratarse de la realización de un texto escrito, imágenes, texto con imágenes, video, audio, o sus combinaciones.

En el caso de la plataforma Moodle, la entrega de tareas tiene variantes, ya que es posible subir archivos en espacios específicos para tal fin, donde

el docente tiene un área para observar el archivo, asignar calificación y dejar comentarios (Figura 54). Estos espacios pueden complementarse con materiales colocados en sitios de acceso mediante vínculos, ya sea por su elevado tamaño o porque se busca que estén visibles para que cualquiera pueda consultarlos.

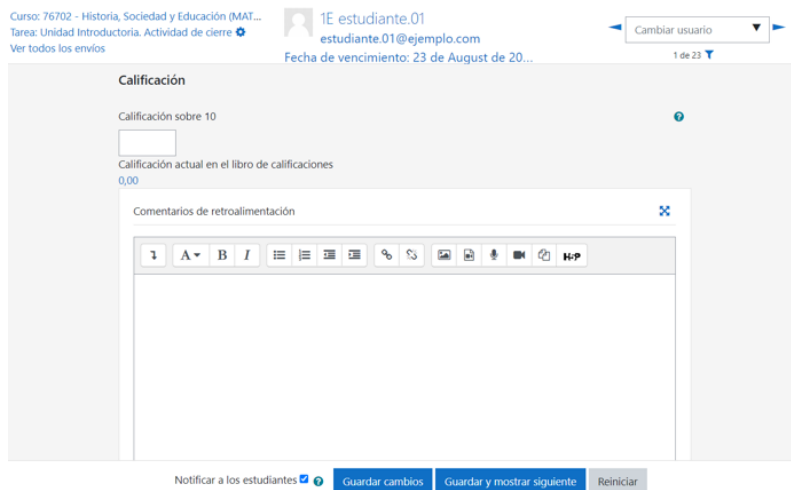


Figura 54: Revisión de tareas en Moodle.
Fuente: FES Acatlán, 2021: web.

Otro sitio donde es posible subir tareas es en los foros, en los cuales los participantes dejan sus archivos o hipervínculos y colocan sus comentarios. En este caso, se tiene la particularidad de que la actividad es visible para todo el grupo y puede darse una interacción interesante; de ahí que, según la finalidad de la actividad, esta es una oportunidad de que el avance grupal sea visible y todos puedan expresar sus observaciones, sugerencias y reflexiones.

8.4 Cuestionarios con calificación automática

Hay una amplia variedad de aplicaciones en línea para la elaboración de formularios automatizados, según las necesidades y las posibilidades técnicas

de cada situación; sin embargo, para elaborar un cuestionario con fines de evaluación, los ambientes virtuales de aprendizaje son los que poseen las características más avanzadas, no solamente en cuanto a las opciones que admite, sino en cuanto a la integración y cálculo de calificaciones globales.

Una herramienta muy utilizada es la de formularios de Google (Figura 55) que, si bien no necesariamente tiene la finalidad de funcionar como tarea, sí contiene una gran cantidad de opciones para configurar preguntas y respuestas en distintos formatos, ya sea del tipo de elegir casillas o de opción múltiple, a las que además pueden añadirse imágenes o videos.

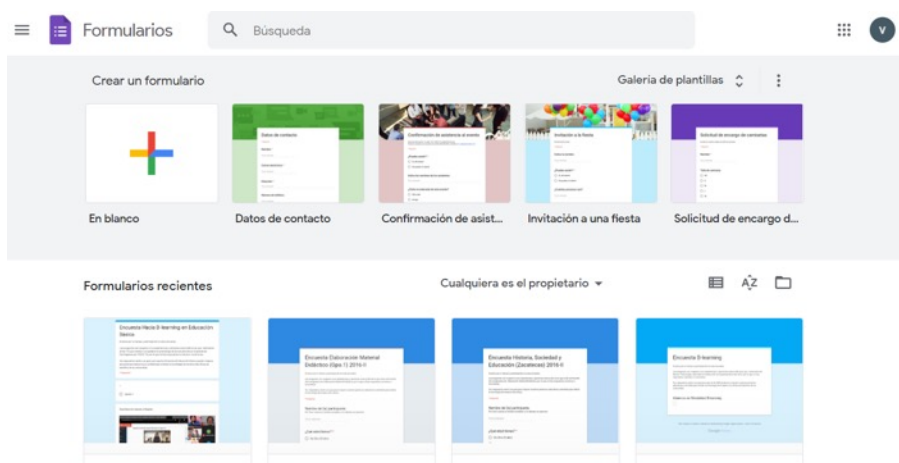


Figura 55: Formularios de Google.

Fuente: Google Forms, 2023: web.

Otra opción que se acerca más a una actividad basada en juego es la herramienta Kahoot! (Figura 56), que, desde su versión gratuita, permite introducir preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, respuesta corta, rompecabezas y abiertas, entre otras.

La presentación es atractiva y fomenta la competencia con apoyo de música, ilustraciones y mensajes que invitan a participar.

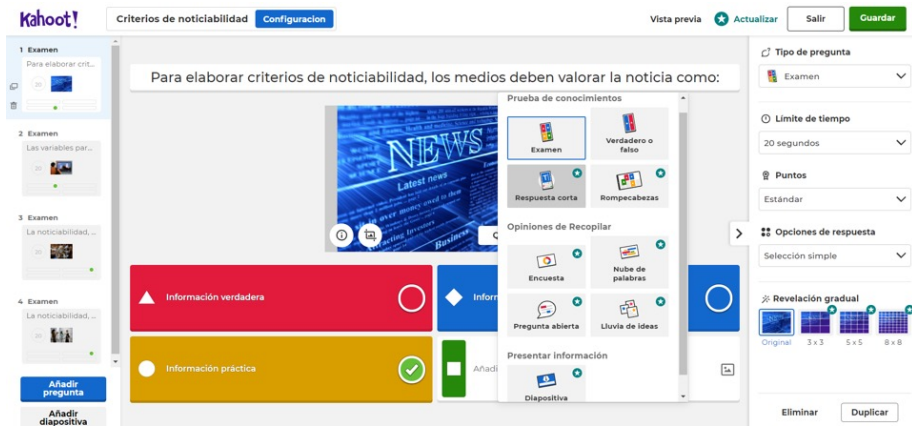


Figura 56: Kahoot!
Fuente: Kahoot, 2023: web.

Kahoot! tiene opciones para configurar la presentación y para al final observar los resultados individuales y grupales; sin embargo, no se cuenta con una integración a un AVA, por lo cual los resultados tendrán que registrarse manualmente en donde se concentren para fines de cálculo de las calificaciones.

Por otra parte, en Moodle los cuestionarios automatizados tienen múltiples posibilidades específicas para la evaluación; permiten integrar preguntas de tipo opción múltiple, relacionar columnas, respuesta corta y falso o verdadero (Figura 57) y asignar puntos a cada pregunta y el peso que tendrá cada una de ellas en la calificación final. Los cuestionarios aparecen bajo el nombre de examen y pueden configurarse de manera que se establezca un límite de tiempo, ya sea que el orden de las preguntas sea fijo o aleatorio.

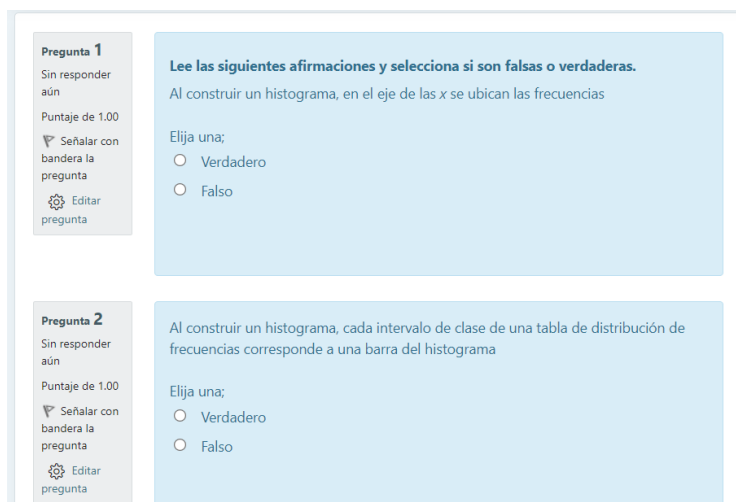


Figura 57: Cuestionario automatizado de preguntas de opción múltiple.
Fuente: FES Acatlán, 2022: web.

Moodle permite mostrar las respuestas correctas, ya sea durante el intento, inmediatamente después o una vez que se cerró el cuestionario o examen.

Entre otras configuraciones, es posible seleccionar el número de intentos, elegir que se registre la calificación más alta o el promedio de los intentos; además el resultado se registra automáticamente en el libro de calificaciones, lo que deriva en el cálculo de resultados del curso, también de forma automática, una vez realizada la configuración. También hay espacios para que el docente deje comentarios de realimentación, según haya sido la respuesta, y para delimitar algún periodo de tiempo en que se habilitará el cuestionario, en cuanto a fechas u horarios.

8.5 Cuestionarios con calificación del profesor

Los cuestionarios con calificación manual tienen una naturaleza distinta, ya que suelen basarse en preguntas abiertas que el docente debe revisar y valorar, especialmente cuando se trata de cuestionarios para evaluación, ya que las preguntas pueden requerir no solo de escribir frases, sino de anexar documentos, materiales o evidencias de lo que se solicita.

Para crear un cuestionario de preguntas abiertas y aprovechar el potencial de sus opciones y registros, es recomendable el uso de plataformas como Moodle, en donde basta con que, en modo de edición, se seleccione *Añadir una actividad o recurso* y enseguida se seleccione el tipo de pregunta que se desea agregar, que en el caso de preguntas abiertas serían las de tipo ensayo (Figura 58).

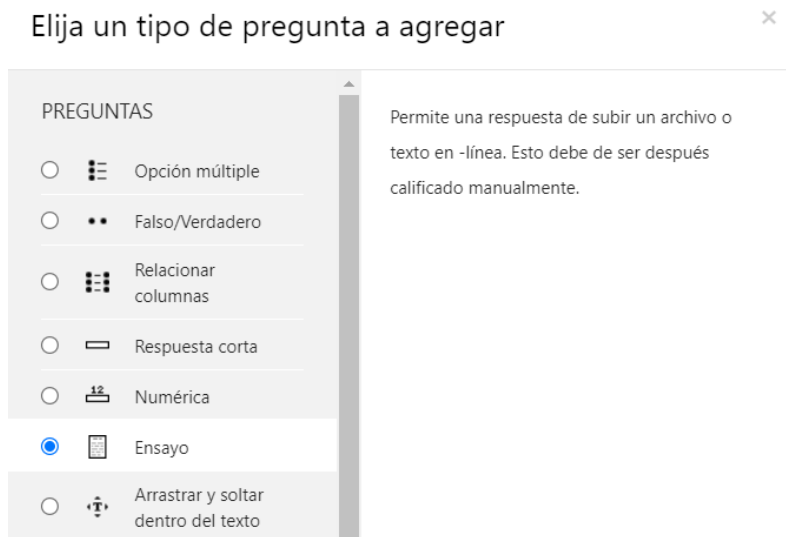


Figura 58: Cuestionario automatizado de preguntas de tipo ensayo.

Fuente: FES Acatlán, 2022: web.

Cada pregunta permite incluir archivos, como imágenes o videos, además de hipervínculos (Figura 59).

Añadiendo una pregunta de ensayo ?

► Expandir todo

▼ General

Categoría

Nombre de la pregunta

Texto de la pregunta

Realiza un diagrama donde se observe el proceso de comunicación humana, hasta abajo coloca las fuentes consultadas con sus datos completos. Guarda el diagrama como imagen (jpg) y súbelo en el espacio de esta pregunta.

Figura 59: Configuración de preguntas tipo ensayo.

Fuente: FES Acatlán, 2022: web.

A su vez, las respuestas (Figura 60) tienen opciones para que el estudiante utilice formatos de texto, además de imágenes e hipervínculos.

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntaje de 1.00
Señalar con bandera la pregunta
Editar pregunta

Realiza un diagrama donde se observe el proceso de comunicación humana, hasta abajo coloca las fuentes consultadas con sus datos completos. Guarda el diagrama como imagen (jpg) y súbelo en el espacio de esta pregunta.

Figura 60: Opciones de respuestas de preguntas tipo ensayo.

Fuente: FES Acatlán, 2022: web.

También hay preguntas que se califican de manera automática y son de respuesta abierta para Moodle. Hay una actividad de ensayo H5P en el Moodle estándar reciente y existe un plugin adicional de terceros, que está documentado en el sitio web [https://docs.moodle.org/all/es/_de_ensayo_\(auto-calificar\)](https://docs.moodle.org/all/es/_de_ensayo_(auto-calificar)), con más del 90% de traducción al español (de México).

8.6 Lecciones digitales

Una lección es un conjunto de páginas con contenidos y actividades flexibles, ya que el avance de las páginas puede ser lineal o seguir varios caminos. El docente elige el nivel de interactividad y el tipo de preguntas a realizar en las actividades de aprendizaje o evaluación, como pueden ser las preguntas de opción múltiple, de relacionar columnas o de respuesta corta.

En función de las elecciones del estudiante y de la forma en que el docente haya diseñado la lección, es posible avanzar a la siguiente página, regresar a la anterior, o seguir una trayectoria totalmente diferente.

Entre las ventajas de la lección es que puede ser calificada de manera automática, y que los resultados se guardan en el libro de calificaciones de la plataforma.

Para añadir una lección en Moodle, una vez seleccionada la opción Activar edición, debe seleccionarse Añadir una actividad o recurso y enseguida seleccionar Lección (Figura 61), anotar el nombre de la lección y describir el contenido (Figura 62).

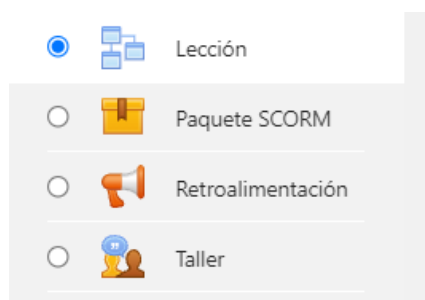


Figura 61: Agregar lección en Moodle.
Fuente: FES Acatlán, 2022: web.

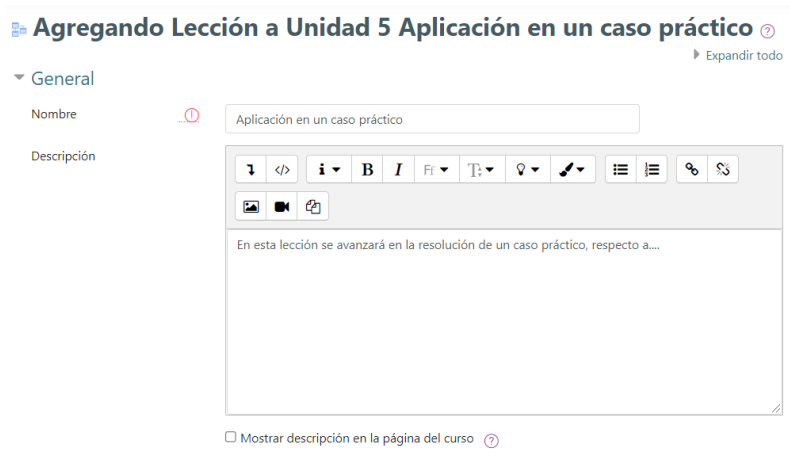


Figura 62: Asignar nombre y descripción a lección.
Fuente: FES Acatlán, 2022: web.

Enseguida se presiona Guardar cambios y mostrar, entonces aparecerá en pantalla el inicio de la lección con una serie de opciones, ya sea para agregar preguntas o contenidos (Figura 63).



Figura 63: Construir una lección en Moodle.
Fuente: FES Acatlán, 2022: web.

Las lecciones pueden emplearse para crear una secuencia de aprendizaje autodirigido respecto a algún tema en particular, para crear escenarios donde a través de simulaciones se promueva la toma de decisiones, entre otras actividades.

Las lecciones permiten presentar actividades y contenidos de manera organizada y centrada en un itinerario preciso, a manera de contenido interactivo dentro de la misma plataforma.

8.7 Objetos de aprendizaje interactivos

Un objeto de aprendizaje puede definirse como:

[...] una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes requeridas para el desempeño de una tarea, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto que lo usa y que representa y se corresponde con una realidad concreta susceptible de ser intervenida (Chan, Galeana y Ramírez, 2006: 15).

Entre las características de los objetos de aprendizaje se encuentran la posibilidad de ser fácilmente reutilizables y la interactividad, tanto respecto a su contenido como al registro del progreso e interacciones del estudiante (González, 2005).

La creación de objetos de aprendizaje (OA) interactivos es, sin duda, una tarea difícil, pues existen barreras que es preciso sortear para lograrla: desde cuestiones legales en materia de derechos de autor de imágenes, audio y video; hasta dificultades técnicas en el manejo del software desarrollado para dicho propósito. Sin embargo, el reto vale la pena, puesto que los OA interactivos realmente favorecen la participación de los alumnos (Pasterigiou y Mastrogiannis, 2021) y promueven el aprendizaje significativo. Como hemos dicho en la sección de referentes teóricos, se aprende mucho más con interacciones que con recepción pasiva.

