

Revista mexicana
de bachillerato a distancia

ISSN: 2395-9800

ISSN-E: 2007-4751

Número 25

Año 13, febrero de 2021
Primer semestre

Universidad Nacional Autónoma de México

Editorial

María Edith Díaz Barahona

1

Artículo por invitación

El bachillerato de la Ciudad de México:
experiencias, retos y desafíos en el contexto interinstitucional actual

Silvia Estela Jurado Cuéllar, Miguel Ángel Álvarez Torres, Neftalí Hernández Nolasco

4

Video por invitación

Pensamiento computacional: un asunto crítico en el bachillerato

Claudia Urrea

12

Proyectos y programas

Actualización del plan de estudios del Bachillerato General
de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato

Oliverio Ramírez Juárez, Carlos Arturo Panales Guerrero, Fátima Ramírez Torres

17

Rediseño instruccional del Bachillerato General no escolarizado y mixto en la UANL

Rosario Lucero Cavazos Salazar

23

Propuesta de la Ciudad de México para la formación ciudadana
a través de su Bachillerato en Línea

Guadalupe Vadillo, Jackeline Bucio, Uladimir Valdez Pereznuñez, Cecilia López Enríquez, Vania Pineda,
Omar Terrazas y Pilar Valencia Sarabia

34

Experiencias de bachillerato a distancia

Estimulación cognitiva, una aproximación al pensamiento computacional

Fátima Ramírez Torres

49

Accesibilidad en el rediseño de las asignaturas de B@UNAM

Ana María Romero, Claudia Elizabeth Torres Aguirre

58

Una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento matemático

Pilar Valencia Saravia

67

¿Laboratorios experimentales en la educación a distancia? Una alternativa
práctica empleando Graasp y Go-Lab

Esmeralda Lizet Martínez Piñeiro

77

Reflexiones académicas

Competencias tecnológicas del e-tutor en el Bachillerato Universitario
a Distancia de la UAEM

Mayra Ivonne Guadarrama Cárdenas, Silvia Quevedo Moreno, Tsereth Zubayda Loretto Castillo

82

Migración de una modalidad a otra durante la pandemia

Rosario Lucero Cavazos Salazar

88

Visión internacional

Analíticas de aprendizaje: una experiencia en Ecuador

Margarita Ortiz Rojas

98

Presencia de IRRODL en la RMBD

Redacción e implementación de un libro de texto abierto sobre geografía
regional mundial: un estudio de caso

Caitlin Finlayson

101

Novedades y entrevistas

La educación media superior a distancia y en línea en el Estado de México. Entrevista
a Gerardo Monroy Serrano, secretario de Educación del Estado de México

Isy Martínez Ramos

114

Reseña de libros, revistas y eventos

Cómo la ciencia de datos puede desbloquear la enseñanza y el aprendizaje a escala
de Emily Glassberg Sands

Patricia del Carmen Montaña Reyes

120

Education in 2020... and 2030 de Martin Dougiamas

Patricia del Carmen Montaña Reyes

123

Un viaje a través de 25 años de Ed Tech de la mano de Martin Weller

Jackeline Bucio

127

Testimonios de la RMBD

Experiencias en comunicación visual y producción multimedia

Rafael Oliver García Trigos

132

El año 2020 ha marcado un antes y un después en la educación, y en general en la vida. Ante esta nueva etapa, los sistemas de educación a distancia han tenido el reto de compartir, con la modalidad presencial, estrategias efectivas de atención a estudiantes a distancia y en línea, así como capacitación a profesores y responsables de tecnologías, de manera que la educación a distancia ha impactado más allá de su población objeto.

En esta edición de la revista, se presenta una serie de innovaciones a programas educativos, lo cual demuestra que la pandemia ocasionada por el SARS COV-2 no detiene las transformaciones que se requieren para ofrecer una educación media superior a distancia de calidad.

En este sentido, el artículo “Propuesta de la Ciudad de México para la formación ciudadana a través de su Bachillerato en Línea” describe cómo la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México” (SECTEI) con el propósito de fortalecer la calidad de oferta educativa de la ciudad, y con el trabajo colaborativo de la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM, desarrollaron la propuesta de actualización del bachillerato en modalidades alternativas, de manera que fuera más accesible y con énfasis en la formación ciudadana. El nombre del programa es Bachillerato en Línea Pilares (BLP), porque el gobierno de la ciudad ha puesto Pilares (Puntos de Innovación, Libertad, Arte, Educación y Saberes) para la accesibilidad a equipo de cómputo, conexión a internet y asesorías presenciales a todo estudiante que lo demande. Además de esta innovación en el currículo, la SECTEI llevó a cabo el 1^{er}. Encuentro interinstitucional de fortalecimiento e innovación educativa del bachillerato de la Ciudad de México 2021, el cual también se reseña en este número.