Hoy en día se ofrecen múltiples herramientas digitales para la producción de OA interactivos, tanto de tipo gratuito como con costo y comerciales. Dentro de los primeros destacan H5P, eXe, Hot Potatoes, Educaplay, JClic, Quandary; dentro de los segundos podemos citar iSpring, Articulate y Camtasia.

El mayor éxito y funcionalidad de los OA interactivos está en que sean interoperables con el ambiente virtual de aprendizaje, como Moodle, Canvas y Brightspace. ¿Qué significa que sean interoperables? Quiere decir que el AVA sea consciente de ellos, es decir, que registre las interacciones de los alumnos y que sea posible establecer fechas y horas límite, número de intentos, limitaciones de tiempo o calificaciones, entre otras cosas.

Esto es, no basta con colocar un OA interactivo dentro del AVA, hay que asegurarse de que el AVA registre lo que ocurre con el OA, para que los alumnos sepan que su actividad ha quedado registrada como ocurre en los casos anteriores: cuestionarios, tareas, lecciones, etcétera.

Como los OA interactivos son elaborados con un software distinto del AVA, debe haber la posibilidad de que ambas aplicaciones se entiendan. A esto se le llama que haya interoperabilidad.

Para que la interoperabilidad funcione, existen estándares que el AVA puede registrar y entender (Bohl *et al.*, 2002: 1). En particular, Moodle puede recibir OA elaborados con H5P, pero también con otro software que permita guardar los objetos con formato SCORM o LTI. SCORM y LTI se llaman estándares. En la Figura 64 se observa que pueden insertarse en Moodle OA elaborados con H5P o que respondan a los estándares SCORM o LTI (herramienta externa).

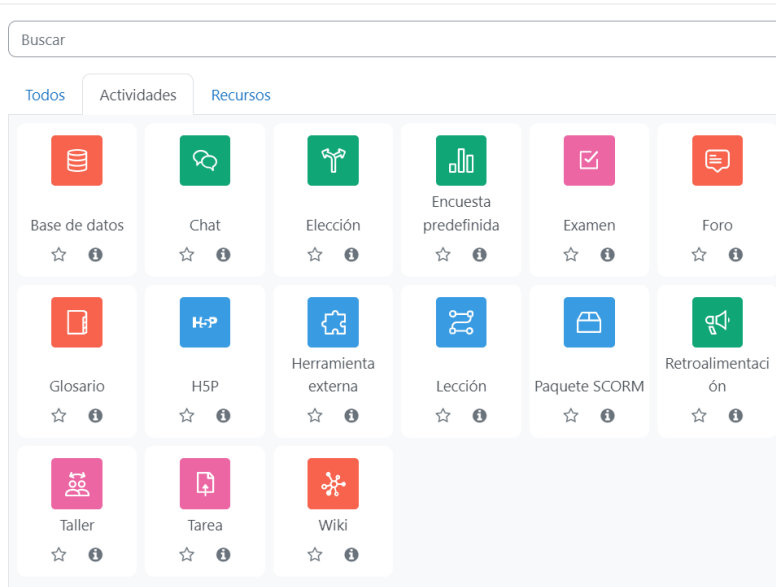


Figura 64: Actividades que permite Moodle base.

Fuente: Elaboración propia.

Por ejemplo, Hot Potatoes y eXe permiten exportar a paquetes SCORM, mientras que Educaplay es compatible con LTI (herramienta externa). En el caso de eXe, también promueve el diseño universal para el aprendizaje (DUA), que tiene por objeto hacer accesibles los OA a personas con alguna diversidad funcional.

Hot Potatoes actualmente ha migrado al estándar HTML5 en su versión 7 y Quandary probablemente pronto lo hará, toda vez que ha sido desarrollada por los mismos autores –Martin Holmes y Stewart Arneil– en la Universidad de Victoria (Half-Baked Software Inc, 2019a y 2019b). Si bien esta transición favorece la creación de OA bajo estándares para la reproducción multimedia de videos y audios a través de distintos navegadores, el autor-docente aún debe conocer elementos básicos de código HTML y contar con buenas prácticas para el manejo de archivos

(por ejemplo, comprender la diferencia entre rutas absolutas y rutas relativas, y evitar el uso de caracteres reservados en los nombres de carpetas y archivos).

Por su parte, JClic originalmente generaba los OA como *applets* de Java, los cuales requerían de la máquina virtual de Java para poder ser visualizados a través de un navegador. Desde 2017, los *applets* JClic utilizan también HTML5 en lugar del plugin de Java que dejó de funcionar en la mayoría de los navegadores web (Burguera, 2019); un aspecto técnico que es preciso conocer para su correcto manejo y funcionamiento.

En otro orden de ideas, eXeLearning (2019) cuenta con una serie de actividades a las que denomina iDevices y, aunque ofrece una gran variedad de ellas, la mayoría son de autoevaluación o de práctica, al no ser compatibles con el estándar SCORM. Sin embargo, es posible hacer exámenes, juegos y videos interactivos registrados por el AVA.

El caso de Educaplay es distinto. Este sitio se conecta con Moodle a través del estándar LTI, que corresponde a las llamadas herramientas externas (Figura 64).

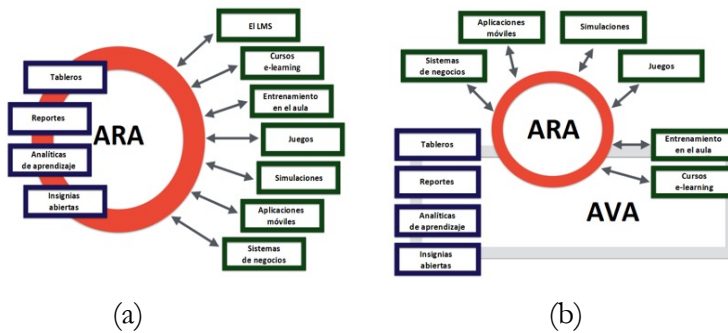
Lograr pues la producción de OA, su mantenimiento y reusabilidad en distintos formatos parecería aun hoy en día hasta cierto punto labor exclusiva de diseñadores y programadores. Sin embargo, la democratización de la red ha traído consigo alternativas cada vez más novedosas, interesantes y accesibles para los docentes con independencia de su formación profesional. Tal es el caso de H5P, software libre noruego desarrollado en 2013 por la empresa Joubel (2019) y cuyo uso ha crecido exponencialmente desde entonces. Con él pueden crearse tanto OA interactivos como recursos web con apariencia profesional y un carácter adaptativo, es decir, responsivo al tipo de dispositivo en uso, lo que les hace altamente portables. Hasta el momento existen cerca de quince recursos distintos que pueden crearse con H5P, así como 25 tipos distintos de OA. Estos últimos podrían agruparse en las siguientes categorías:

- **Actividades de texto**, como son ensayos, ejercicios de arrastrar y soltar palabras, llenado de huecos, selección de palabras y creación interactiva de resúmenes de contenidos.
- **Actividades basadas en imágenes**, por ejemplo: ejercicios de ordenamiento y emparejamiento, y ubicación de elementos clave en puntos estratégicos.
- **Actividades basadas en videos y sonidos**, que son particularmente interesantes y fuera de lo común. Es posible crear videos interactivos, es decir, con ejercicios interactivos integrados para evaluar el aprendizaje adquirido luego de haber sido reproducidos. En cuanto a ejercicios basados en audio hay varias posibilidades: pueden crearse ejercicios de dictado para escribir respuestas en función de lo que se escucha, preguntas que deban ser respondidas por medio de la voz y también reactivos de tipo abierto en los que debe grabarse una respuesta no tan corta. Para la correcta reproducción de todos los ejercicios de audio, se requiere el navegador Chrome de Google.
- **Actividades lúdicas como memorias**, tarjetas interactivas y ejercicios de asociación simple o múltiple.
- **Cuestionarios de diferentes tipos**: desde los clásicos con preguntas de opción y selección múltiple, o de falso/verdadero, hasta pruebas de personalidad, exámenes de aritmética y encuestas, cuyas respuestas pueden ser descargadas en distintos formatos para su posterior procesamiento y análisis con software estadístico.
- **Actividades complementarias**: presentaciones interactivas, laberintos interactivos de decisión, así como libros interactivos y tours virtuales.

Más allá de la amplia gama de posibilidades que ofrece H5P, su aporte a la innovación tecnológica educativa radica en aspectos como los siguientes:

- Prácticamente todos los OA generados con H5P son de evaluación automatizada. Incluso las actividades basadas en video y audio lo son.
- A diferencia de la mayoría de las herramientas de autor de su tipo, el software puede usarse de tres formas: 1) En la nube de h5p.org, lo cual significa que no es necesario realizar ningún tipo de descarga o instalación. Solo se requiere crear una cuenta desde el sitio oficial del proyecto para comenzar a trabajar y los OA creados quedarán almacenados y asociados con dicha cuenta. 2) Desde la aplicación Lumi (<https://lumi.education/>), que sí se descarga y se instala. Esta aplicación permite la creación de OA interactivos que pueden trasladarse a Moodle como H5P o SCORM, o subirse a h5p.org 3) Directamente desde Moodle, bajo el supuesto de que el administrador ha instalado el complemento respectivo o se tiene una versión más reciente del AVA (3.8 o superior). La versión 4.0 es utilizada en más de 48 000 sitios (Moodle, 2022a) y el plugin de H5P estaba instalado, en mayo de 2022, en 26 144 sitios (Moodle, 2022b). La mancuerna con Moodle supondría pues el aceleramiento en la adopción de H5P como herramienta de autor.

Permite la descarga de los OA en formato Experience API (o xAPI), una nueva especificación para el *e-learning* que, a diferencia del formato SCORM, permite recuperar los registros de aprendizaje experimentados aun por fuera de un AVA. Los datos son recuperados y vertidos en un sistema de Almacenamiento de Registros de Aprendizaje (ARA o LRS por sus siglas en inglés), el cual puede conectarse o no a un AVA (Rustici Software LLC, 2019), bajo esquemas como los que se presentan en las figuras 65.a y 65.b.



(a) (b)
Figura 65: Un ARA como sistema independiente (a) y un ARA dentro de un AVA (b).
 Adaptado de Rustici Software LLC, 2019: web.

- Cuenta con un filtro integrado de LaTeX que facilita considerablemente, a quienes conocen su sintaxis, la integración de expresiones y notación matemática en los OA. Se recomienda revisar The LaTeX Project (2019) a quienes deseen profundizar sobre este respecto.

En términos de evaluación formativa, la cual se concentra más en mejorar el aprendizaje que en evaluarlo (Koçdar, 2018: 37), los videos interactivos parecen resultar particularmente atractivos para los alumnos y posiblemente sean una de las herramientas más interesantes de H5P.

De acuerdo con un estudio conducido por Koçdar, Karadeniz, Bozkurt y Büyük (2017), más del 90% de los 2,393 estudiantes que participaron en él consideraron a una serie de videos interactivos importantes en su proceso de aprendizaje, ya que opinaron que a través de estos y de sus preguntas interactivas incrustadas lograron comprender mejor los temas, autoevaluar sus conocimientos a través de retroalimentaciones inmediatas, y enfocar mejor su atención en un entorno entretenido y agradable. Los participantes también señalaron que el uso de videos interactivos les permitió reducir sus tiempos habituales de estudio.

Como indican los autores de la referida investigación, hace falta indagar más para conocer qué atributos de los videos interactivos promueven verdaderamente un aprendizaje efectivo; no obstante, el panorama se vislumbra alentador.

8.8 Interacciones fuera del AVA

Es posible crear muchas interacciones totalmente fuera del ambiente virtual de aprendizaje, con o sin calificación. Estas interacciones tienen la virtud de ser muy lúdicas y dinámicas, pero carecen de la posibilidad de captar la calificación directamente en el AVA.

Ejemplos de ellas son:

- **Quizizz:** Permite hacer diferentes tipos de preguntas y genera cuestionarios con música, puntos extra, opciones, etcétera. Se ubica en <https://quizizz.com/>.
- **Kahoot!** Permite elaborar cuestionarios que se responden en tiempo real. Va llevando las puntuaciones de los concursantes y es muy atractivo. Puede usarse en el teléfono celular. Se ubica en <https://kahoot.it/> para jugar y en <https://kahoot.com> para crear.
- **Mentimeter:** Genera presentaciones interactivas, donde los participantes pueden responder preguntas en tiempo real y esto se refleja justamente en la presentación. Se ubica en <https://www.mentimeter.com/>.
- **Socrative:** Permite elaborar cuestionarios muy atractivos que pueden responderse en cualquier momento. Lleva la cuenta de los puntos ganados y permite exportar las puntuaciones a Excel. Se ubica en <https://www.socrative.com/>.
- **Nearpod:** Permite elaborar lecciones interactivas y evaluaciones en tiempo real. Cuenta con conexión a Zoom y una pizarra digital. Los estudiantes se unen con un código. Cuenta con juegos y preguntas de diversos tipos. El profesor puede ver y compartir el avance de los estudiantes. Permite hacer videos interactivos. Contiene una gran cantidad de recursos útiles para la educación. Interactúa con PhET (simulaciones) y cuenta con elementos de realidad virtual. Se ubica en <https://nearpod.com/>.

Evaluación

Uno de los momentos más críticos en el trabajo cotidiano de un profesor es el momento de la evaluación (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020: 27).

9.1 Finalidades

La evaluación es un proceso sistémico, continuo y recursivo que proporciona información a diferentes personas para tomar decisiones. Aunque comúnmente se le suele confundir con la asignación de una calificación numérica o escalar, la evaluación constituye un proceso importante para fortalecer los procesos formativos. Por ejemplo, el docente puede constatar si la forma en la que enseña un contenido está permitiendo a los estudiantes aprenderlo; el estudiante puede constatar lo que es capaz de hacer con este contenido, así como la trascendencia y utilidad que tiene para su aplicación en otras asignaturas o contextos. Los directivos pueden obtener información que les permita emprender acciones para fortalecer las trayectorias escolares y acompañar a los docentes para mejorar las experiencias de aprendizaje. En este ideal, la evaluación es retadora y el reto es mayor frente a la crisis del cierre de escuelas, los procesos remotos mediados por tecnología y la necesidad de adaptar e hibridar metodologías.

Por tal motivo, consideramos importante precisar cuáles son los fines de la evaluación, es decir el para qué se evalúa, lo cual es importante para establecer evidencias, pautas e instrumentos de evaluación. Al respecto, presentamos algunos verbos que nos parece pueden tener relación con los fines pedagógicos de la evaluación: aprender, identificar, comprender, diagnosticar, mejorar, motivar, formar, desarrollar, transformar y empoderar. ¿Cuál o cuáles de estos verbos aplicas a tus procesos de evaluación? ¿Cuáles agregarías? “Dime cómo evalúas y te diré como aprenden tus estudiantes” (Monereo, 2014: título de blog).

La Cátedra Digital reconoce la importancia de la evaluación *para* el aprendizaje y *como* aprendizaje, de manera independiente a la evaluación como criterio de aprobación o selección. También estamos conscientes de que los estudiantes centran gran parte de su energía en cumplir con las evaluaciones, sin cuestionar su forma, contenido, frecuencia o forma de calificación.

Cuando hablamos de la evaluación para el aprendizaje, nos referimos a que la evaluación es parte de la experiencia de estudiantes y profesores, tanto en el ambiente virtual como presencial de aprendizaje. Por ello, debe establecerse de manera clara y precisa en los recursos y actividades, lo que, a su vez, permitirá contar con información cualitativa (percepciones, reflexiones y niveles de comprensión) y cuantitativa (frecuencias, calificaciones, número de aciertos o errores) para realizar los ajustes a la enseñanza y realimentar los procesos de aprendizaje, de tal manera que se atiendan las necesidades y oportunidades detectadas. Esta evaluación puede hacerse a partir de instrumentos como rúbricas o listas de cotejo, pero también integrar otros instrumentos digitales como los cuestionarios o lecciones con calificación automática.

La evaluación como aprendizaje se refiere a la recursividad del proceso de evaluación y se centra en la metacognición. Por ejemplo “comprueba el aprendizaje, pero también suele explicar por qué no se ha producido” (Santos, 2014: 15). En este sentido, se valora la efectividad de una activi-

dad o sesión para lograr un objetivo, a partir de varios aspectos como las relaciones, las interacciones, los recursos, las acciones, las comunicaciones, las reflexiones, las limitaciones y las áreas de oportunidad. Esta evaluación puede concretarse en instrumentos como los diarios o bitácoras de clase o integrar otros instrumentos digitales como los portafolios de evidencias virtuales y los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA).

Cualquiera de las finalidades de la evaluación presentadas requiere la participación activa de los estudiantes en el proceso, lo que implica generar una percepción distinta al evitar confundir: evaluación con calificación (medición), la evaluación como fin de la enseñanza y del aprendizaje, la evaluación como el ejercicio del poder supremo del profesor y la evaluación como un proceso tortuoso y estresante.

La Cátedra Digital plantea la oportunidad de mejorar las experiencias y contribuir a una cultura de evaluación al integrar los ambientes virtuales y presenciales, pero también al enganchar a los participantes en recursos y actividades que promuevan pautas evaluativas en los diferentes momentos de la experiencia formativa.

En este sentido, la evaluación es reconocida como un proceso dialógico, plural, necesario, orientado a la reflexión, la mejora y el disfrute de todos sus participantes (Mateo, 2000).

9.2 Momentos

Una experiencia evaluativa en entornos presenciales, virtuales e híbridos es eminentemente formativa. Es decir, se centra en los procesos y en los resultados que evidencian lo que el estudiante hace a partir de las pautas que establece el docente en las actividades y recursos de enseñanza. En este sentido, los diferentes momentos de la evaluación no se enfocan en obtener una calificación, más bien contribuyen al círculo del aprendizaje (Figura 66), pues son parte del mecanismo para mejorar el diseño de experiencias más productivas y enriquecedoras (Conrad y Openo, 2018: 18).

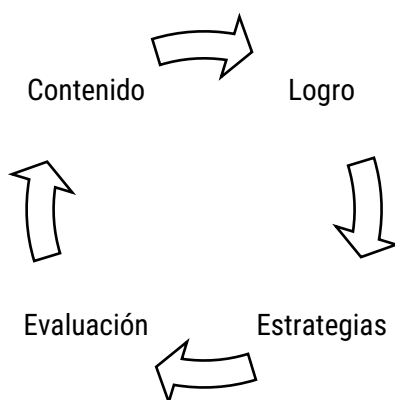


Figura 66: Círculo del aprendizaje.

Fuente: McGill University, 2004, citado por Conrad y Openo, 2018: web.

Para ejemplificar cómo se concreta este círculo se presentan los diferentes momentos de la evaluación:

1. **Diagnóstica.** Se hace al inicio de un curso, tema o actividad, para identificar los conocimientos previos y las expectativas que tiene el estudiante. El logro se evidencia a través de responder una serie de preguntas orientadoras, compartir expectativas de aprendizaje, estructurar conceptos iniciales o resolver ejercicios de repaso. Con base en sus resultados, se busca determinar las mejores estrategias para abordar el nuevo contenido. Los formularios, foros, quizzes o juegos pueden ser parte de esta evaluación.
2. **Formativa.** Se hace a lo largo del curso para mejorar la experiencia de aprendizaje hacia el logro de una o varias intenciones formativas. Se evidencia a través de la realización de proyectos, la resolución de problemas, el abordaje de casos o bien con la profundización en la consulta de materiales. Con base en sus resultados, se busca conocer la efectividad de las estrategias aplicadas para el logro de la intención formativa. Las bitácoras, los archivos o tableros colaborativos, video quizzes, ejercicios, prácticas inmersivas en mundos virtuales o con

realidad aumentada, las lecturas colaborativas, los foros de discusión o de dudas, wikis, webquests, infografías o demás organizadores gráficos y las microlecciones digitales autocalificables pueden ser parte de las evidencias de este momento evaluativo.

3. **Sumativa.** Se hace al final del curso para evaluar lo aprendido, verificar los niveles de logro de las intenciones formativas y el cumplimiento de expectativas. Se evidencia a través de instrumentos y productos que sinteticen todos los contenidos vistos a lo largo del curso como cuestionarios, glosarios, exámenes a libro abierto, presentaciones orales o escritas de resultados de proyectos, resoluciones de casos o ejercicios complejos en una plataforma digital, presentaciones de avances o resultados de investigación en forma de video o a través de *podcast* que pueden integrar portafolios de evidencias digitales o entornos personales de aprendizaje publicados en una página web personalizada o blog, y difundidos a través de las redes profesionales y sociales.

Es importante mencionar que los estudiantes pueden participar en todo el proceso de evaluación de diferentes maneras:

1. Primero, al proponer evidencias, criterios de evaluación, puntajes y ponderación para la integración de su calificación. Esto, además de clarificar lo que se evalúa, fortalece su compromiso con el proceso.
2. Segundo, al aplicar las pautas de consulta y realización de actividades y recursos establecidos en el curso a la evidencia a realizar. Dichas pautas pueden centrarse en el proceso de realización o en los atributos de esta evidencia.
3. Tercero, al evaluar a sus compañeros de clase (coevaluación) y su propio desempeño (autoevaluación) a través de criterios claros y precisos que les permitan no solo inferir un puntaje o nivel, sino más bien integrar la reflexión de lo que se ha aprendido, lo que se puede, se quiere y falta por aprender, así como las acciones y recomendaciones para hacerlo.

Finalmente, es importante aclarar que las diversas evidencias presentadas en los diferentes momentos pueden combinarse e intercambiarse en función de lo que se evalúa y las pautas que se establezcan para su elaboración.

9.3 La evaluación digital

Las nuevas tecnologías se han incorporado a nuestra vida cotidiana de una manera sistemática y constante, ubicua y permanente. Hoy en día es difícil pensar en impartir un curso sin el apoyo de plataformas y objetos de aprendizaje, que parecen haber llegado para quedarse un buen tiempo entre nosotros. Esto también atañe al tema de la evaluación para el aprendizaje, que se ha visto modificado por las enormes posibilidades que ofrece la evaluación a través de la computadora, la tableta o el teléfono celular inteligente. Se ha desarrollado software específico para hacer evaluaciones de tipos muy diversos que, además, se ve enriquecido por las aportaciones creativas y lúdicas de los docentes que lo utilizan.

Por otra parte, la evaluación por sí misma es un tema polémico. Hoy en día en nuestro país esta palabra, evaluación, ha tomado tintes políticos y, para muchos, simboliza control y opresión. “La evaluación se constituye históricamente como un instrumento ideal de selección y control” (Rosales, 2014: 2). Sobre todo, con el advenimiento de exámenes globales, nacionales y contrastes con estándares y normas de diferentes países, muchos de ellos con altos índices de desarrollo. Sin embargo, consideramos que la evaluación, en condiciones favorables, ajenas a la ansiedad y al malestar, puede motivar y potenciar el aprendizaje (William, 2011: 1).

La evaluación formativa, como hemos dicho, debe ser continua y sistemática a lo largo de una asignatura, debe brindar información acerca del proceso de aprendizaje, que los docentes puedan usar para tomar decisiones sobre el proceso de instrucción y que los estudiantes puedan usar para motivar y mejorar su desempeño (William, 2011: 8). Si bien ha existido una tendencia natural a considerar a la evaluación formativa como evaluación para el aprendizaje, algunos autores hacen diferencia entre

ambas. William (2011: 9) señala que la evaluación formativa tiene como objetivo primordial apoyar la toma de decisiones del proceso de instrucción, por parte del docente, mientras que la evaluación para el aprendizaje tiene por objetivo mejorar este último, para el alumno. Por supuesto, ambas están relacionadas y todos los tipos de evaluación pueden tener consecuencias tanto formativas como sumativas.

En el importante libro editado por Sánchez Mendiola y Martínez González (2022a), el primero (Sánchez Mendiola, 2022b) explica de manera muy clara que puede hacerse evaluación del aprendizaje, para el aprendizaje y como aprendizaje. La primera es de orden sumativo, mientras que las dos últimas son de corte formativo.

En la evaluación del aprendizaje se busca detectar el cambio en los conocimientos, habilidades o actitudes de los alumnos, para constatar que el proceso fue eficaz. Es una actividad necesaria para el docente y la institución.

Por otro lado, la evaluación para el aprendizaje brinda realimentación a los estudiantes, indicándoles rutas mejores para establecer procesos de superación en aspectos necesarios.

Finalmente, la evaluación como aprendizaje pretende activar procesos cognitivos de orden superior, metacognitivos, donde el alumno pueda gestionar y analizar su propio aprendizaje, de manera crítica y reflexiva.

Por supuesto, todas las formas de evaluación están relacionadas y todos los tipos de evaluación pueden tener consecuencias tanto formativas como sumativas.

Desde principios del segundo milenio, Stiggins (2002: 760) advirtió acerca de la importancia de no solo evaluar el aprendizaje, sino evaluar para el aprendizaje. Describe cómo algunos docentes consideraban que maximizar el aprendizaje era directamente proporcional a maximizar la ansiedad. Si bien los días de “la letra, con sangre entra” han quedado atrás, todavía hay quienes recurren a esta estrategia para promover los aprendizajes.

Es importante notar que la evaluación digital puede agregar componentes de estrés o presión a los alumnos. Sin embargo, estudios como el de Dermo

(2009) indican una actitud ligeramente favorable de los estudiantes hacia este tipo de evaluación. Nosotros consideramos que cada vez es más natural, cotidiano y amigable para los estudiantes, realizar evaluaciones en el medio digital, aunque todavía algunos alumnos sufren y batallan para contestar evaluaciones directamente en la computadora o en el celular.

Para comenzar con este tema, conviene abordar los “siete pilares de la evaluación” que presenta Falchikov (2005: 1), en forma de preguntas:

1. ¿Por qué evaluar?
2. ¿Cómo evaluar?
3. ¿Qué evaluar?
4. ¿Cuándo evaluar?
5. ¿Quién evalúa?
6. ¿Qué tan bien se evalúa?
7. ¿Qué sigue de la evaluación?

En forma breve, analizaremos aquí cada pregunta, sumando a las respuestas de Nancy Falchikov nuestra experiencia fundamentalmente con recursos y actividades digitales.

¿Por qué evaluar digitalmente?

De acuerdo con algunos autores, como Arturo de la Orden Hoz (1999: 1):

[...] el modelo de evaluación influye decisivamente en el proceso y en el producto de la educación y, por tanto, afecta a su calidad. En efecto, lo que se exige en los exámenes y cómo se exige define los objetivos reales de la educación (experiencia de profesores y alumnos).

Nosotros podemos ampliar esta idea, considerando que la evaluación guía el aprendizaje, no solo a través de exámenes, sino a través de todo aquello que es significativo para la calificación del estudiante. Lo que “cuenta” para la evaluación, como dirían los alumnos. A decir de William (2011: 1), “la evaluación es, probablemente, el proceso central de la instrucción efectiva”.

Por otro lado, los profesores suelen quejarse de que los estudiantes se distraen, de manera casi permanente, con sus celulares o con internet (Hsin-Yuan, Huang y Soman, 2013: 5), los cuales pueden convertirse, en lugar de enemigos, en aliados a través de procesos de ludificación.

El nivel de logro de los estudiantes estará, en gran medida, atado al nivel de la evaluación. Si el objetivo de una asignatura es, por ejemplo, crear, el desempeño de los estudiantes estará en función de que la evaluación del aprendizaje realmente los impulse a crear obras originales y propias. De otro modo, si la evaluación es, por ejemplo, memorística, el aprendizaje se reducirá a recordar.

Los estudiantes, como todo el mundo, tienen ocupaciones, intereses y compromisos. Su valor más importante es el tiempo y deben decidir cómo ocuparlo mejor. Por ello, hemos detectado que, en general, tienden a dedicarse a las actividades que tienen valor para la calificación del curso. Suelen pasar por alto –o ignorar– las actividades cuya realización es opcional y sin valor para calificación.

Por supuesto, evaluar y calificar no es lo mismo, pero para la mayoría de los estudiantes, el objetivo primordial de la evaluación es acreditar un curso y poder continuar a la siguiente etapa, académica o profesional. Esto incide en su desempeño de manera crucial.

La evaluación digital trae consigo nuevos retos para el docente. Si bien no todos los profesores han asumido el uso de las TIC como rubro cotidiano para promover el aprendizaje, la tendencia general es incorporarlas cada día más. Tanto los profesores son cada vez más hábiles en su uso, como las tecnologías son más sencillas de usar y más accesibles en todo sentido. Instituciones públicas de educación superior, como la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma Metropolitana, han adoptado los ambientes virtuales de aprendizaje como esquemas paralelos que promueven y organizan el aprendizaje (González-Videgaray *et al.*, 2016: 13).

Aunque no pretendemos decir aquí que toda la evaluación debe trasladarse a un formato digital, el hecho es que almacenar las evaluaciones (digitales o no) en forma digital, suele ser una buena idea para facilitar el trabajo del docente y para brindar transparencia a los alumnos. Si todas las evaluaciones aparecen, de manera ordenada y sistemática, dentro de un ambiente virtual de aprendizaje, el alumno estará más consciente de su avance o de sus posibles atrasos. Además, los ambientes virtuales permiten que el profesor efectúe una realimentación personalizada y más o menos detallada, que puede alentar al alumno y darle pistas sobre sus errores u omisiones. Asimismo, los ambientes virtuales facilitan el cálculo final de la calificación de los estudiantes, de manera que el profesor realiza esta operación una sola vez y, de ahí en adelante, los totales por alumno se obtienen de manera automática y exacta.

¿Cómo evaluar digitalmente?

Las nuevas tecnologías han abierto un panorama diverso y atractivo para las formas de evaluación. Si bien se ha llegado a la conclusión de que la idea de nativos digitales es un mito y la habilidad de realizar múltiples tareas al mismo tiempo no existe (Kirschner y De Bruckere, 2017: 140), y se argumenta que las tecnologías de información y comunicación (TIC) son solo “una parte de la ecuación” (Moffett, 2015: 332) del aprendizaje, lo cierto es que nunca ha habido tal variedad de posibles formas de evaluación como la hay hoy en día.

Es posible hacer evaluaciones a través de cuestionarios automatizados que ofrecen calificación y realimentación inmediata; se puede solicitar la realización de un video o un *podcast* o un programa de cómputo; o aplicar una lección donde, según la respuesta del estudiante, se le canaliza a un contenido o una actividad específica; se pueden crear juegos donde el alumno responda en tiempo real a través de su tableta o teléfono celular inteligente; otra opción es revisar los escritos de los alumnos con el control de cambios de Word,... en fin, el docente tiene ante sí una amplísima gama de opciones, por solo poner unos cuantos ejemplos.

Esto, por un lado, hace que el trabajo de la evaluación sea más creativo, pero, por el otro, exige al profesor contar con conocimientos y habilidades para el manejo de las TIC para el aprendizaje.

Las plataformas recientes como Moodle 3.11.4+ y Moodle Cloud son de tipo responsivo y se ven bien en los teléfonos celulares. Los alumnos prefieren interactuar con la plataforma desde este dispositivo, que es más transportable, cómodo y accesible, que la computadora o la tableta. También existen excelentes apps para realizar juegos educativos, como Kahoot! y Socrative. Así, todo apunta a que la evaluación digital para el aprendizaje se convierta en ubicua y permanente.

¿Qué contenidos evaluar digitalmente?

La tecnología permite evaluar tanto procesos como productos de todo tipo, ya que pueden hacerse entregas parciales de trabajos completos o puede pedirse a los estudiantes que realicen evaluación de pares en el desarrollo de un taller de Moodle, por poner solo un par de ejemplos. Igualmente, se puede evaluar prácticamente cualquier actividad del alumno.

Un ambiente virtual de aprendizaje, como hemos dicho, facilita que el profesor registre todas las evaluaciones, sean o no digitales, por sí mismas. Es decir, puede pedir a los alumnos una presentación verbal en clase y evaluarla en forma digital, a través de una plataforma. La decisión de realimentar sobre este punto al alumno de forma digital o presencial será la que el profesor considere más adecuada. Sin duda, hacer comentarios frente al estudiante y generar una interacción con ella o él será lo más enriquecedor.

En este sentido amplio, todas las evaluaciones para el aprendizaje pueden almacenarse en un formato digital, sin importar su forma original.

¿Cuándo evaluar digitalmente?

Desde nuestro punto de vista, en la evaluación para el aprendizaje, mientras más, mejor. Es decir, conviene que el alumno se acostumbre a una

rutina diaria o semanal de evaluación. Esto, sin duda, es una sobrecarga fuerte para el docente, quien tendrá que moderar o matizar esta afirmación, de acuerdo con sus posibilidades. Pero tiene una serie de ventajas insoslayables. Por ejemplo, si la evaluación es cotidiana, se convertirá en parte del paisaje y generará menos estrés en los alumnos, sobre todo si cada evaluación constituye un porcentaje relativamente pequeño de la calificación global o final.

De la misma forma, si las evaluaciones tienen una calificación y realimentación permanente, el estudiante hará conciencia de sus problemas y errores, y tendrá muchas más posibilidades de enmendar el camino, que si se hacen una o dos evaluaciones globales durante el curso.

Otro aspecto que se favorece con esta estrategia es el aprendizaje gradual, donde se avanza en dimensiones de contenido más pequeñas y digeribles para el alumno. Esto no significa que se dejen de asignar a los estudiantes proyectos o problemas importantes, de mayor envergadura, que pueden irse resolviendo de manera parcial, individual o colaborativamente, hasta concluirlos por completo. Será el docente quien determinará la dosificación de estas actividades.

También es importante que todas las evaluaciones queden registradas en formato digital, sean digitales o no. Esto dará transparencia y seguridad a los alumnos, quienes verán cómo se construye su calificación a lo largo del curso.

¿Quién evalúa digitalmente?

Esta es una buena pregunta. Si bien por el momento la mayor parte de las evaluaciones digitales las diseñan y construyen los docentes o los diseñadores instruccionales, con ayuda de software y *apps*, se ve cercano el día en que la propia computadora, a través de procesos de aprendizaje de máquina (*machine learning*), minería de textos (*text mining*) y agentes llamados inteligentes (Daradoumis *et al.*, 2013: 212), pueda realmente evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Es un futuro inquietante, pero que ya no nos sorprende tanto.