Por su parte, en esta edición, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) presenta las innovaciones incorporadas a sus programas educativos de la modalidad escolarizada, no escolarizada y mixta. Esta actualización considera incluir recursos digitales en las unidades de aprendizaje (UA) presenciales: particularmente objetos de aprendizaje, contenido en

realidad aumentada, videojuegos educativos y vídeos tutoriales. Todo lo anterior con el objetivo de contribuir al fortalecimiento y diversificación de la UANL.

A la par de la UANL, la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato presenta en este número la actualización de su plan de estudios del Bachillerato General a razón de necesidades detectadas como oportunidad de definir un nuevo perfil de ingreso y egreso de acuerdo con las necesidades del mercado laboral y la sociedad, fusionar asignaturas con base en los aprendizajes clave y la necesidad de lograr una mejor adaptación de los estudiantes que transitan de un modelo educativo presencial a la educación en línea, etc. Entre las mejoras se encuentran: rediseño del curso de inducción, la actualización del examen de ubicación (para que sea a la vez un diagnóstico o posible acreditación de asignaturas del plan de estudios), fusión de asignaturas, incorporación de nuevas asignaturas de formación básica y propedéutica, así como el desarrollo de habilidades socioemocionales.

Por otra parte, durante el año 2020 la Universidad Autónoma del Estado de México fue sede del XI Coloquio Nacional de Educación Media Superior a Distancia. Con la asistencia de más de 370 participantes, se llevaron a cabo 48 actividades académicas en las líneas temáticas: analítica del aprendizaje, pensamiento computacional y ecosistemas de aprendizaje e inclusión social. En esta edición de la revista, se cuenta con un artículo que reseña la participación de Emily Glassberg, vicepresidenta de datos de Coursera, acerca de su Sistema de Intervención de Aprendizaje Personalizado (SIAP), cuyo propósito es impulsar a través del análisis de datos, la retención de estudiantes y mejorar sus resultados. Este sistema permite, por una parte, mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con su propio aprendizaje y, por otra, identificar cómo los maestros pueden apoyarlos.

Y si de innovación se habla, no se puede dejar de mencionar que Moodle está en constante búsqueda de las mejores formas de dar soporte a la educación en línea. Durante el XI Coloquio se tuvo la presentación de Martin Dougiamas, fundador y director ejecutivo del proyecto de *software* de código abierto Moodle. Si bien el artículo describe ampliamente las actualizaciones en la versión 4.0 de Moodle, un aspecto que resalta Dougiamas es que el futuro de la educación deberá centrarse en el desarrollo de herramientas y recursos educativos de acceso libre, en el perfeccionamiento y la certificación de las habilidades necesarias para su uso, la creación de comunidades en torno a maestros líderes y de comunidades vivas de aprendizaje colaborativo.

En la misma línea del XI Coloquio, se presenta un artículo que reseña la experiencia de la analítica del aprendizaje en Ecuador, como parte del proyecto LALA, el cual está cofinanciado por la Unión Europea y es trabajado de manera colaborativa con universidades latinoamericanas y europeas. Lo relevante de esta analítica es identificar qué necesita el usuario final y se basa en cuatro aspectos: institucional, ético, tecnológico y comunal.

El número 25 de la revista se caracteriza por incluir una serie de artículos que permiten desarrollar diversas estrategias para fortalecer el aprendizaje y que a la vez dan herramientas para mejorar las estrategias de enseñanza. Este es el caso del artículo “Pensamiento computacional, un asunto crítico en el bachillerato”, de la doctora Claudia Urrea, investigadora del MIT. En él se plantea que es indispensable desarrollarlo porque potencia otros tipos de habilidades de pensamiento, como el creativo, de innovación y de solución.

Para esta edición, en la sección IRRODL, se reseña un texto abierto de geografía que describe no solo cómo fue desarrollado, sino las ventajas que ofrece tanto a estudiantes como a profesores desarrollar este tipo de materiales, más allá de la reducción de los costos: incremento en el impacto el aprendizaje, aumento del nivel de pensamiento y una mayor proyección para los profesores.

Hay otras lecturas, por demás interesantes, en este número: cuatro experiencias de docentes y diseñadores, un artículo con testimonios de equipos de diseño, la entrevista al secretario de Educación del Estado de México y dos reflexiones académicas.