Con el advenimiento de los MOOC o Cursos Masivos Abiertos en Línea, la evaluación digital es un reto mayúsculo. Hay cursos que tienen más de 100,000 estudiantes registrados (Daradoumis, 2013: 208). Para resolver este problema se ha recurrido, sobre todo, a evaluaciones automatizadas y a evaluaciones de pares. Las evaluaciones automatizadas pueden ser cuestionarios tradicionales de opción múltiple, emparejar columnas, arrastrar y soltar objetos o respuestas cortas, pero en algunos cursos se incluyen también líneas de código que deben formular los estudiantes y que son evaluadas por un sistema de cómputo. Además, en las organizaciones de mucho prestigio como Coursera o EdX, hay elementos adicionales que pretenden garantizar tanto la calidad como la seguridad de la evaluación.

Por ejemplo, Coursera calibra las calificaciones que otorgan los pares. Antes de poder evaluar a otros estudiantes, se ingresa a un sistema que simula evaluaciones y, hasta que el alumno evalúa de manera correcta y consistente, se puede pasar a evaluar a otros usuarios reales. En otro aspecto, los videos –que son la forma más recurrente de transmitir contenidos– se interrumpen cada tanto con evaluaciones para constatar que realmente hay alguien observándolos y siguiendo su discurso. Asimismo, se hacen fotografías aleatorias del usuario que toma el curso y se revisa su escritura contra muestras de escritura previas, para evitar el cambio de personas que pudieran realizar la evaluación. Estas verificaciones son básicamente hechas por software, no por personas. Hasta ahora, nada es completamente seguro, pero no cabe duda de que cada vez habrá más recursos digitales para garantizar calidad y seguridad en la evaluación para el aprendizaje.

¿Qué tan bien se evalúa digitalmente?

La calidad y la certidumbre en la evaluación para el aprendizaje dependen de tres etapas: su diseño, su aplicación y la realimentación que se brinde

al estudiante. En la etapa de diseño se construye la evaluación, se fija su objetivo, su nivel de aprendizaje esperado, las estrategias que se seguirán para lograr ese aprendizaje, cómo se involucrará al alumno y cómo se conseguirá un nivel de reto atractivo, no demasiado sencillo ni demasiado ambicioso. Se determina si es individual o colectiva, si es digital o no digital. También aquí se define el valor de la evaluación para la calificación del curso, si es que lo tiene.

En la etapa de aplicación, se determina cómo se solicitará al estudiante la ejecución de la actividad con que se le evaluará. Puede ser una actividad no digital o una actividad que implique el uso de algún dispositivo digital, como computadora, tableta o *smartphone*. Se establecerá, según los objetivos del docente, si la actividad puede ser colaborativa o debe ser absolutamente individual. Puede ser una actividad que se responda en tiempo real durante la clase o que se responda a posteriori por parte de los estudiantes, fuera de la clase. Cada decisión debe tomarse calculando que la estrategia de evaluación digital conlleve la promoción del aprendizaje.

Si bien la evaluación que utiliza cuestionarios de opción múltiple con sus variantes es polémica en cuanto a que algunos consideran que solo evalúa niveles bajos de la Taxonomía de Bloom (Ehsan, 2017: 271), otros (Govindasamy, 2001: 296) sostienen que puede servir para evaluar pensamiento de orden superior.

Por último, la etapa de calificación y realimentación es sustancial. Pensamos que pedir actividades al alumno y no dar calificación más realimentación, de manera oportuna, es una actitud que tendría tintes crueles por parte del docente. En general, cuando se nos solicita una actividad para evaluación, todos esperamos contar, de manera oportuna, con una calificación y una realimentación que nos permitan mejorar. La evaluación para el aprendizaje termina con la realimentación adecuada o, inclusive, con la oportunidad de reentregar la actividad corregida y mejorada.

¿Qué sigue de la evaluación digital para el aprendizaje?

La evaluación digital tiene como objetivo, ante todo, promover el aprendizaje de los estudiantes. Por ello, su función principal es motivar, representar un reto óptimo, incitar a realizar actividades de aprendizaje, así como informar al propio estudiante acerca de su desempeño y posibles errores o áreas de mejora.

Otra de las ventajas específicas de la evaluación digital es que permite lo que hoy en día se llama “análítica del aprendizaje” o *learning analytics*. Al almacenar los resultados de las evaluaciones en formato digital, es posible interactuar con estos datos a través de software estadístico apropiado y modelos matemáticos, para conocer qué sucede con la evaluación para el aprendizaje.

Por ejemplo, ambientes virtuales como Moodle ofrecen ya modelos analíticos para detectar estudiantes en riesgo de abandonar un curso. También existen complementos o plugins como el bloque Gismo (Hasan *et al.*, 2019), que brinda visualizaciones estadísticas de las actividades de los alumnos dentro de un curso.

Esta es una herramienta interesante para dar seguimiento al comportamiento de los alumnos, analizar las eventuales bondades de los procesos de evaluación y tomar decisiones acerca del proceso instruccional. Sin embargo, también ha ocasionado algunas consideraciones éticas, como el hecho de que los alumnos conozcan –o no– que se llevan a cabo estos análisis con los datos que ellos generan, o el tomar acciones con respecto a alumnos en riesgo de abandonar un curso (Zilvinskis *et al.*, 2017).

El hecho es que, con la recolección de *big data* o datos masivos, es muy posible que cambien los esquemas de evaluación hacia modelos llamados inteligentes, que brinden evaluación y realimentación automatizadas, y que tomen decisiones acerca de los itinerarios pedagógicos de los estudiantes (Bronnimann *et al.*, 2018).

Por último, en el tema de evaluación digital y evaluación en general, se recomienda mucho la lectura del libro de Sánchez Mendiola y Martínez González (2022a), que está disponible en línea de manera gratuita.

9.4 Realimentación

Un aspecto importante para la evaluación es la realimentación, pues además de sustentar la calificación emitida, permite detectar aciertos o fortalezas, identificar errores o áreas de oportunidad, formular preguntas reflexivas sobre el proceso o la evidencia, hacer recomendaciones para la mejora y plantear acciones para el seguimiento.

Como se ha expuesto, la realimentación forma parte clave en el proceso de la evaluación formativa. Dentro de las condiciones que reconoce Maldonado (2009: 6) para que la realimentación sea efectiva en la educación en línea y realmente mejore el proceso de aprendizaje, esta debe, al menos: señalar y corregir inconsistencias del proceso gradual de conocimiento, reforzar el aprendizaje mediante el conocimiento de los resultados de la evaluación, ser precisa sobre la información que se requiere ajustar, ser continua para que el desempeño pueda mejorar, plantear cómo proceder en la estrategia formativa posterior, y permitir al estudiante caer en cuenta del vacío o error cometido para que este pueda desarrollar las habilidades cognitivas propias del pensamiento crítico. Todas estas condiciones corresponden a una realimentación a nivel de tarea o de proceso, ambos utilizados por los docentes con asiduidad.

Dentro del modelo de La Cátedra Digital propuesto en este libro, resulta particularmente interesante el modelo de realimentación integrador y multidimensional propuesto por Nicol y Macfarlane-Dick (2006), referido a un nivel de autorregulación. En este cobran relevancia no solo la calidad de la información que se proporciona, sino también la percepción del modo en que los estudiantes la interpretan para poder autorregular sus aprendizajes y disminuir la brecha entre el desempeño esperado y el real. La autorregulación es pues la forma en que los estudiantes “controlan, dirigen y regulan acciones hacia las metas de aprendizaje” (Lima-Silvain, 2017: 15). Dentro de las buenas prácticas que se reconocen en este modelo se encuentran:

1. Aclarar qué se considera un buen desempeño por medio de ejemplos, a efecto de lograr una comprensión adecuada de los requerimientos de las actividades de aprendizaje programadas en un curso y de los productos esperados. En este sentido, para que los estudiantes puedan anticipar en qué medida se han cubierto estos requerimientos de forma es deseable también apoyarse en rúbricas y listas de cotejo, de las cuales se hablará en breve. La idea es que los alumnos puedan reconocer los vacíos o errores antes de realizar sus entregas para poder trabajar en ellos y no una vez que ya han sido evaluadas.
2. Facilitar la autoevaluación y la reflexión. Los alumnos deben identificar criterios y estándares para luego aplicarlos a los productos que elaboren. Favorecer la socialización de los estudiantes y la evaluación entre pares también contribuye al desarrollo de las habilidades necesarias para autoevaluar el desempeño y reconocer fortalezas y debilidades en los trabajos producidos.
3. Brindar información de calidad a los estudiantes sobre su aprendizaje. A veces la información brindada por los docentes como realimentación es muy escueta; en otras, muy abundante; y otras tantas, se enfoca más en la actividad realizada que en las propias metas de aprendizaje. Esto provoca que su valor se diluya. Es importante concentrarse en aquello que aporte a saber si se han logrado o no los objetivos de aprendizaje de orden superior mediante críticas constructivas.
4. Impulsar el diálogo docente-estudiante y estudiante-estudiante en torno al aprendizaje. Esto con la intención de detectar interpretaciones confusas, expectativas falsas, normas ambiguas y todo aquello que impacte el desempeño del estudiante.
5. Fomentar la motivación positiva y la autoestima. A nadie le gustaría que sus calificaciones fueran públicas, ¿cierto? Cuando las calificaciones quedan a la vista de un grupo, surgen comparaciones que impactan a los estudiantes en su autoestima, ya que las calificaciones se aso-

- cian no solo al desempeño, sino también al valor de las personas. Hay que ser cuidadosos con el manejo de la información de los estudiantes, así como al redactar las realimentaciones, siempre tomando en cuenta que en medios virtuales es más difícil mostrar empatía y que nuestras palabras pueden tener alcances insospechados.
6. Facilitar oportunidades para disminuir la brecha entre el desempeño actual y el esperado. Conviene dar oportunidad a los estudiantes de mejorar sus producciones y permitirles una nueva entrega. Sin embargo, esto resulta complicado, sobre todo en grupos grandes. Una alternativa es destinar sesiones de asesoría a fin de revisar avances y detectar áreas de oportunidad. También puede emplearse como estrategia el dividir un trabajo ambicioso y robusto en pequeñas partes, a efecto de revisar en su oportunidad cada una de ellas y así procurar la calidad del producto final por medio de este acompañamiento continuo.
 7. Utilizar la realimentación para mejorar la enseñanza. Los profesores deben recabar datos sobre el avance de los estudiantes y de las dificultades que estos enfrentan con el propósito de determinar si es necesario adaptar o incluso replantear sus estrategias de enseñanza para favorecer el aprendizaje de sus alumnos. Así el docente aprenderá simultáneamente de las experiencias en el aula, ya sea esta presencial o virtual.

Como comentario final, en alguna ocasión escuchamos la “ley del sándwich” de la realimentación, que consistía básicamente en dar un mensaje positivo, brindar guías y orientación hacia las fallas o posibles errores, y terminar nuevamente con un mensaje positivo. ¡Eso parece funcionar bastante bien!

9.5 Instrumentos para evaluar

Para evaluar, podemos utilizar diversos instrumentos que se centran en el proceso o en la evidencia a través del desempeño (listas de cotejo y rúbricas), la reflexión (blogs, diarios o bitácoras), o la trayectoria (portafolios de

evidencias o PLE). Sin embargo, conviene subrayar que cualquiera de estos instrumentos puede adaptarse y modificarse de conformidad con las necesidades e intenciones de quienes participan en el proceso.

En este apartado nos centraremos en las listas de cotejo y rúbricas, puesto que suelen relacionarse con la evaluación formativa.

Las **listas de cotejo**, también llamadas listas de verificación o *check lists*, son instrumentos cuyo diseño se ha adaptado de múltiples áreas como la Psicología, la Medicina, la Ingeniería Industrial o la Mercadotecnia, pues tienen la intención de comprobar la realización efectiva de un proceso o el cumplimiento de un atributo de una evidencia o producto de aprendizaje.

Este instrumento puede tener diversas adaptaciones y agregados; sin embargo, se integra como base por los siguientes elementos:

1. Datos generales de la evidencia o proceso a evaluar, tales como la asignatura o la intención formativa.
2. Los criterios (los principios de valoración) e indicadores (la precisión de los criterios) a evaluar, es decir, la secuencia de acciones (proceso), o atributos que debe contener la evidencia.
3. El cumplimiento e incumplimiento o, en su caso, la escala cuantitativa (numérica) o cualitativa (niveles de desempeño, frecuencia) que refleja lo percibido por el evaluador.
4. Puntajes que dan cuenta de la calificación obtenida por el estudiante de conformidad con las ponderaciones (valores numéricos asignados) a cada criterio o indicador.

En el Cuadro 8 se presenta un ejemplo con algunas variaciones que pueden tener las listas de cotejo de conformidad con lo que evalúan (proceso o producto) y para qué evalúan (cumplimiento de la intención, mejora continua). Adicionalmente, se presenta una columna que puede agregarse para que los participantes en la evaluación se orienten sobre la realimentación.

Cuadro 8: Lista de cotejo para foro de discusión.

Fuente: Elaboración propia.

Asignatura: Manejo de TIC
 Evidencia para evaluar: Participación en foro de discusión en la plataforma MOODLE.
 Intención formativa: Reflexionar sobre la aplicación de las TIC en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
 Valor en puntos: 20% de la calificación parcial.

Criterios	Indicadores	Intención formativa		Aspectos para realimentar (mejora continua)
		Cumple	No cumple	
Seguimiento del hilo de la discusión (PROCESO) Puntos 1	Los participantes orientan la discusión y promueven la reflexión a partir de preguntas abiertas que relacionan las TIC y los ODS.			En el foro, se orienta el hilo de la discusión a través de las preguntas y las respuestas formuladas por los participantes. Se sugieren elementos para mejorar la formulación de preguntas.
Precisión y referentes (PROCESO) Puntos 0.5	En la discusión se integran referentes externos como textos, infografías y videos relacionados con el hilo de la discusión para precisar una opinión o sustentar una postura.			En el foro se revisa la concordancia entre los referentes, las opiniones y argumentos comentados. Se pueden sugerir criterios de búsqueda e integración de los referentes.
Ortografía y redacción (PRODUCTO) Puntos 0.5	Los textos escritos en el foro se presentan de conformidad con las normas de ortografía y redacción.			En los comentarios se detecta y se corrigen los errores de ortografía y redacción y se sugieren herramientas digitales para la revisión.

Adicionalmente, las listas de cotejo pueden agregar niveles de desempeño, lo que en cierto modo las relaciona con las rúbricas, esto depende de la intencionalidad de la evaluación, es decir, si se busca categorizar niveles o la frecuencia para hacer una atención diferenciada o detectar áreas de cumplimiento e incumplimiento que ayuden a mejorar desempeños.

Una buena práctica que puede realizarse con las listas de cotejo es la autoevaluación y la coevaluación, pues su diseño es fácil de entender por los estudiantes. En este sentido, se sugiere construir instrumentos breves pero sustanciosos, es decir, que evidencien el logro de la intención formativa.

En el ejemplo anterior, los criterios de la lista se orientaron al proceso de reflexión dentro de la discusión en el foro a través de preguntas, evitar la dispersión de la temática a través de un hilo de discusión, así como a la integración de referentes que amplían la reflexión y sustentan la opinión o postura. La ortografía y redacción es un criterio que puede cambiarse, pues no contribuye de manera directa con la intención. Esto no quiere decir que no sea importante, pero puede ser más pertinente integrar un criterio relacionado con la realización de un cierre de foro, sintetizando las aportaciones de otros o la interacción con otros colegas como parte de la dinámica de un foro de discusión.

Otra buena práctica es integrar uno o dos criterios emanados de la participación estudiantil, de tal manera que en la experiencia de evaluación con este instrumento sean consideradas las voces tanto del evaluador como del evaluado. La columna de realimentación permite a su vez que, en la evaluación participativa, los estudiantes realimenten a sus compañeros más que solo evidenciar su cumplimiento o incumplimiento. Otra variante es sustituir esta columna por observaciones para que en ella se integre lo detectado en cada criterio.

En los AVA como Moodle podemos configurar guías de puntaje que también emulan listas de cotejo en las actividades entregables como las tareas. Otra forma de compartirlas con los estudiantes es de manera directa a través de un documento, hoja de cálculo, presentación o imagen que se envía a través de los medios digitales de comunicación o la plataforma educativa. En otras plataformas como Google Classroom pueden utilizarse los formularios para configurar listas de cotejo y obtener puntuaciones automáticas (ver, por ejemplo, el video ubicado en <https://youtu.be/jIL->

4jXLw6Js). Otra aplicación que puede ser de utilidad es Aditio, disponible en versión para web y dispositivos móviles que, de manera gratuita o vía pago mensual, proporciona diversos formatos de evaluación que pueden emular listas de cotejo.

Por otro lado, las **rúbricas** o matrices de evaluación son instrumentos que

[...] informan a los estudiantes los objetivos y la manera de evaluar [...] por lo que podrían ser además de una herramienta un apoyo para el aprendizaje [...], pues guían a quien aprende a completar de manera exitosa una tarea (Conrad y Openo, 2018: 66).

Para ello es sumamente importante que ubiquemos sus tipos y formas de presentación holística y analítica.

La rúbrica holística (sintética o global), presenta el proceso o la evidencia de aprendizaje como un todo a partir del cual el estudiante tuvo diferentes niveles de ejecución. En el Cuadro 9 se muestra una rúbrica de este tipo, siguiendo el ejemplo de la evaluación de un foro en línea del cuadro anterior.

Cuadro 9: Rúbrica holística para foro de discusión.

Fuente: Elaboración propia.

Asignatura: Manejo de TIC	
Evidencia para evaluar: Participación en foro de discusión en la plataforma MOODLE.	
Intención formativa: Reflexionar sobre la aplicación de las TIC al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).	
Valor en puntos: 20% de la calificación parcial.	
Niveles	Descriptorios del proceso
Excelente 20 puntos	El estudiante plantea y promueve la reflexión propia y de sus demás colegas a través de preguntas formuladas y respondidas en el foro. Incorpora y cita recursos académicos digitales a sus comentarios en formato APA 7 para ampliar y sustentar una postura respecto a la relación entre TIC y ODS de manera respetuosa y colaborativa.

	Finalmente, sintetiza los aportes en un cierre de foro.
Bien 15 puntos	El estudiante plantea y promueve la reflexión propia y de sus demás colegas a través de preguntas formuladas y respondidas en el foro. Incorpora recursos académicos digitales a sus comentarios para ampliar y sustentar una postura respecto a la relación entre TIC y ODS de manera respetuosa y colaborativa.
Suficiente 10 puntos	El estudiante plantea y promueve la reflexión propia y de sus demás colegas a través de preguntas formuladas y respondidas en el foro. Sustenta una postura respecto a la relación entre TIC y ODS de manera respetuosa y colaborativa.
Necesita mejorar 5 puntos	El estudiante plantea y promueve la reflexión a través de preguntas formuladas y respondidas por él en el foro, comparte su postura, pero no interactúa con los demás participantes del foro, por lo que solo se evidencia un proceso de entrega de la actividad, pero no cumple con la intención reflexiva de la misma.

Como puede verse, esta rúbrica es de fácil comprensión y aplicación, aunque solo se limita a un proceso o producto ya concluido, por lo que corresponde a una evaluación sumativa.

En otro orden de ideas, la rúbrica analítica presenta un proceso o la evidencia de aprendizaje de manera fragmentada, es decir, ubica criterios de evaluación, indicadores, niveles y descriptores de desempeño. Esto promueve que el estudiante tome conciencia de qué debe hacer para construir la evidencia o llevar a cabo el proceso, detectar áreas de mejora y oportunidad, y a ponderar la importancia de cada parte del proceso o de la evidencia.

En el Cuadro 10 se muestra una rúbrica analítica siguiendo el mismo ejemplo de la evaluación de un foro en línea.

**Cuadro 10: Rúbrica analítica para foro de discusión.
Fuente: Elaboración propia.**

Asignatura: Manejo de TIC

Evidencia para evaluar: Participación en foro de discusión en la plataforma MOODLE.

Intención formativa: Reflexionar sobre la aplicación de las TIC en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Valor en puntos: 20% de la calificación parcial.

Criterios	Indicadores	Niveles de desempeño (cada nivel tiene sus descriptores en cada criterio)		
		Excelente	Bien	Suficiente
Seguimiento del hilo de la discusión	Se formulan preguntas abiertas que relacionan las TIC y los ODS	Formula y responde en todo el foro más de tres preguntas que contienen adverbios de interrogación y la relación entre TIC y ODS.	Formula en todo el foro tres preguntas que contienen adverbios de interrogación y la relación entre TIC y ODS.	Formula en todo el foro menos de tres preguntas, algunas de ellas dicotómicas y otras que contienen adverbios de interrogación. La relación entre TIC y ODS es ambigua.
Precisión y referentes	Se integran referentes digitales académicos externos para precisar una opinión o sustentar una postura.	Integra en todo el foro más de tres referentes académicos digitales de acceso abierto y referenciados en APA 7, para precisar su opinión o sustentar una postura.	Integra en todo el foro tres referentes digitales no académicos de acceso abierto para precisar su opinión o sustentar una postura.	Integra en todo el foro menos de tres referentes digitales de acceso abierto algunos de ellos se relacionan con su opinión o postura.
Ortografía y redacción	Cumplimiento de normas de ortografía y redacción	Tiene menos de tres errores de ortografía o redacción.	Tiene de tres a cinco errores de ortografía o redacción.	Tiene más de cinco errores de ortografía o redacción.

La rúbrica analítica favorece a la evaluación formativa porque cada uno de sus criterios e indicadores indica un fragmento de la evidencia o la construcción paulatina de la misma. Por lo que, si se aplica antes de la evidencia, podemos prever posibles errores al indagar en los diferentes niveles. Si se aplica durante el proceso, pueden detectarse y posiblemente corregirse errores cometidos. Por último, si se aplica al final del proceso pueden vislumbrarse áreas de oportunidad para mejorar la formación (como en el caso de la ortografía o el uso de las normas APA) o el desempeño (al poder seguir o no el hilo de la discusión en un foro de manera reflexiva).

Tanto las rúbricas como las listas de cotejo tienen elementos similares e incluso pueden hibridarse entre sí, la proactividad docente es parte de estos cambios o adaptaciones. Conviene subrayar que, en el caso de la rúbrica analítica, los puntos pueden integrarse en los criterios o en los niveles, por lo que se tienen múltiples posibilidades de ponderación y calificación.

Una buena práctica que puede realizarse con las rúbricas es la evaluación y realimentación previa a la entrega final de las actividades de aprendizaje. Pueden utilizarse sesiones síncronas para una revisión grupal de los avances de la actividad con base en los diferentes niveles de la rúbrica y detonar la participación del grupo para hacer comentarios y sugerencias de mejora. Al igual que en las listas de cotejo, las rúbricas pueden abrirse para la participación estudiantil al permitir que los estudiantes agreguen criterios o definan los niveles de desempeño o puntuaciones. La redacción de descriptores por criterio o por nivel también es una buena oportunidad para que los estudiantes compartan sus opiniones sobre la complejidad de la actividad y la forma de abordarla.

En plataformas como Moodle o Google Classroom, las rúbricas se pueden configurar a partir de la creación de una actividad entregable. Al igual que en las listas de cotejo, las rúbricas pueden compartirse mediante múltiples formatos, pero también existen aplicaciones como Quick Rubric, Rubistar o E-rubrica, que permiten su rápida configuración y que también contemplan la búsqueda de rúbricas en sus bases de datos. Las versiones recientes de Moodle permiten la calificación con base en rúbricas.

Un reto importante dentro de la rúbrica es que, a pesar de lo amplio de sus descriptores en cada criterio y nivel de desempeño es difícil que se logren de manera precisa, por lo que es importante su revisión previa y conjunta entre el docente y los estudiantes en aras de clarificar su estructura y las pautas de elaboración de las actividades que se evalúan.

9.6 Proctoring

El término *proctoring* se refiere a llevar a cabo mecanismos de seguimiento, cuidado o monitoreo en torno a las actividades sujetas a evaluación que los estudiantes realizan, particularmente en exámenes, con el objeto de vigilar una conducta ética. Hacer trampa, en cualquiera de sus formas, amenaza invariablemente el aprendizaje que deseamos alcancen nuestros estudiantes y es, por tanto, una preocupación legítima y natural de cualquier profesor tratar de que, en la medida de lo posible, se eviten este tipo de malas prácticas académicas. Este seguimiento se ha hecho siempre: desde los exámenes escritos que se presentan en el aula, los llevados a cabo a través de pruebas habilitadas en computadoras institucionales y ahora, en la era digital, en aquellos puestos a disposición a través de internet.

Dentro de las malas prácticas habituales en la modalidad presencial están el uso de material “de contrabando” y la reproducción total o parcial del trabajo de pares (con o sin su autorización). No obstante, conforme se han abierto nuevos escenarios digitales para la evaluación, han surgido más formas de hacer trampa: la suplantación (que otra persona tome el lugar del sustentante del examen), la asistencia externa no autorizada (ya sea a través de medios tecnológicos o humanos) y el *hackeo* de las respuestas correctas de los exámenes en línea a través de la inspección del código fuente, son solo algunos ejemplos. ¿Qué debemos hacer entonces para evitar que nuestros alumnos incurran en ello al evaluar digitalmente?

Existen algunas extensiones de los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) diseñadas para este fin. Por ejemplo, Safe Exam Browser (2021) o SEB es un entorno de navegación web multiplataforma y libre que convierte

temporalmente cualquier computadora en una estación de trabajo segura, en la que se controla el acceso a recursos (como funciones de sistema, sitios web y aplicaciones) y se previene el uso de fuentes no autorizadas durante un examen en línea. Debe ser primero instalado por el estudiante en su computadora, toda vez que al ingresar al examen colocado en el AVA e intentar resolverlo se abrirá instantáneamente la aplicación, misma que activará una serie de candados de seguridad preconfigurados. Desde sus orígenes en 2010 en la Universidad de Griessen, Alemania, SEB ha experimentado una constante evolución y en su versión más reciente, la 3.3.0, brinda soporte para el seguimiento en vivo del alumno desde Zoom, la inspección de pantallas y el bloqueo de distintas funciones en el equipo, como es la impresión de pantalla. Es además compatible con Moodle. Sin embargo, un punto débil de esta robusta herramienta es que requiere mucho espacio en el equipo para poder ser instalada; alrededor de 200 MB. ¿Realmente podemos dar por sentado que todos nuestros alumnos cuentan con equipos con las capacidades suficientes para echar manos a la obra con esta aplicación? ¿Es el único software que deben instalar cuando sabemos que cursan varias materias? ¿Los alumnos contarán con un equipo personal o lo compartirán en su entorno familiar?

Ante estas dificultades hay opciones emergentes en la nube, como Proctorio (2021), parte de Google for Education. Con esta herramienta se evitan pesadas instalaciones en los equipos de cómputo, ya que solo se requiere su instalación como extensión liviana del navegador Chrome y su habilitación en el AVA en cuestión. En su versión gratuita ofrece el ajuste de bloqueo sistemático del equipo, el cual fuerza la vista del examen en una pantalla completa que no permite al usuario dejar el examen hasta que acabe o bien emplear otros sitios web o programas, impide que se conecte más de un monitor al equipo, deshabilita la función para abrir nuevas pestañas y cierra las abiertas, así como las funciones de impresión y del portapapeles. Asimismo, limpia la memoria caché para no dejar rastros del examen luego de su aplicación, deshabilita la función de clic derecho

del mouse que permite ver las respuestas del examen desde el código fuente con las respuestas del examen y las funciones de copiado y pegado para enviar información a un tercero. No obstante, para funciones más avanzadas (como son el monitoreo en vivo por Zoom) y algunas otras que echan mano del *machine learning* y la inteligencia artificial (como la verificación de identidad, la protección de contenido y la verificación de originalidad para detectar plagios) se requiere adquirir la versión de pago.

Pero más allá de preocuparnos por controlar todas las situaciones bajo las cuales es posible hacer trampa en un examen, creemos que es necesario reparar en que la tecnología no brinda ni brindará una solución infalible: siempre habrá una forma. Es más importante y provechoso en cambio, como refiere Dadashzadeh (2021: 8), preguntarnos si ahora que nos hemos visto obligados a transitar a la modalidad en línea por la COVID-19 debemos seguir contemplando en el *syllabus* de nuestros cursos evaluaciones digitales sumativas con alto énfasis en su peso ponderado para la calificación final. Nosotros pensamos que sería mejor aprovechar las bondades de los AVA, con la variedad de recursos y actividades que estos tienen, para conseguir auténticas experiencias de aprendizaje que permitan al estudiante dimensionar sus avances mediante evaluaciones formativas y, finalmente, prepararse para las sumativas.

Consideramos que lo ideal es construir una cultura de confianza y eliminar el rol punitivo y hasta policiaco de las evaluaciones.

9.7 Ludificación

Cuando los alumnos se sienten motivados aprenden mejor. Una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional para producir mejores resultados es la llamada ludificación, también conocida con el anglicismo de gamificación. Bajo un carácter lúdico se procuran experiencias de aprendizaje positivas y divertidas, ya sea bajo la acumulación de puntos, el escalado de niveles, la obtención de premios o insignias, la realización de misiones, retos o desafíos, entre otras posibilidades (Gaitán, 2013).

Un ejemplo destacado en este terreno es sin duda Kahoot!, una plataforma de aprendizaje basada en juegos que surgió en Noruega en 2013 y en la que profundizaremos para ilustrar este concepto. Aunque originalmente la herramienta fue pensada para mejorar el aprendizaje en el aula, su uso se ha extendido considerablemente a otros ámbitos, ya que hoy en día se emplea en sesiones de capacitación empresariales e incluso en eventos culturales y deportivos. A la fecha, Kahoot! ha acumulado cerca de dos billones de jugadores en más de 200 países y sus usuarios se han dado a la tarea de crear en esta plataforma más de 60,000 juegos (Kahoot!, 2019: web).

Kahoot! permite crear tres tipos de juegos o trivias que pueden ser contestadas en tiempo real: cuestionarios de opción y selección múltiple; mezclas o ejercicios de ordenamiento; y encuestas. Todos ellos pueden ser enriquecidos con elementos multimedia, como son imágenes y videos. Para comenzar a jugar, los jugadores solo necesitan entrar a <https://kahoot.it/> a través de algún dispositivo móvil (como son teléfonos inteligentes, tabletas, *chromebooks*, laptops) e ingresar un código provisto por el profesor. De manera que es solo el creador de los juegos quien debe generar una cuenta en el sitio oficial de Kahoot!: primero, para poder producirlos y luego para poder compartirlos a través de un código que se renovará automáticamente cada vez que se desee jugar de nuevo.

Una dinámica con Kahoot! se realiza de la siguiente manera. Las preguntas de una trivia, así como sus opciones de respuesta, son proyectadas en una pantalla durante la clase. Los alumnos desde el dispositivo en uso no pueden ver las preguntas de la trivia, sino solo las opciones de respuesta que deben elegir, las cuales están caracterizadas por un color y una figura distintivos para facilitar su reconocimiento (Figuras 67.a y 67.b). El profesor tiene el control sobre el inicio del juego y, aunque cada pregunta tiene un tiempo límite configurable para ser respondida, también puede controlar su avance y brindar alguna realimentación si lo considera apropiado antes de continuar. Cada vez que vence el tiempo de respuesta, se

ve en pantalla un ranking de las puntuaciones logradas por los estudiantes, tomando en consideración no solo la elección de la respuesta correcta, sino también el tiempo de respuesta. Al finalizar el juego, se presenta el pódium con los jugadores que obtuvieron los primeros tres lugares. Al cierre de la actividad, los alumnos pueden calificar la trivía e indicar qué tanto consideran que aprendieron con ella, cómo se sintieron al participar en ella, y si la recomendarían a otros estudiantes o no (Figura 67.c). Por su parte, el profesor podrá descargar en formato de hoja de cálculo tanto las respuestas del grupo, como las percepciones vertidas por los alumnos.

Infortunadamente, Kahoot! no provee cuestionarios en formato SCORM ni LTI, de forma que al integrarlos a AVA puedan recuperarse las puntuaciones logradas. Sin embargo, las ligas a los cuestionarios pueden colocarse en un AVA como Moodle para facilitar su uso.

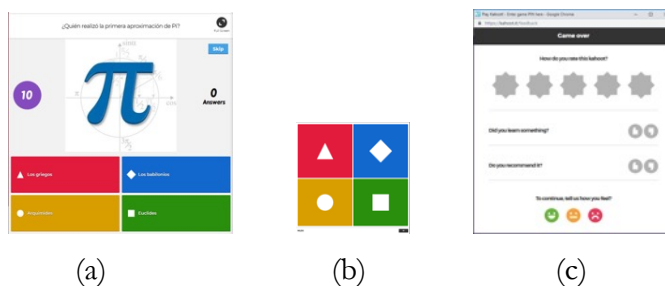


Figura 67: Pantallas principal (a), de usuario (b) y de calificación (c) de Kahoot!

Fuente: Elaboración propia.

Kahoot! es útil para la evaluación formativa y la evaluación diagnóstica, pero también al hacer proyectos de investigación y presentaciones. Por ejemplo, puede invertirse el esquema de trabajo habitual y pedirse a los alumnos que investiguen sobre un tema y presenten a la clase sus propias trivias (Dellos, 2015). Aunque esta herramienta no está pensada para crear cuestionarios complejos, sí facilita el aprendizaje a través de la

retención de conocimientos y la corrección de ideas erróneas en torno a conceptos (Ismail y Mohammad, 2017). Asimismo, contribuye a despertar la motivación y el compromiso con el aprendizaje, pero además produce un efecto psicológico positivo de empoderamiento entre los estudiantes, ya que estos pueden dar evidencias de su aprendizaje sin verse presionados por hablar en público; en un entorno de confianza, seguro y divertido (Dellos, 2015).

Por último, con el uso de esta herramienta, los estudiantes podrían verse favorecidos para lograr un aprendizaje efectivo a través de ciertos estilos de aprendizaje identificados por Gardner (2014), como el visual, el auditivo y el kinestésico. Es claro el estímulo visual en la dinámica descrita, pero además Kahoot! cuenta con audios predefinidos de carácter inmersivo para procurar la sensación de que se participa en un concurso. El estilo kinestésico también se estimula, ya que para el envío de las respuestas se involucran el tacto y los movimientos del cuerpo propios de la interacción con dispositivos digitales (Ismail y Mohamad, 2017).

Como se ha visto, la evaluación digital para el aprendizaje es una realidad y presenta una gran gama de posibilidades, de las cuales solo hemos expuesto unas cuantas a lo largo de este libro.