Por último, se invita a dar una lectura al artículo que reseña el libro *Un viaje a través de 25 años de Edtech* de la mano de Martin Weller. En este, Jaqueline Bucio presenta de una manera muy amena el recorrido histórico de las tecnologías en 25 años y enfatiza tres aspectos relevantes: 1. Las tecnologías descritas en este libro se incorporan por el año en el que tuvieron su mayor impacto en el mundo educativo; 2. Las TIC han tenido un impacto más allá del fin para el que fueron creadas, y 3. Las tecnologías han cambiado creencias que se pensaban inamovibles. No se puede pasar la oportunidad de conocer cuáles son estas tecnologías que han impactado de manera tan relevante la vida académica y, más allá, la vida en general.

Dra. María Edith Díaz Barahona

Universidad Autónoma de Yucatán

edith.diaz@correo.uady.mx

ORCID: [0000-0003-3359-6720](https://orcid.org/0000-0003-3359-6720)

El bachillerato de la Ciudad de México: experiencias, retos y desafíos en el contexto interinstitucional actual

Silvia Estela Jurado Cuéllar, Miguel Ángel Álvarez Torres, Nefalí Hernández Nolasco

Inter-institutional contributions of the Mexico City high school:
experiences, challenges and challenges in the current context

Resumen

Los problemas actuales en educación requieren que las instituciones generen iniciativas y planteen espacios para el trabajo conjunto. La Secretaría de Educación Ciencia Tecnología e Innovación (SECTEI) y el Instituto de Educación Media Superior (IEMS), mediante una experiencia inédita, han sentado las bases para un ambiente de trabajo interinstitucional con los subsistemas de bachillerato de la Ciudad de México, a través del Seminario de Fortalecimiento del Bachillerato (SEFOBA) y el *1er Encuentro interinstitucional de fortalecimiento e innovación educativa del bachillerato de la Ciudad de México 2021*. Estas acciones han redundado en constituir un vínculo para el trabajo académico, el intercambio de experiencias, el apoyo mutuo y promueven que se vaya configurando la identidad del bachillerato de la Ciudad de México.

Palabras clave: bachillerato de la Ciudad de México, modelos mixtos e híbridos, cambio de paradigma.

Abstract

Current educational problems require institutions to generate initiatives and create spaces for joint work. Mexico City's ministry of education, science, technology and innovation (SECTEI) and the Instituto de Educación Media Superior, through an unprecedented experience, have provided the basis for an inter-institutional work environment in Mexico City's high school subsystems, through its seminar for the enhancement of the high school level (SEFOBA) and the first interinstitutional conference *1er Encuentro interinstitucional de fortalecimiento e innovación educativa del bachillerato de la Ciudad de México 2021*. These actions enabled the establishment of an academic network, the possibility of sharing experiences, mutual support and gradually shaping the identity of Mexico City's high school.

Keywords: Mexico City high school, mixed and hybrid models, paradigm shift.

Introducción

El mundo vive transformaciones aceleradas en todos sus ámbitos y la educación también está replanteando sus objetivos y las formas de llegar a sus participantes. El tiempo actual se caracteriza por los cambios e incertidumbres, y configura el escenario propicio para impulsar la transformación de las escuelas, donde los docentes y alumnos debemos flexibilizar nuestros criterios para seguir aprendiendo. La pedagogía transita por nuevos derroteros de la mano del innegable avance tecnológico (Peñalosa, Cervantes & Herrera, 2021).

La contingencia provocada por la pandemia de la COVID-19 creó una situación insólita para todas las organizaciones, incluyendo las instituciones de educación, y ha dejado la sensación en estudiantes y docentes de que hemos perdido la escuela y las aulas (IISUE, 2020). La situación nos ha obligado a recurrir a la educación a distancia mediada por la tecnología, a imaginar nuevas formas de organización social e innovar modelos educativos. Asimismo, ha propiciado una migración forzosa hacia la modalidad no presencial en todos los niveles educativos. Por dicha realidad, es urgente enfrentar los desafíos que presenta la enseñanza y el aprendizaje en los nuevos escenarios educativos del siglo XXI (Sánchez Mendiola, Martínez Hernández, Torres Carrasco, de Agüero Servín, Hernández Romo, Benavides Lara, Rendón Cázales & Jaimes Vergara, 2020; Barrón, Padilla Magaña, Martínez González de la Vega, Pérez Duran, León Martínez, Arroyo Mendoza, Castañeda Salazar, Lizarraga Iriarte, Martínez Tarelo, Pérez Leyva & Dichi Romero, 2020).