Por otro lado, el concepto de *affordance*, que no tiene una traducción específica al español, se entiende, desde el punto de vista instrumental, como las formas de uso concebidas por un diseñador de interfaces o aplicaciones digitales, para que el usuario interactúe con ellas, al momento de crearlas. Pero, más allá de eso, las *affordances* son las posibilidades que brindan los instrumentos –las TIC en este caso– de ejecutar acciones con ellas y que no necesariamente son pensadas de antemano por el diseñador. Digamos que las aplicaciones digitales invitan a realizar con ellas ciertas acciones específicas y las hacen posibles. “Así como los objetos materiales posibilitan acciones específicas, los objetos simbólicos sugieren posibilidades cognitivas, comunicativas o expresivas específicas” (Hernández-Zamora, 2015: 38).

Otros elementos valiosos en la evaluación para el aprendizaje son las insignias o *digital badges*, que tienen como *affordances* la motivación, el reconocimiento de un estatus y la evidencia de logro (Gibson *et al.*, 2015: 407). En nuestra experiencia son excelentes herramientas para motivar a los estudiantes y los AVA permiten su uso con gran facilidad. Moodle cuenta con ellas y con otras herramientas tales como el control de acceso a actividades, interacciones con H5P o lecciones, que facilitan la ludificación, como puede constatarse en el curso gratuito que ofrece Moodle Academy, llamado “Introduction to Gamification”, ubicado en <https://moodle.academy/course/view.php?id=18>.

También con grandes ventajas puede usarse el *digital storytelling*, que consiste en que los alumnos cuenten historias, sobre todo personales y emotivas, acerca de sí mismos y su entorno, usando herramientas digitales. En resumen, conviene asomarse a la evaluación digital para el aprendizaje, por su enorme potencial lúdico, creativo y eficaz.

Conclusiones y recomendaciones

La universidad tiene una oportunidad irreplicable de responder con protagonismo y relevancia a estos retos que apenas empezamos a comprender (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020: 70).

Después de décadas de experimentación, improvisación y de un enorme derroche de recursos económicos, es imprescindible que las instituciones educativas cuenten con un plan de desarrollo tecnológico con una base académica, anclada en el cumplimiento efectivo de las funciones sustantivas (Casillas y Ramírez Martinell, 2021: 23).

Sin duda, la necesidad de recluirnos durante la contingencia ha marcado una disrupción en el ámbito educativo (Hodges *et al.*, 2020). De la misma manera que los grandes desastres han evidenciado la necesidad de tomar medidas de protección civil que se han vuelto leyes perdurables, la pandemia mueve cosas en la educación para un futuro próximo.

Este gran desastre que han sido la pandemia y el confinamiento ha generado una necesidad imperiosa de usar la tecnología como medio casi único para la educación. Esto marca un punto de no retorno en las modalidades educativas. No se debería volver a la educación como era. ¿Qué esperamos ahora? ¿Qué puede ser lo más eficaz para el retorno a las aulas, como quiera que este sea? ¿Cuál será la didáctica postpandemia? ¿Cómo ayudará a la educación la inteligencia artificial?

Por ejemplo, se requiere incrementar el uso efectivo de las TIC en la educación (Oliveira *et al.*, 2021), pero también es indispensable que la universidad se acerque a los posibles emprendimientos tecnológicos (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020) para atraer y dirigir novedades que sean útiles en la enseñanza. Es decir, se requiere investigación pedagógica que oriente las creaciones tecnológicas, para no convertirnos en un conjunto de meros consumidores de tecnología que se adaptan a lo que esta ofrece. Es el propósito educativo el que debe guiar los desarrollos tecnológicos y no al contrario. La Universidad debe promover y dirigir proyectos de investigación sobre tecnología educativa, que produzcan software y apps, novedosos y útiles, así como simulaciones inmersivas de realidad virtual y realidad aumentada. Ahora serían nuevos retos insertarse en desarrollos como el metaverso.

También es necesario incorporar los avances de la analítica del aprendizaje, la inteligencia artificial, el aprendizaje de máquina y los datos masivos, entre otros, al proceso enseñanza-aprendizaje. Hay mucho que pueden hacer estos desarrollos para mejorar la educación, así como mejoran otros aspectos de la vida diaria. Con el uso intensivo de las plataformas se generan datos valiosos para la toma de decisiones, como lo sugieren Yassine, Kadry y Sicilia (2016), en una propuesta de marco de trabajo para Moodle.

Por otro lado, debemos aspirar a la máxima flexibilidad en todos los aspectos del proceso educativo. Esto implica muchas cosas. Por ejemplo, flexibilizar los planes de estudio, de manera que los alumnos puedan elegir diferentes rutas de aprendizaje, según sus intereses y necesidades. También requiere flexibilizar las modalidades y permitir que los alumnos transcurran entre ellas, sin problemas administrativos ni trabas de ninguna especie. Conectar los aprendizajes entre sí, que no sean bloques aislados, sino construcciones con sentido armónico y útil, formando redes líquidas, con arquitecturas adaptables.

En este mismo sentido, es necesario enseñar habilidades para la vida: creatividad, pensamiento crítico, innovación, autonomía, resiliencia, colaboración, empatía. Una de las cosas que hemos aprendido con la

pandemia es que estas habilidades son cruciales para nuestro bienestar y supervivencia. Más que una “biblioteca de conocimientos empaquetados”, debemos aspirar a desarrollar en los alumnos una caja de “herramientas cognitivas” (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020: 33) que les permitan enfrentar los problemas personales, profesionales y del país. Las herramientas cognitivas son las armas con las cuales los alumnos van a desempeñarse en su vida; en cambio, los conocimientos están al alcance de una buena búsqueda, que también es una herramienta cognitiva.

Otra forma de añadir flexibilidad al proceso educativo es motivar la movilidad y la internacionalización (Oleksiyenko *et al.*, 2020) de alumnos y docentes. Esto, con la virtualidad, se hace más cercano y factible. Ahora es posible, con mayor facilidad, invitar a docentes de otros países a compartir sus experiencias y dialogar. También sería ideal conjuntar un grupo de alumnos del extranjero para platicar con nuestros alumnos. Estas opciones pueden explorarse sin mayores gastos ni inversiones que los actuales.

Sin duda, hay que poner atención especial al bienestar en todos los sentidos. Restaurar el placer por aprender, a través de la motivación, la convivencia y la ludificación.

De manera paralela, hay que mejorar las condiciones de aprendizaje de los alumnos y las condiciones de trabajo de los profesores. La brecha digital ha puesto de manifiesto las desigualdades de manera evidente. Si bien se han dado esfuerzos tales como otorgar módems y conexión a internet a los profesores de asignatura y alumnos, estos esfuerzos han sido incompletos y deficientes. Seguramente se hace necesario repensar cómo debe reeditarse a los profesores de asignatura, que constituyen la gran mayoría de los docentes, para que la retribución sea justa y adecuada. En los campus ya se disponía de préstamo de computadoras tipo Chromebook, pero estos recursos tienden a ser insuficientes, por el número de alumnos y por las necesidades específicas que no siempre se satisfacen con este tipo de equipos. En ese sentido, es sustancial que las adquisiciones de equipos, conectividad y software se hagan siempre con criterios aca-

démicos y no comerciales o personales (Casillas y Ramírez Martinell, 2021), para que respondan a las funciones sustantivas de la universidad y no a otros intereses.

Es necesario reconocer también que la generación de cursos en ambientes virtuales y objetos de aprendizaje es una creación intelectual que amerita el reconocimiento e, inclusive, la retribución económica. Esto puede incentivar a los profesores en la producción de objetos digitales efectivos para la educación, sin restar mérito y utilidad a la curaduría de objetos, que también es un auxiliar eficaz para educar.

Para ello, los docentes requieren de capacitación continua, tanto en cursos de actualización como de formación docente. Sería deseable contar con un programa de capacitación que visualice qué universidad queremos y forme a los docentes con esta perspectiva. Hoy por hoy, los cursos responden más a inquietudes personales de los docentes que los proponen, que a una visión global de lo que se requiere en la Universidad. Sería deseable hacer una selección de la tecnología que conviene usar, para capacitar en ella a los docentes. Pero no es solo cuestión de tecnología, los profesores debemos formarnos en aspectos de didáctica y evaluación, mediados por tecnología.

Uno de los aspectos relevantes es la creación de videos propios por parte de los docentes, cuya eficacia está probada de acuerdo con la teoría. Así, hay que capacitar a los profesores en esta competencia y adquirir licencias de software que faciliten este proceso.

Sin duda, también hay que redefinir el papel de los educadores (Dietrich *et al.*, 2020) y buscar que alumnos y profesores formen parte de una experiencia comunitaria (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020), donde se creen actividades efectivas de aprendizaje, virtuales y presenciales. Debe incrementarse la interacción tanto en las sesiones virtuales como presenciales.

¿A qué aspiramos con un escenario híbrido flexible? En principio, a tomar lo mejor de la educación remota de emergencia, lo mejor de la educación en línea o a distancia y lo mejor de la educación presencial.

Es curioso que muchas voces ahora destacan la importancia de la socialización en la escuela, pero no especifican que las asignaturas deban darse en forma presencial para ser más eficaces. Esto nos llevaría a pensar que pueden combinarse todas las modalidades.

En otro orden de ideas, se recomienda incrementar el uso y la difusión de las bibliotecas digitales, en especial BIDI UNAM. Conviene incrementar la compra o renta de libros electrónicos por parte de las bibliotecas, que sustituyan a los libros de papel, en virtud de que estos son más accesibles para todos en esta etapa y en cualquier otra. Asimismo, promover las publicaciones de Open Access UNAM, que son de beneficio para toda la comunidad y para muchas más personas.

Cabe preguntarse ahora si los estudiantes necesitan una experiencia de estancia física en el campus universitario. Sin duda, la socialización y la compañía humana son necesarias para el desarrollo integral, así como la participación en actividades deportivas, lúdicas y culturales. Pero también la integración en comunidades digitales tiene su encanto y sus réditos. Sería deseable que la estancia física sea solo requerida para la interacción presencial entre alumnos y profesores.

En resumen, es necesario repensar para qué y cómo regresaremos al campus físico; repensar el para qué y el cómo de las evaluaciones; repensar, de hecho, toda la universidad. Este repensamiento colectivo debe dar lugar a ideas y sugerencias para los tomadores de decisiones en la Universidad.

Referencias

- Acosta-Vargas, P.; Luján-Mora, S.; Acosta, T. y Salvador, L. (2017). Accesibilidad de documentos PDF en repositorios educativos de Latinoamérica. En *Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas* (239-246).
- Adobe (3 de mayo de 2021). *Creación de documentos interactivos para PDF. Documentos PDF dinámicos*. Disponible en: <https://helpx.adobe.com/es/indesign/using/dynamic-pdf-documents.html>.
- Agudelo, M. (2009). Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje. *Nuevas ideas en informática educativa*, 5, 118-127.
- Al-Samarraie, H. (2019). A scoping review of videoconferencing systems in higher education: Learning paradigms, opportunities, and challenges. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3).
- Alanís, F. R.; Caldera, L. D. y Moya, L. G. (2015). Diseño del arte visual y animación digital de la plataforma educativa interactiva. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 2(2), 58-71.
- Alonso-Arévalo, J. (2007). Gestión de la Información, gestión de contenidos y conocimiento. *II Jornadas de trabajo del Grupo SIOU*. Salamanca 8 y 9 de noviembre de 2007. Disponible en: http://eprints.rclis.org/11273/1/Jornadas_GRUPO_SIOU.pdf.
- Altinpulluk, H., y Kesim, M. (2021). A systematic review of the tendencies in the use of learning management systems. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(3), 40-54. Disponible en: <https://dergi-park.org.tr/en/download/article-file/1857626>.

- Amigot, M. (2019). *Canvas LMS Increases Its Lead to 30 Million Users, According to Its CEO's Data*. Disponible en: <https://iblnews.org/canvas-lms-increases-its-lead-to-30-million-users/>.
- Anderson, W. y Krathwohl, D. (2001). *Una taxonomía para el aprendizaje, enseñanza y evaluación: una revisión de la Taxonomía de Bloom de objetivos educativos*. Nueva York: Longman.
- Andrade-Lotero, L. A. (2012). Teoría de la carga cognitiva, diseño multimedia y aprendizaje: un estado del arte. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 5(10), 75-92. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281024896005.pdf>.
- Audacity. (2023). *Audacity*. Disponible en: <https://www.audacityteam.org/>.
- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). México: Trillas.
- Back, D. A.; Behringer, F.; Haberstroh, N.; Ehlers, J. P.; Sostmann, K. y Peters, H. (2016). Learning management system and e-learning tools: an experience of medical students' usage and expectations. *International Journal of Medical Education*. 2016 Aug 20;7:267-73. doi:10.5116/ijme.57a5.f0f5. Baclinko. (2021). Zoom Statistics. [Sitio web]. Disponible en: <https://baclinko.com/zoom-users#zoom-stats>.
- Baclinko. (2021). *Zoom Statistics*. [Sitio web]. Disponible en: <https://baclinko.com/zoom-users#zoom-stats>.
- Bárbara, F. (2019). Evaluación de la gestión académica en los entornos virtuales de aprendizaje. *Red de Investigación Educativa*, 11(2), 65-77. Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/view/2240>.
- Batista, M. H. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(5), 2.
- Beatty, B. J. (2019). *Hybrid-flexible course design. Implementing student directed hybrid classes*. Provo, Utah: EdTech Books. Disponible en: <https://edtechbooks.org/hyflex>.

- Belloch, C. (2017). *Diseño instruccional*. Universidad de Valencia. Disponible en: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/1321>.
- Big Blue Button (2021). *Big Blue Button*. Disponible en <https://bigbluebutton.org/>.
- Biggs, J. B. y Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University* (3rd ed.) Maidenhead: Open University Press. Disponible en: https://cetl.ppu.edu/sites/default/files/publications/-John_Biggs_and_Catherine_Tang_Teaching_for_Quali-BookFiorg-.pdf
- Bin Rosawi, K. A. (2020). Zoom User Guide. *International Journal of TESOL Studies*, 2(2), 174-183.
- Bochkareva, T. N.; Akhmetshin, E. M.; Zekiy, A. O.; Moiseev, A. V.; Belomestnova, M. E.; Savelyeva, I. A. y Aleynikova, O. S. (2020). The Analysis of Using Active Learning Technology in Institutions of Secondary Vocational Education. *International Journal of Instruction*, 13(3), 371-386.
- Bohl, O.; Scheuhase, J.; Sengler, R. y Winand, U. (2002, Diciembre). The sharable content object reference model (SCORM)-a critical review. En *International Conference on Computers in Education, 2002. Proceedings*. (950-951). IEEE.
- Bower, M. (2019). Technology mediated learning theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1035-1048. Disponible en <https://doi.org/10.1111/bjet.12771>.
- Brame, C. J. (2015). *Effective educational videos*. Disponible en <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>.
- Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE—Life Sciences Education*, 15(4).
- Bronnimann, J.; West, D.; Huijser, H. y Heath, D. (2018). Applying learning analytics to the scholarship of teaching and learning. *Innovative Higher Education*, 43(5), 353-367.

- Burguera, F. B. (2019). ZonaClic - ¿Qué es JClic? Disponible en: <https://clic.xtec.cat/legacy/es/index.html>.
- Butcher, N.; Kanwar, A. y Uvalic-Trumbic, S. (2015). *Guía Básica de Recursos Educativos Abiertos (REA)*. París, Francia: UNESCO. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232986_spa.
- Caicedo, H. (2017). *Neuroaprendizaje. Una propuesta educativa*. 2^{da}. Edición: Ediciones de la U.
- Campos, N.; Nogal, M.; Caliz, C. y Juan, A. A. (2020). Simulation-based education involving online and on-campus models in different European universities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-15.
- Cangalaya, L. M. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. *Desde el Sur*. 12 (1). Lima. Ene/jun 2020. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2415-09592020000100141yscript=sci_arttext.
- Carrington, A. (2015). *The Pedagogy Wheel—It's Not About the Apps, It's About The Pedagogy. TeachThought*. Disponible en <https://www.teachthought.com/technology/the-padagogy-wheel/>.
- Casillas, M. y Ramírez Martinell, A. (2021). *Saberes digitales en la educación: una investigación sobre el capital tecnológico incorporado de los agentes de la educación*. Córdoba: Brujas. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2021/02/Libro-SD-2020.pdf>.
- CAST. (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author. Traducción al español versión 2.0. (2013). Disponible en: https://educadua.es/doc/dua/dua_pautas_2_0.pdf.
- Castañeda, L., y Adell, J. (2013). *The Anatomy of PLE*. Marfil.
- Chan, M. E.; Galeana, L. y Ramírez, M. S. (2006). *Objetos de aprendizaje e innovación educativa*. Trillas.
- Chin, A.; Helman, A. y Chan, T. M. (2017). Podcast use in undergraduate medical education. *Cureus*, 9(12).

- Churches, A. (2009). *Taxonomía de Bloom para la Era Digital*. Disponible en: <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>.
- Conrad, D. y Openo, J. (2018). *Assessment strategies for online learning: Engagement and authenticity*. Athabasca University Press. Doi: 10.15215/aupress/97817719923290. Disponible en: <https://read.aupress.ca/projects/assessment-strategies-for-online-learning>.
- Crehana para empresas. (2021). *Programas para hacer animaciones*. Disponible en: <https://www.crehana.com/mx/blog/animacion-modelado/5-programas-gratis-para-animacion-3d/#programas-para-hacer-animaciones-gratis>.
- CUAIEED. (2020). Sánchez Mendiola, M. y Martínez Hernández, A. M. P. (coords.). *Transición de los profesores de la UNAM a la educación remota de emergencia durante la pandemia. Informe Ejecutivo*. UNAM. Disponible en: <https://cuaieed.unam.mx/>.
- CUAIEED. (5 de agosto de 2021). *Videoclases en vivo*. Campus Virtual – UNAM. Disponible en: <https://cuaieed.unam.mx/campus-virtual>.
- Curry, J.; Johnson, S. y Peacock, R. (2021). Robert Gagné and the Systematic Design of Instruction. En: McDonald, J. K. y West, R. E. (2021). *Design for Learning: Principles, processes and practices*. Disponible en: https://edtechbooks.org/id/robert_gagn_and_systematic_design.
- Dadashzadeh, M. (2021). The Online Examination Dilemma: To Proctor or Not to Proctor? *Journal of Instructional Pedagogies*, 25.
- Daradoumis, T.; Bassi, R.; Xhafa, F. y Caballé, S. (2013). A review on massive e-learning (MOOC) design, delivery and assessment. Paper presented at the 2013 eighth International Conference on P2P, parallel, grid, cloud and internet computing.

- Dávila, L. (2020). *Entérate qué son las AVA y sus características*. Disponible en: <https://www.poliestudios.org/enterate-que-son-las-ava-y-sus-caracteristicas/>.
- Davis, B.; Carmean, C. y Wagner, E. D. (2009). *The evolution of the LMS: From management to learning*. Santa Rosa, CA: e-Learning Guild.
- Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(4), 49-52.
- Dermo, J. (2009). Assessment and the student learning experience: A survey of student perceptions of e assessment. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 203-214.
- Díaz Díaz, F. y Castro Arévalo, A. L. (2017). Requerimientos pedagógicos para un ambiente virtual de aprendizaje. *Cofin Habana*, 11(1), 1-13. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000100004&lng=es&tlng=en.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Dietrich, N.; Kentheswaran, K.; Ahmadi, A.; Teychene, J.; Bessiere, Y.; Alfenore, S.; Laborie, S.; Bastoul, D.; Loubiere, K.; Guigui, C.; Sperandio, M.; Barna, L.; Paul, E.; Cabassud, C.; Line, A. y Hebrard, G. (2020). Attempts, successes, and failures of distance learning in the time of COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2448–2457. <https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.0C00717>.
- Dirección General de Bibliotecas, UNAM (2021). *Biblioteca Digital de la UNAM*. Disponible en: <https://bidi.unam.mx>.
- Dirección General de Comunicación Social. (2021). *Boletín UNAM-DGCS-720*. Ciudad Universitaria. 06:00 hs. 1 de septiembre de 2021. Disponible en: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bd-boletin/2021_720.html.
- Domingo, A. (2021). La práctica reflexiva. *Zona Próxima*, (34). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14482/zp.34.370.71>.
- Dori, Y. J.; Belcher, J.; Bessette, M.; Danziger, M.; McKinney, A. y Hult, E. (2003). Technology for active learning. *Materials Today*, 6(12), 44-49.

- Downes, S. (2017). *Toward Personal Learning. Reclaiming a role for humanity in a world of commercialism and automation*. Canada: National Research Council Canada. Disponible en: <https://www.downes.ca/files/books/Toward%20Personal%20Learning%20v09.pdf>.
- Dragano, N. y Lunau, T. (2020). Technostress at work and mental health: concepts and research results. *Current Opinion in Psychiatry*, 33(4), 407-413.
- Drew, C.. (2017). Edutaining audio: An exploration of education podcast design possibilities. *Educational Media International* 54, No. 1: 48-62.
- Durán Rodríguez, R. y Estay-Niculcar, C. A. E. (2016). Las buenas prácticas docentes en la educación virtual universitaria. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 14(2), 159-186.
- Ehsan, S. (2017). Effectiveness of MCQs in assessing higher order cognition. *Biomedica*, 33(4), 269.
- Elmqaddem, N. (2019). Augmented reality and virtual reality in education. Myth or reality? *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(3).
- Escuela Superior de Diseño de Barcelona. (2021). *ESdesign*. Disponible en: <https://www.esdesignbarcelona.com/>.
- eXeLearning. (2019). *El nuevo eXeLearning*. Disponible en: <http://exe-learning.net/>.
- Falchikov, N. (2005). *Improving assessment through student involvement: Practical solutions for aiding learning in higher and further education*. NY: Routledge.
- Felder, R. M. y Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1-5.
- FES Acatlán. (2021). *SEA*. Disponible en: http://132.248.246.76/tc_acatlan/.
- FES Acatlán. (2022). *Educación a Distancia*. Disponible en: <https://ead.acatlan.unam.mx/cursos/>.

- Fisher, R.; LaFerriere, R. y Rixon, A. (2020). Flipped learning: An effective pedagogy with an Achilles' heel. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(5), 543-554.
- Flipped Learning Network (FLN). (2014a). *Definition of Flipped Learning*. Disponible en: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>.
- Flipped Learning Network (FLN). (2014b) *The Four Pillars of FLIP Learning*. Disponible en: <https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/PilaresFlip.pdf>.
- Freeman, S.; Eddy, S. L.; McDonough, M.; Smith, M. K.; Okoroafor, N.; Jordt, H. y Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Gaitán, V. (2013). *Gamificación: el aprendizaje divertido*. Disponible en: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>.
- García Aretio, L. (1999). Historia de la educación a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2(1), 8-27. Disponible en: <https://doi.org/10.5944/ried.2.1.2084>.
- García Aretio, L. (2020). *Unas Taxonomías de Bloom más actualizadas. Contextos universitarios mediados*. Blog académico de García-Aretio en contextos universitarios no presenciales. Disponible en: <https://aretio.hypotheses.org/4027>.
- Gardner, H. (2014). La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner. *Psicología y mente*.
- Garduño, E. (2020). *Propuestas tecnopedagógicas para el webcente universitario*. México: Newton.
- Geralt. (2018). *File: Virtual Reality*. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Virtual-reality-2229924_1920.jpg.

- Gfycat. (2023). *PowToon*. Disponible en: <https://gfycat.com/gifs/tag/powtoon>.
- Gibson, D.; Ostaszewski, N.; Flintoff, K.; Grant, S. y Knight, E. (2015). Digital badges in education. *Education and Information Technologies*, 20(2): 403-410.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. *Hilldale, USA*, 1(2), 67-82.
- Gloria, A. de; Bellotti, F. y Berta, R. (2014). Serious Games for education and training. *International Journal of Serious Games*, 1(1).
- Godoy, C. (2018). La curación de contenidos digitales. Competencia indispensable para los docentes del siglo XXI. *Delectus*, 1(1), 51-65. Disponible en: <https://revista.inicc-peru.edu.pe/index.php/delectus/article/view/18/16>.
- González, M. (2005). Cómo desarrollar contenidos para la formación on line basados en objetos de aprendizaje. RED. *Revista de Educación a Distancia*, número monográfico III. Disponible en: <https://www.um.es/ead/red/M3/gonzalez14.pdf>
- González González, M. C.; Martínez Gómez, E. y Pereira Domínguez, M. C. (2018). Cine de animación y educación. Modelos de películas de animación y sus virtualidades educativas. RELAdEI. *Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 7(2-3).
- González Videgaray, M. y Romero Ruiz, R. (2021). La Cátedra Digital: un modelo híflex para la contingencia sanitaria. *Revista Digital Universitaria*. 22(1). Enero-febrero 2021. Disponible en: https://www.revista.unam.mx/2021v22n1/la_catedra_digital_un_modelo_hiflex_para_la_contingencia_sanitaria/.
- González Videgaray, M. y Romero Ruiz, R. (2013). *Cien buenas prácticas para usar Moodle*. UNAM, FES Acatlán.

- González-Videgaray, M.; Valenzuela-Argüelles, R.; Rivera-Vargas, D.; Goris-Mayans, N. del C.; Romero-Ruiz, R. y Lavín-Alanís, L. M. (2016). *La UNAM Digital: 1^{er} Censo de Herramientas de Gestión de Cursos y Repositorios Digitales de Aprendizaje*. UNAM FES Acatlán.
- Google (2023). *Google Forms*. Disponible en: <https://docs.google.com/forms/>.
- Google for Education (2021). *Jamboard*. Disponible en: https://edu.google.com/intl/ALL_mx/products/jamboard/.
- Govindasamy, T. (2001). Successful implementation of e-learning: Pedagogical considerations. *The Internet and Higher Education*, 4(3-4), 287-299.
- Guo, P. J.; Kim, J. y Robin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *ACM Conference on Learning at Scale (L@S 2014)*. Disponible en: <http://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>.
- Half-Baked Software Inc (2019a). *Hot Potatoes Home Page*. Disponible en: <https://hotpot.uvic.ca/>.
- Half-Baked Software Inc (2019b). *Quandary Home Page*. Disponible en: <http://www.halfbakedsoftware.com/quandary.php>.
- Hasan, H. F.; Nat, M. y Vanduhe, V. Z. (2019). Gamified collaborative environment in Moodle. *IEEE Access*. Vol. 7. Pp. 89833-89844, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2926622.
- Heilporn, G. y Lakhal, S. (2021). Converting a graduate-level course into a HyFlex modality: What are effective engagement strategies? *The International Journal of Management Education*, 19(1), 100454.
- Hernández, T. R.; Carvajal, B. M.; Legañoa, M. D. y Campillo, I. (2021). Retos y perspectivas de la curación de contenidos digitales en la formación continua de profesores universitarios. *Perspectiva Educativa*, 60(1), 23-57. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/41978/>.

- Hernández-Zamora, G. (2015). La metáfora de las TIC como herramientas educativas. *Didac*, 66: 31-38.
- Herrera Batista, M, A. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(5), 2. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2623/3606>.
- Herrington, J.; Reeves, T. C. y Oliver, R. (2009). *A guide to authentic e-learning*. Routledge.
- Hirald Trejo, R. (2013). Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia. *EDUTECH Costa Rica*. Disponible en: https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/hirald_162.pdf.
- Hodges, C.; Moore, S.; Lockee, B.; Trust, T. y Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause review*, 27, 1-12.
- Horn, R. E. (1969). *Information Mapping for Learning and Reference*. Information Resources Inc.; Reproduced by NTIS, US Dept. of Commerce.
- Hsin, W. J. y Cigas, J. (2013). Short videos improve student learning in online education. *Journal of Computing Sciences in Colleges*. 28(5). 253-259.
- Hsin-Huang Yuan, W. y Soman, D. (2013). A practitioner's guide to gamification of education. *Report Series: Behavioural Economics in Action*, 29, 11-12.
- Huang, R.; Spector, J. M. y Yang, J. (2019). *Educational Technology. A primer for the 21st century*. Springer. Disponible en: <https://link-springer-com.pbidi.unam.mx:2443/content/pdf/10.1007/978-981-13-6643-7.pdf>.

- Interlandi, J. (2016). New Estimate Boosts the Human Brains Memory Capacity 10-Fold. *Scientific American*. Disponible en: <https://www.scientificamerican.com/article/new-estimate-boosts-the-human-brain-s-memory-capacity-10-fold/>.
- Ismail, M. A. A., y Mohammad, J. A. M. (2017). Kahoot: A promising tool for formative assessment in medical education. *Education in Medicine Journal*, 9(2), 19-26.
- Jang, H. G.; Chung, M. S. y Shin, D. S. (2015). Archivo de formato de documento portátil que contiene los modelos de superficie para aprender la forma estereoscópica de los músculos del pie. *International Journal of Morphology*, 33(4), 1287-1292.
- Jonhson, D.; Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires, Paidós.
- Joubel, S.A. (2019). *H5P, About the project*. Disponible en: <https://h5p.org/about-the-project>.
- Juárez-Popoca, D.; Torres-Gastelú, C. A. y Herrera-Díaz, L. E. (2014). El modelo HyFlex: Una propuesta de formación híbrida y flexible. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 127-142 .
- Juárez-Popoca, D.; Torres-Gastelú C. A. y Herrera-Díaz, L. E. (2017). Las posibilidades educativas de la curación de contenidos: una revisión de literatura. *Apertura* (Guadalajara, Jal.), 9(2), 116-131. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802017000300116
- Katz, A. y Kedem-Yemini, S. (2021). From classrooms to Zoom rooms: preserving effective communication in distance education. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 23(3), 173-212.
- Kahoot! (2019). *About us*. Disponible en: <https://kahoot.com/company>.
- Kahoot! (2023). *Create*. Disponible en: <https://create.kahoot.it/>.
- Kennedy Traverso, J. M. (2008). *File:Blooms rose.svg*. Disponible en: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4000460>.

- Kennewell, S. (2001). Using affordances and constraints to evaluate the use of information and communications technology in teaching and learning. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1-2), 101-116.
- Kent State University (2021). *Center for Teaching and Learning*. Disponible en: <https://www.kent.edu/ctl/simulation-teaching-strategy>.
- Kirschner, P. A. y De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142.
- Kirschner, P.; Sweller, J. y Clark, R. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivism, Discovery, Problem-Based, Experimental, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 42(2), 75-86.
- Koçdar, S. (2018). Using Question Embedded Interactive Videos for Formative e-Assessment. *The Envisioning Report for Empowering Universities*, 37-39.
- Koçdar, S.; Karadeniz, A.; Bozkurt, A. y Büyük, K. (2017). Açık ve uzaktan öğrenmede sorularla zenginleştirilmiş etkileşimli video kullanımı [Use of question embedded interactive videos in open and distance learning]. *Eskiehir Osmangazi University Journal of Social Sciences*, 18(2), 93-113.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2012). *Using the TPACK Image*. Disponible en: <http://www.tpack.org/>.
- Kools, M.; Ruiters, R. A.; Van De Wiel, M. W. y Kok, G. (2008). The effects of headings in information mapping on search speed and evaluation of a brief health education text. *Journal of Information Science*, 34(6), 833-844.
- Kraleva, R.; Sabani, M. y Kraleva, V. (2019). An analysis of some learning management systems. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(4), 1190-1198.

- Kriscautzky Laxague, M. y Cabrera Zamora, I. M. (2015). *TICómetro® 1: Cuestionario Diagnóstico sobre Habilidades Digitales*. Disponible en: <https://repositorial.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/4586/Marina%20Kriscautzky%20-%20TI-Cometro.pdf?sequence=1>.
- Lapitan, L. D.; Tiangco, C. E.; Sumalinog, D. A. G.; Sabarillo, N. S. y Diaz, J. M. (2021). An Effective Blended Online Teaching and Learning Strategy during the COVID-19 Pandemic. *Education for Chemical Engineers*, 35(May 2020), 116-131. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ece.2021.01.012>.
- Lazare, M. (2021). *A peek at what's next for Google Classroom. The Keyword*. Disponible en: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/classroom-roadmap/>.
- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva. Por una antropología del ciberespacio. Organización Panamericana de la Salud*. Disponible en: <https://ciudadanosconstituyentes.files.wordpress.com/2016/05/lc3a-9vy-pierre-inteligencia-colectiva-por-una-antropologc3ada-del-ciberespacio-2004.pdf>.
- Lima-Silvain, G. (2017). Enriquecer la realimentación para consolidar aprendizajes. *Virtualidad, educación y ciencia*, 8(14), 9-26.
- Llasera, J. (30 de abril de 2021), JPG, GIF, PNG o TIFF: Los formatos de imagen digital y cuándo usarlos. *Blog Imborrable*. Disponible en: <https://imborrable.com/blog/imagen-digital-formatos/>.
- Lowenthal, P.; Borup, J.; West, R. y Archambault, L. (2020). Thinking beyond Zoom: Using asynchronous video to maintain connection and engagement during the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 383-391. Disponible en: https://www.learntechlib.org/primary/p/216192/paper_216192.pdf.
- Macdreemie-Musings (2019). *The Good, the Bad and the (Can Be) Ugly: The Three Parts of Cognitive Load*. Disponible en: <https://mcdreemiemusings.com/blog/2019/10/15/the-good-the-bad-and-the-can-be-ugly-the-three-parts-of-cognitive-load>.

- Maldonado, C. E. R. (2009). Sobre la retroalimentación o el feedback en la educación superior on line. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (26), 1-18.
- Marín-Díaz, V.; Riquelme, I. y Cabero-Almenara, J. (2020). Uses of ICT Tools from the Perspective of Chilean University Teachers. *Sustainability*, 12(15), 1-12.
- Marois, R. e Ivanoff, J. (2005). Capacity limits of information processing in the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(6), 296-305.
- Martínez-Salanova Sánchez, E. y Martínez-Salanova Peralta, P. (2016). Animar el cine, animar la escuela. *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, 5(2), 85-90.
- Martinez Serrano, M.; O'Brien, M.; Roberts, K. y Whyte, D. (2018). Critical pedagogy and assessment in higher education: The ideal of “authenticity” in learning. *Active Learning in Higher Education*, 19(1), 9-21.
- Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas*. ICE-Horsori.
- Mayer, R. E. (2004). Teaching of subject matter. *Annual Review of Psychology*, 55, 715-744.
- Mayer, R. E. (2014). Research-Based Principles for Designing Multimedia Instruction. En: Benassi, B. A; Overson, C. E. y Hakala, C. M. (Eds.). *Applying Science of Learning in Education*, 59-70. APA. Disponible en: <https://www.dropbox.com/s/tp9h5d7iyui2bjk/asle2014.pdf?dl=0>.
- Max Pixel (s/f). *3D Science Augmented Reality Medical*. Disponible en: <https://www.maxpixel.net/3d-Science-Augmented-Reality-Medical-1957411>.
- Meet-Google (2021). *Google Meet*. Disponible en: <https://meet.google.com/>.
- Microsoft (2021). *Microsoft Teams*. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-teams/group-chat-software>.