En este marco, las instituciones educativas han llevado a cabo acciones y generado diferentes propuestas, espacios de reflexión y trabajo conjunto; al respecto, la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI) generó una iniciativa en 2019 que creó la [Red ECOs](#), actualmente integrada por 16 programas rectores, entre universidades públicas y privadas, en el ámbito de la vinculación educativa, investigación, desarrollo tecnológico y científico e innovación, para convertir a la capital en un polo generador de conocimiento, así como de bienes y servicios con un claro sentido social.

Como parte de la iniciativa, en el nivel medio superior, se estableció un espacio inédito para lograr la relación horizontal, el diálogo y la concertación de todos los bachilleratos, a través del Seminario de Fortalecimiento del Bachillerato (SEFOBA), organizado y coordinado por el Instituto de Educación Media Superior (IEMS), en el que participan las instituciones públicas de enseñanza de bachillerato en la ciudad.

A partir de los trabajos realizados en el SEFOBA, en octubre de 2020 se toma el acuerdo e iniciativa para diseñar, planear y realizar el *1^{er} Encuentro interinstitucional de fortalecimiento e innovación educativa del bachillerato de la Ciudad de México 2021*, el cual se llevó a cabo del 26 al 28 de enero, en una modalidad a distancia.

El Encuentro, al igual que el SEFOBA, abrió espacios para la reflexión y la discusión entre los diferentes subsistemas más importantes de educación media superior pública de la Ciudad de México, al abordar situaciones comunes, alternativas y soluciones a problemas que enfrenta el bachillerato en la nueva realidad educativa del país y del mundo.

Seminario de fortalecimiento del bachillerato

Los trabajos de vinculación realizados por la Red ECOs y la SECTEI, en coordinación con el IEMS, implementaron, desde diciembre de 2019, el SEFOBA, encaminado a buscar alternativas de mejora en la atención de los 386,098 estudiantes activos de bachillerato (SEP, 2019-2020) que representan 73.61 % de un total de 524,505 jóvenes de entre 15 a 18 años (INEGI, 2020). Se establecieron como propósitos: conocer las diferentes modalidades de bachillerato que se ofrecen en la Ciudad de México; analizar sus principales fortalezas y detectar las áreas de oportunidad, para implementar diversas acciones académicas-institucionales que permitan optimizar este nivel educativo y fortalecer los elementos que lo integran, así como incrementar el ingreso exitoso de los estudiantes a las escuelas y universidades de educación superior. El SEFOBA está formado por un grupo interinstitucional de expertos que representan las principales modalidades del bachillerato público de la Ciudad de México.

Con la creación de este espacio se ha logrado fomentar la reflexión, el intercambio de ideas y el fortalecimiento de la educación media superior en la Ciudad de México, en un ámbito de respeto para contar con una agenda orientada al análisis de las políticas actuales de la enseñanza media superior (EMS).

Entre los principales temas de la agenda de trabajo que mantiene el SEFOBA, se encuentran los siguientes: el análisis de currículo; planes y programas de estudios de cada institución educativa; ingreso, permanencia, egreso y deserción escolar; programas para la formación de profesores; fortalecimiento del trabajo colegiado entre subsistemas y dentro de estos; programa de tutoría (modalidades, operación, impacto y resultados); planta docente, rol docente, evaluación del desempeño; estrategia para abordar las materias con alto índice de reprobación; servicios de atención a los estudiantes; programa escuela para padres, así como temas relacionados con la gobernanza y problemáticas más recurrentes, entre otros.

En las sesiones de trabajo realizadas hasta la fecha, se han socializado y revisado planes y programas de estudio, y las principales características del modelo educativo de cada institución: comunidad, profesores, alumnos, estructura directiva, operación de los planteles, requisitos de ingreso y egreso. También se han discutido problemáticas relevantes de los

subsistemas de bachillerato, y diferencias y coincidencias de las modalidades, las cuales se seguirán analizando a fondo para aprovechar las buenas experiencias y enriquecer los modelos.

En el SEFOBA participan los directivos responsables de las principales instituciones de bachillerato de la Ciudad: Subsecretaría de Educación Media Superior de la SEP, Dirección de Educación Media Superior del IPN, Dirección General del Colegio de Bachilleres, Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, Bachillerato a Distancia de la Ciudad de México, Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, Bachillerato a Distancia de la UNAM, Consejo Académico del Bachillerato de la UNAM y el Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México.

Entre los mayores beneficios que se han compartido en el SEFOBA está el libre intercambio y la colaboración institucional, el trabajo para elevar la calidad académica y las acciones encaminadas a mejorar los indicadores de ingreso exitoso a las universidades. Asimismo, se espera brindar a los alumnos posibilidades de intercambio y movilidad a las instancias educativas de nivel superior e involucrar a estudiantes y profesores en proyectos de beneficio social y tecnológico que impacten a la población de manera directa.

1er Encuentro Interinstitucional de Fortalecimiento e Innovación Educativa del Bachillerato de la Ciudad de México 2021

El *Primer encuentro 2021* tuvo como propósitos: enfrentar los retos que conlleva la nueva realidad en el contexto educativo; favorecer la interacción e innovación entre directivos, profesores y los principales responsables de conducir la educación media superior; compartir distintas prácticas y alternativas educativas desarrolladas en instituciones públicas de la Ciudad de México, en el contexto de confinamiento y trabajo a distancia; conocer y analizar el abordaje de temas comunes en la nueva realidad educativa acudiendo a expertos de reconocido prestigio académico; identificar recursos y estrategias para la mejora en el proceso de la enseñanza-aprendizaje; compartir experiencias en la práctica docente e innovación en el contexto actual, y construir acuerdos de trabajo conjunto.

Participaron los ocho principales subsistemas del bachillerato público de la Ciudad: Colegio de Bachilleres, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Escuela Nacional Preparatoria (ENP), Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), Bachillerato a Distancia (B@UNAM), Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, (CECyT), Bachilleratos de la Ciudad de México (BADI, Policial, Bachillerato en línea Pilares de la SECTEI) y el Instituto de Educación Media Superior (IEMS).

En el evento interactuaron autoridades, conferencistas magistrales, ponentes y asistentes de los diferentes bachilleratos de la capital del país, en un ambiente de respeto en el que los profesores de los diferentes subsistemas se unieron y compartieron temáticas ricas en experiencias y propuestas académicas para el crecimiento de nuestra labor educativa, propiciando el inicio de un cambio que abre nuevas oportunidades para compartir ideas entre pares. También se logró la cooperación académica que enriquecerá a las instituciones con un mayor conocimiento de sus integrantes, al apreciar sus capacidades y fomentando su formación y desarrollo.

Para lograr una experiencia compartida entre los subsistemas de bachillerato, se formaron cuatro comités interinstitucionales con directivos y funcionarios representantes de cada subsistema: comité organizador, comité académico, comité técnico y comité asesor. Asimismo, se integraron ocho subcomités académicos y ocho subcomités técnicos, uno por cada institución, conformados por docentes, enlaces académicos y funcionarios.

Como resultado del esfuerzo y compromiso colectivo de las instituciones participantes, se alcanzó un registro de 1,740 asistentes; se aprobaron para su presentación 112 ponencias; se celebraron 12 mesas de trabajo con tres ponencias cada una, organizadas en tres ejes temáticos: prácticas educativas innovadoras, modelos mixtos e híbridos, y cambio de paradigma en el aula.

Logros y retos

Los trabajos en las mesas estuvieron centrados en la identificación de las carencias, potencialidades y oportunidades de las instituciones y de los docentes frente a la situación de contingencia en la que nos encontramos, así como la inmediatez para llevar el aula física al aula virtual, destacando como retos específicos:

- La necesidad de la formación docente para adquirir nuevas habilidades.
- La generación de condiciones institucionales que brinden herramientas necesarias para enfrentar la nueva realidad educativa.
- La preparación, organización y ampliación de la visión y el significado de la innovación educativa.
- La urgencia de atender la deserción y el rezago escolar.

Entre las principales alternativas que se plantearon está la revisión del modelo educativo; el diseño de prácticas educativas, estrategias, herramientas de apoyo y metodologías colaborativas; el impulso al aprendizaje autónomo; el uso de tecnologías y redes sociales; la asesoría de especialistas de campus y aulas virtuales; la promoción de proyectos interinstitucionales e internacionales; el fortalecimiento de los programas de tutorías y el desarrollo de modelos híbridos acordes a las necesidades actuales.

Conforme a la reflexión de este espacio, se expresaron como tópicos relevantes el perfil y papel del docente dentro y fuera del aula, así como su impacto en la conducta del estudiante; las formas de enseñar y aprender. Se considera de importancia replantear la labor docente; propiciar cambios en la enseñanza tradicional; considerar a los alumnos productores y constructores del conocimiento; repensar los espacios áulicos como ambientes incluyentes que vinculen la escuela, la sociedad y a los estudiantes; construir nuevos paradigmas de interacción social-personal con tecnologías y en contextos cara a cara; promover las habilidades socio-emocionales, considerar el papel de la empatía en el contexto de la contingencia y efectuar una profunda reflexión de la actitud del docente en sus grupos junto con la necesidad de su acercamiento e identificación con los estudiantes.