- 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.
- Miller, J.; Risser, M. y Griffiths, R. (2013). Student choice, instructor flexibility: Moving beyond the blended instructional model. *Issues and Trends in Educational Technology*, 1(1), 8-24.
- Miller, M. D. (2014). *Minds online*. Harvard University Press.
- MINEDU (2013). *Rutas del aprendizaje. Fascículo para la gestión de aprendizajes en las instituciones educativas*. (No. 1) Ministerio de Educación.
- Moffett, J. (2015). Twelve tips for “flipping” the classroom. *Medical Teacher*, 37(4): 331-336.
- Monereo, C. (28 de agosto de 2014). Dime cómo evalúas y te diré cómo aprenden tus alumnos. *Blog Educativo y TIC—entrevista*. Disponible en: <http://blog.tiching.com/carles-monereo-dime-como-evaluas-y-te-dire-como-aprenden-tus-alumnos/>.
- Monk, A. F. (1990). *Getting to know locations in a hypertext*. En McAleese, R. y Green, C. (Eds.). *Hypertext: State of the Art*. Oxford, England: Intellect.
- Moodle (2022a). *Statistics*. Disponible en: <https://stats.moodle.org/>
- Moodle (2022b). *Moodle plugins directory: Interactive content-H5P*. Disponible en: https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=mod_hvp.
- Moravec, J. (2015). *Manifiesto 15. Aprendizaje en evolución*. Disponible en: <https://manifiesto15.org/es/>.
- New Media Consortium (2017). *Horizon Report 2017*. Disponible en: <https://library.educause.edu/resources/2017/2/2017-horizon-report>.
- Nicol, D. J., y Macfarlane Dick, D. (2006). Formative assessment and self regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.

- Oleksiyenko, A.; Blanco, G.; Hayhoe, R.; Jackson, L.; Lee, J.; Metcalfe, A.; Sivasubramaniam, M. y Zha, Q. (2020). Comparative and international higher education in a new key? Thoughts on the post-pandemic prospects of scholarship. *Compare*, 51(4), 612–628. <https://doi.org/10.1080/03057925.2020.1838121>.
- Oliveira, G.; Grenha Teixeira, J.; Torres, A. y Morais, C. (2021). An exploratory study on the emergency remote education experience of higher education students and teachers during the COVID19 pandemic. *British Journal of Educational Technology* (52)4. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjet.13112>.
- Omnicores Agency (2021). *YouTube Statistics*. [Sitio web]. Disponible en: <https://www.omnicoreagency.com/youtube-statistics/>.
- ONU (2021) *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- OpenBoard (2023) *OpenBoard*. Disponible en: <https://openboard.ch/index.en.html>.
- Orden Hoz, A. de la (1999). Evaluación y calidad en educación. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), 577-579.
- Owusu-Ansah, C. M.; Rodrigues, A. D. S. y Van Der Walt, T. B. (2019). Integrating Digital Libraries into Distance Education: A Review of Models, Roles, and Strategies. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 20(2), 89-104.
- Oxford University (2021). *Planning and presenting a hybrid teaching session*. Disponible en: <https://www.ccl.ox.ac.uk/hybrid-teaching#/>.
- Pacheco-Cortés, A. M. e Infante-Moro, A. (2020). La resignificación de las TIC en un ambiente virtual de aprendizaje. *Campus Virtuales*, 9(1), 85-99.
- Papastergiou, M. y Mastrogiannis, I. (2021). Design, development and evaluation of open interactive learning objects for secondary school physical education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 2981-3007.

- Pardo Kuklinski, H. y Cobo, C. (2020). *Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia*. Barcelona: Outliers School. Disponible en: https://outliers-school.net/wp-content/uploads/2020/05/Expandir_la_universidad.pdf.
- Parra-Valencia, E. M.; Cornejo, B. y Ortega, D. (2019). Animaciones interactivas en medicina: experiencia de aprendizaje en universidad chilena. *Revista Científica Ciencia Médica*, 22(1), 81.
- Pinilla Aguilar, C. X. y Rozo García, H. A. (2020). Una estrategia educativa mediada por TIC para fortalecer el inglés como lengua extranjera mediante la competencia pragmática discursiva. En Boude, O. y Jaillier, E. (Compiladores). *Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación* (179-204). Universidad Pontificia Bolivariana. Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5337>.
- Prensky, M. (2009). H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom. *Innovate: Journal of Online Education*: 5(3), Article 1. Disponible en: <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss3/1>.
- Proctorio. (2021). *Securing the integrity of your online assessments*. Disponible en: <https://proctorio.com/>.
- Puentedura, R. (2006). *Transformation, technology, and education*. [Blog post]. Disponible en: <http://hippasus.com/resources/tte/>.
- Quijada Monroy, V. (2014). *Comunicación Oral y Escrita*. Editorial Digital UNID: México.
- Ragnedda, M. (2018). Conceptualizing digital capital. *Telematics and Informatics*, 35(8), 2366-2375.
- Reber, P. (2010). What Is the Memory Capacity of the Human Brain? *Scientific American*. Disponible en: <https://www.scientificamerican.com/article/what-is-the-memory-capacity/>.

- Reese, H. W. (2011). The learning-by-doing principle. *Behavioral Development Bulletin*, 17(1), 1-19.
- Reig, D. (Octubre, 2011). TIC, TAC, TEP y el 15 de octubre. *Blog El caparazón. Educación, Psicología, Creatividad digital. Insights sobre la sociedad-red*. <https://www.dreig.eu/caparazon/tic-tac-tep/>.
- Reinoso-González, E. (2020). La videoconferencia como herramienta de educación: ¿qué debemos considerar? *Revista Española de Educación Médica*, 1(1), 60-65.
- Roberts, D. y Greene, L. (2011). The theatre of high-fidelity simulation education. *Nurse Education Today*, 31(7), 694-698.
- Rojas-Mesa, J. E. y Leal-Urueña, L. A. (2017). Affordance: constructo para la comprensión y transformación del aprendizaje en contextos interculturales. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (42), 63-77. Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/6963>.
- Rojas Moreno, I. y Navarrete Cazales, Z. (2019). *La presencia de las TIC en la práctica docente en el SUAYED-FFYL de la UNAM: Un estudio comparativo*. Pedagogía eSchola. UNAM. Disponible en: http://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/handle/FFYL_UNAM/513.
- Romero, H. Y.; Chávez, N. V. y Gutiérrez, I. M. (2016). *HyFlex, modelo híbrido y flexible para la enseñanza universitaria. Estudio de caso, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. CISTI 2016*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/303673590_HyFlex_modelo_hibrido_y_flexible_para_la_ensenanza_universitaria_Estudio_de_caso_Universidad_Tecnica_Particular_de_Loja_Ecuador.
- Romeu, T.; Raffaghelli, J. y Romero, M. (2020). *Consideraciones tecno-pedagógicas para integrar la videoconferencia en las actividades educativas*. Disponible en: <http://edulab.uoc.edu/es/2020/04/23/consideraciones-tecno-pedagogicas-para-integrar-videoconferencia-las-actividades-educativas-ii/>.

- Rosales, M. (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y assessment. Su impacto en la educación actual. Presentado en el: *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*.
- Ruiz, E.; Bárcenas, J. y Domínguez, J. (2020). *Narrativas tecnopedagógicas digitales*. Newton Edición y Tecnología Educativa.
- Rustici Software LLC. (2019). *xAPI explained*. Disponible en: <https://xapi.com/ecosystem/>.
- Sabharwal, A. (2021). Marco de participación del repositorio institucional: aprovechar los recursos, la estructura y el proceso para el apoyo del plan estratégico en la educación superior. *Revista de Bibliotecología de Recursos Electrónicos*, 33(3), 137-155.
- Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational Technology Research and Development*, 56(4): 487-506.
- Safe Exam Browser. (2021). *News*. Disponible en: <https://safeexam-browser.org/>.
- Sánchez Mendiola, M. y Martínez González, A. (Ed.). (2022a). *Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos*. UNAM CUAIEED. Disponible en: <https://cuaieed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/>.
- Sánchez Mendiola, M. (2022b). Evaluación del, para y como aprendizaje. En: Sánchez Mendiola, M. y Martínez González, A. (Ed.). (2022). *Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos*. UNAM CUAIEED. Disponible en: <https://cuaieed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/>.
- Sandrone S.; Berthaud J. V.; Carlson C.; Cios J.; Dixit N.; Farheen A.; Kraker J.; Owens J. W. M.; Patino G.; Sarva H.; Weber D. y Schneider L. D. (2020). Active Learning in Psychiatry Education: Current Practices and Future Perspectives. *Frontiers in Psychiatry* 11: 211. doi: 10.3389/fpsyt.2020.00211

- Santos, M. (2014). *La evaluación como aprendizaje: cuando la flecha impacta en la diana*. Narcea Ediciones.
- Schejbal, D. (2012). In search of a new paradigm for higher education. *Innovative Higher Education*, 37(5), 373-386.
- SCONUL (2011). *The SCONUL Seven Pillars of Information Literacy. Core Model for Higher Education*. United Kingdom. Disponible en: <https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/core-model.pdf>.
- SEGOB (2020). *Diario Oficial de la Federación*. DOF: 24/03/2020. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590339yfecha=24/03/2020.
- SEP (2020). *Agenda Digital Educativa*. Disponible en: https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf.
- Serhan, D. (2020). Transitioning from face-to-face to remote learning: Students' attitudes and perceptions of using Zoom during COVID-19 pandemic. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 4(4), 335-342. Disponible en: <https://scholar.archive.org/work/rnosjknmdfgivbl5zfuqizusxm/access/wayback/https://ijtes.net/index.php/ijtes/article/download/148/pdf>.
- Soltani-Nejad, N.; Taheri-Azad, F.; Zarei-Maram, N. y Saberi, M. K. (2020). Desarrollar un modelo para identificar los antecedentes y consecuencias de la satisfacción de los usuarios con las bibliotecas digitales. *Revista Aslib de Gestión de la Información*.
- Sparkes, M. (2021). What is a metaverse? (Briefing). *New Scientist*, 21 August: 18.
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37-56.
- Stefanile, A. (2020). The transition from classroom to Zoom and how it has changed education. *Journal of Social Science Research*, 16, 33-40. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/328033417.pdf>.

- Stiggins, R. J. (2002). Assessment crisis: The absence of assessment for learning. *Pbi Delta Kappan*, 83(10): 758-765.
- Stoker-Walker, C. (2022). Welcome to the Metaverse. *New Scientist*. 8 January: 39-43.
- SUAyED (2013). *Modelo Educativo del Sistema de Educación Abierta y a Distancia de la UNAM*. Disponible en: https://cuaieed.unam.mx/documentos/Modelo_SUAyED.pdf.
- Sutterlin, J. (2018). Learning is social with Zoom video conferencing in your classroom. *ELearn*, 2018(12).
- TAFE (2021). *Learning Library for Teachers*. Disponible en: <https://sites.google.com/a/learnnorthcoast.com/learning-library-for-teachers/active-learning>.
- TechSmith. (2018). *Video Statistics, Habits, and Trends You Need to Know [New Research]*. Disponible en: <https://www.techsmith.com/blog/video-statistics/#video-length>.
- The LaTeX Project. *Home*. Disponible en: <https://www.latex-project.org/>.
- Thomson, A.; Bridgstock, R. y Willems, C. (2014). “Teachers flipping out” beyond the online lecture: Maximising the educational potential of video. *Journal of Learning Design*, 7(3), 67-78.
- Trail, L.; Fields, S. y Caukin, N. (2020). Finding flexibility with HyFlex: Teaching in the digital age. *International Journal of the Whole Child*, 5(2), 22-26.
- Tyler, M. (2020). *Multimedia Principle | The 12 Multimedia Instructional Principles*. [Video]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=_vOhXCHiJek.
- UNAM (2020). Investigación, educación y acción docente en tiempos de educación remota de emergencia. Caja de Herramientas número 1. *Colección Cuadernos de Investigación para la Práctica Docente Universitaria*. Ciudad de México. Disponible en: https://cuaieed.unam.mx/url_pdf/Caja_Herramientas_No1.pdf.

- UNAM DGTIC (2019). *TICómetro 2018: Cuestionario diagnóstico sobre habilidades digitales a estudiantes de primer ingreso a la UNAM*. Disponible en: <https://educatic.unam.mx/publicaciones/ticometro/TICometroFESAcatlan2018.pdf>.
- UNESCO (2021). *Recursos Educativos Abiertos*. UNESCO. Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/rea>.
- Universidad de Guadalajara. (2019). *Guía para el diseño de ambiente virtuales de aprendizaje*. Disponible en: <http://www.crea.udg.mx/index.jsp>.
- University of Colorado (2021). *PhET*. Disponible en: <https://phet.colorado.edu/>.
- Valls Martínez, M. D. C.; Martín-Cervantes, P. A.; Sánchez Pérez, A. M. y Martínez Victoria, M. D. C. (2021). Learning Mathematics of Financial Operations during the COVID-19 Era: An Assessment with Partial Least Squares Structural Equation Modeling. *Mathematics*, 9(17), 2120.
- Viveros Andrade, S. M. y Sánchez Arce, D. C. L. (2018). La gestión académica del Modelo Pedagógico sociocrítico en la Institución Educativa: rol del docente. *Universidad y Sociedad*, 10(5), 424-433. Disponible en: <https://rus.ucf.edu/cu/index.php/rus/article/view/1082>.
- Web of Science Clarivate (2022). *Web of Science*. Disponible en: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>.
- Webex (2021). *El nuevo Webex*. Disponible en: <https://www.webex.com/es/index.html>.
- Wiederhold, B. K. (2020). Connecting Through Technology During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Avoiding “Zoom Fatigue”. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. Jul. 2020. 437-438. <http://doi.org/10.1089/cyber.2020.29188.bkw>
- Wilkes, G. y Hodson, J. (2013). Using social media aggregation and curation techniques in the classroom to identify discourse trends and support brand operations. *IEEE International Professional Communication*, 1-7. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6623896>.

- William, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1): 3-14.
- Williams, P.; Schrum, L.; Sangrà, A. y Guardia, L. (2006). *Modelos de diseño instruccional*. Material didáctico web de la UOC. Disponible en: https://canvas.instructure.com/courses/1632614/files/78712589?module_item_id=24229741.
- Wilson, L. O. (2020). *The Second Principle. Bloom's Taxonomy Revised*. Disponible en: <https://thesecondprinciple.com/essential-teaching-skills/blooms-taxonomy-revised/>.
- Xiao, L. (2013). Tendencias de animación en educación. *Revista Internacional de Tecnología de la Información y la Educación*, 3 (3), 286.
- Yassine, S.; Kadry, S. y Sicilia, M. A. (2016, abril). A framework for learning analytics in Moodle for assessing course outcomes. En: *2016 IEEE Global Engineering Education Conference (Educon)* (261-266). IEEE.
- Young, B.; Pouw, A.; Redfern, A.; Cai, F. y Chow, J. (2021). Eyes for Ears. A Medical Education Podcast Feasibility Study. *Journal of Surgical Education*, 78(1), 342-345.
- Zilvinskis, J.; Willis III, J. y Borden, V. M. (2017). An overview of learning analytics. *New Directions for Higher Education*, 2017(179), 9-17.
- Zoom (2020). *Zoom Online Event Best Practices Guide*. Disponible en: <https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/209743263-Meeting-and-Webinar-Best-Practices-and-Resources>.
- Zoom (2021). *Zoom*. Disponible en: <https://zoom.us/>.
- Zou, H. J. y Hyland, K. (2020). Think about how fascinating this is: Engagement in academic blogs across disciplines. *Journal of English for Academic Purposes*, 43. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1475158519303315>.

LA CÁTEDRA DIGITAL:
MODELO EDUCATIVO HiFLEX,

Editado por la Facultad de Estudios Superiores Acatlán,
se terminó de editar el 22 de agosto de 2023.

Para su composición se utilizaron los tipos Garamond y Futura.

El cuidado de la edición estuvo a cargo de Érika Maya Vargas.

Este libro propone y describe un modelo educativo por medio del cual las y los profesores pueden mejorar su quehacer docente en muchos aspectos ante situaciones emergentes o sin ellas. El modelo mencionado es La Cátedra Digital, basado en la integración de una modalidad híbrida que incluye gran flexibilidad (HiFlex). Esta propuesta es disruptiva si tomamos en cuenta las formas de enseñanza tradicionales que se acomodan sin problema a contextos asumidos como poco dinámicos, pasivos, jerárquicos y seguros, pero alejados de la incierta realidad fuera de las aulas, como la que hemos vivido en tiempos recientes. Ejemplos como este nos hacen ver que lo correcto es el constante esfuerzo de salir de las zonas de confort para provocar y lograr cambios que nos preparen mejor ante las contingencias, pero que debe usarse el conocimiento y la experiencia que se va ganando con la formación docente y la actividad cotidiana para ir regenerando y enriqueciendo los procesos educativos.