Conclusiones

Puede afirmarse que, en el contexto actual, el SEFOBA y el *1er Encuentro interinstitucional de fortalecimiento e innovación educativa del bachillerato de la Ciudad de México 2021*, organizado por la SECTEI y el IEMS, han creado espacios donde se sientan las bases para contar con un ambiente de trabajo que favorezca el desarrollo en conjunto del bachillerato, acorde con lo que plantean Peñalosa et al. (2021), quienes mencionan la importancia de propiciar un entorno que promueva con la pedagogía las prácticas educativas mediadas por las tecnologías digitales, de tal modo que se impulse el diseño de modelos cuyo propósito sea fomentar el aprendizaje creador y la autonomía del estudiantado.

Por otra parte, cabe señalar que tanto el seminario como el encuentro son también espacios donde se ha establecido un vínculo con el quehacer académico, el intercambio de experiencias y el apoyo mutuo para ir configurando la identidad del bachillerato de la Ciudad de México. De acuerdo con el planteamiento de Sánchez Mendiola et al. (2020), estos esfuerzos interinstitucionales permitirán la formación pedagógica, la disponibilidad de recursos digitales e informativos sobre uso de tecnologías en educación, mejora de procesos institucionales, acompañamiento pedagógico, asesoría técnica e información de los recursos institucionales.

La experiencia del Encuentro interinstitucional mostró la necesidad de darle una nueva orientación al trayecto de los bachilleres, con la redefinición de los conocimientos fundamentales como una guía de habilidades y conocimientos que equilibren el egreso de los estudiantes y les permitan acceder a estudios superiores en igualdad de circunstancias y de manera exitosa.

Referencias

- Barrón, M.C., Padilla Magaña, R.A., Martínez González de la Vega, M.E., Pérez Duran, M., León Martínez, J., Arroyo Mendoza, R., Castañeda Salazar, V., Lizarraga Iriarte, I., Martínez Tarelo, C., Pérez Leyva, F. & Dichi Romero, S. (2020). *Propuesta de un modelo híbrido para la UNAM*. Secretaria de Desarrollo Institucional. Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia UNAM. <https://bit.ly/3bwwDQN>
- Dirección General de Planeación, Proyección y Evaluación Educativa (DGPPyEE), Secretaría de Educación Pública (SEP), *Principales cifras del Sistema Educativo Nacional 2019-2020*. <https://bit.ly/3dHxBfF>
- IISUE (2020). *Educación y pandemia. Una visión académica*. UNAM. <https://bit.ly/2NZoMTt>
- Instituto Nacional de Información Estadística y Geográfica [INEGI]. (2021). *Censo de población y vivienda 2020*. <https://bit.ly/3aQ209U>
- Peñalosa, E., Cervantes, F. & Herrera, A. (2021). Innovación educativa en el contexto de la revolución industrial 4.0. *CIENCIA. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, enero-marzo, 72(1). 26-33. <https://bit.ly/3aSUcnT>
- RED ECOs de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (2019). SECTEI-RED ECOs. <https://redecos.cdmx.gob.mx>
- Sánchez Mendiola, M., Martínez Hernández, A. M., Torres Carrasco, R., de Agüero Servín, M., Hernández Romo, A. K., Benavides Lara, M. A., Rendón Cázales, V. J. & Jaimes Vergara, C. A. (2020). Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria [RDU]*, mayo-junio, 21(3). <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>

Mtra. Silvia Estela Jurado Cuéllar

d.general@iems.edu.mx

Instituto de Educación Media Superior

ORCID: [0000-0002-8821-9212](https://orcid.org/0000-0002-8821-9212)

Lic. Miguel Ángel Álvarez Torres

malavar@unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional Preparatoria

ORCID: [0000-0002-4549-7829](https://orcid.org/0000-0002-4549-7829)

Lic. Neftalí Hernández Nolasco

neftali.hernandez@dgenp.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional Preparatoria

ORCID: [0000-0003-2900-5676](https://orcid.org/0000-0003-2900-5676)

Pensamiento computacional: un asunto crítico en el bachillerato

Claudia Urrea

Computational thinking: a critical issue in high school

Resumen

En este video Claudia Urrea entrelaza aportes de Seymour Papert, Edith Ackermann y Mitch Resnick con sus propias ideas para hablar sobre el pensamiento computacional (PC), y su importancia crítica en el nivel bachillerato. Señala que el PC no es un fin en sí mismo, sino una poderosa forma de pensamiento. Constituye, a la vez, una forma de pensar y una estrategia para desarrollar habilidades de pensamiento, solución de problemas, creatividad e innovación. Esta forma de pensar, se desarrolla a través de diversas actividades, como la composición digital o la creación de videos, pero aún más a partir de la programación. Destaca la relevancia del contacto temprano con la tecnología y, en el caso de los adolescentes, resulta trascendente al pasar “de ser una simple herramienta a una forma de pensar, a un futuro en la vida”.

Palabras clave: pensamiento computacional, fluidez tecnológica, programación, Seymour Papert, Edith Ackermann, Mitch Resnick.

Abstract

In this video, Claudia Urrea intertwines contributions of Seymour Papert, Edith Ackermann and Mitch Resnick with her own ideas to talk about computational thinking (CT) and its critical relevance at the high school level. She points out that CT is not an end in itself, but rather the means towards developing a powerful way of thinking . It is, at once, a way of thinking and a strategy to develop skills to think, solve, create or innovate. It develops by means of diverse activities, like digital composition or the creation of videos, but even more through coding. She underscores the importance of early contact with technology and how it is critical in the case of teenagers for it goes from being “a simple tool to a way of thinking, to a future in life”.

Keywords: computational thinking, technological fluidity, coding, Seymour Papert, Edith Ackermann, Mitch Resnick.

Video de la doctora Claudia Urrea

Transcripción del video¹

Mi nombre es Claudia Urrea. Soy colombiana y estoy en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Quiero compartir con ustedes algunas ideas sobre el pensamiento computacional. Voy a hacer referencia a dos personas -o varias personas- con las que he trabajado y creo que vale la pena revisitar algunas ideas que tienen que ver con el pensamiento computacional. Nosotros desde hace mucho tiempo en el MIT; digo “nosotros” porque considero a mi familia de Seymour Papert mi grupo, y me refiero a “nosotros” cuando hablo de ellos.

Seymour Papert [y Mitch Resnick] hablaban no de pensamiento computacional, pero sí de fluidez tecnológica y yo hago esta referencia desde 1993, cuando ellos escriben un artículo que fue una aplicación a un grant de la Fundación Nacional de la Ciencia de Estados Unidos, donde habla de la fluidez tecnológica como se habla del lenguaje. No tiene que ver con aprender las tecnologías, pero sí con usar las tecnologías de una forma fluida. Ellos hablaban de la comunicación: cómo utilizar el lenguaje para comunicarse; utilizar las tecnologías para hacer diferentes cosas, no como un fin, sino como un medio. Y ser fluido quiere decir entenderlas; poder usarlas para hacer algo concreto. Entonces parte de nuestra influencia en el pensamiento computacional tiene que ver con esta idea de fluidez tecnológica que seguimos todavía referenciando.

El término “pensamiento computacional” viene de una ex alumna del MIT que se llama Jeannette Wing.² Ella habla del pensamiento computacional como un proceso de pensamiento que tiene que ver con formulación de problemas, formulación de soluciones: crear, inventar. Es una forma de pensar que tiene mucho paralelo con esta idea de que la tecnología no es un fin; no es saber programar; es saber pensar. De ahí hay mucha controversia cuando se han planteado estándares y formas de medir el pensamiento computacional, lo cual a su vez ha influenciado el cómo llegar a estas habilidades de pensamiento computacional que se consiguen a través de la forma concreta de la computación.

En el término “pensamiento computacional” yo veo dos cosas: una es esta definición de forma de pensar; pero es también una estrategia de cómo alcanzar y cómo desarrollar estas habilidades de pensamiento, de solución, de creatividad, de innovación, y hay varias formas de lograrlo.

¹ Con algunos ajustes de estilo, para pasar de lengua oral a escrita, y añadidos a la versión en video, hechas por la doctora Urrea.

² Computational Thinking. <http://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>

Antes de hablar de la computación, quiero hablarles de dos formas en particular. Esto me trajo memorias de una conversación con una colega, que ya murió y que es parte de nuestra familia de MIT, Edith Ackermann,³ sobre cómo llegar a esta forma de pensamiento porque programar no es la única forma de hacerlo. Les doy un par de ejemplos que me encantan: uno es la composición digital. Para mí, comunicarse a través de un escrito es casi como programar. Yo quiero comunicar una idea y lo hago de diferentes formas; pienso en la estrategia de comunicación. El compartirlo, el tener feedback sobre eso me está garantizando que puedo escribir algo, compartirlo; tener una retroalimentación de algunas personas y corregirlo. Tengo esa oportunidad de compartir, recibir retroalimentación y mejorar mi escrito para llegar a comunicar lo que yo quiero. Sin embargo, hay diferentes estilos y las personas pueden interpretarlo de diferentes formas. Es una manera, también, de llegar a formas de pensamiento crítico.

Otra forma que recuerdo que hablamos con Ackermann era el crear un video, que también es una forma de comunicación, de pensar. Si quiero comunicar una idea, edito, pongo música, pongo diferentes estrategias que hacen a mi video ser más exitoso. De alguna manera, el éxito de esa herramienta, como el video, puede ser interpretada de diferentes modos.

Ahora llegamos a la parte de programar como una herramienta, un mecanismo para llegar a esa forma de pensamiento computacional, que para mí es la más efectiva, porque yo programo, creo algo y el feedback me lo da el programa que estoy construyendo. Voy a mencionar a Scratch⁴ porque es una de las herramientas que hemos creado en el MIT, que es bastante popular. Hay otras como App Inventor,⁵ está StarLogo Nova.⁶

En la programación, divido mi programa en diferentes partes; construyo y corro mi programa y ya sé si me está funcionando o no; ese feedback es inmediato. Esa idea de iteraciones es inmediata y me ayuda a desarrollar esa forma de pensamiento. Para mí, nuevamente, el pensamiento computacional comunica dos ideas: la forma de pensar y el mecanismo con el cual me apoyo para desarrollar esa forma de pensamiento. El verdadero impacto no es solo el saber programar y adquirir esa fluidez tecnológica de la que ya les hablaba, sino el desarrollo de habilidades que son importantes para la vida. Estas se

³ Edith Ackermann. <https://web.media.mit.edu/~edith/>

⁴ Scratch is a free programming language and online community where you can create your own interactive stories, games, and animations. <https://scratch.mit.edu/>

⁵ MIT App Inventor is an intuitive, visual programming environment that allows everyone, even children, to build fully functional apps for smartphones and tablets. <https://appinventor.mit.edu/>

⁶ StarLogo Nova is an agent-based game and simulation programming environment that combines an easy-to-use blocks-based programming language. <https://www.slnova.org/>

manifiestan en todo lo que hacemos, en cómo resolvemos problemas, en cómo organizamos información, en cómo tomamos decisiones en la vida, para mencionar algunas.

¿Por qué eso es importante? Casualmente acabo de salir de un seminario en el MIT sobre el trabajo del futuro que tiene que ver con Estados Unidos, pero creo que es súper relevante para otros países. Una de las cosas que me encantaron fue esta idea de que el “futuro del trabajo es de nosotros y que es responsabilidad de nosotros inventarlo”.

Cuando uno se pone a pensar cómo se va a inventar, se tiene que trabajar con los jóvenes para lograrlo. Entonces, la pregunta es ¿cómo voy a crear esas habilidades en mis jóvenes para lograr reinventar ese futuro del trabajo y los trabajos del futuro, para crear prosperidad? Una de las cosas de las que hablaban en este seminario sobre el reporte⁷ era acerca del tema de la automatización, el tema de la tecnología. Y definitivamente es indiscutible la presencia de la tecnología, el impacto que tiene en nuestros trabajos y en nuestras vidas. No podemos simplemente quedarnos esperando el futuro. Una de las recomendaciones era que necesitábamos invertir en nuestros jóvenes. Ellos hablaban de *high school* y también de los primeros años de *college*, de universidad, para hacerlo. Esa es una población crítica porque se están tomando decisiones sobre su futuro. Puede ser un futuro hacia el trabajo, un futuro hacia una carrera, para crear habilidades de tecnología que les permitan no necesariamente ser ingenieros, pero sí inventar los trabajos del futuro.

Si a mí me preguntan cuál es la edad crítica, yo digo que mientras más temprano la tecnología se vuelva una herramienta para todos, para aprender, para crear, para construir... mientras más temprano se presente a los niños, mejor. Pero cuando se llega a una edad como *high school* es crítico porque ya se vuelve algo concreto, ya pasa de ser una simple herramienta a una forma de pensar, a un futuro en la vida.

Hay mucho por hacer en el tema del pensamiento computacional. Puede ser controversial cuando queremos medirlo y volverlo un fin. Insisto en el tema de formas de pensar y por eso creo que algunos de los miembros de mi grupo, y de mi familia del MIT, han decidido definirlo de diferentes formas. Podemos enseñar sobre programación - la sintaxis del lenguaje, las estructuras de control y datos, variables, etc., pero eso no garantiza que podamos crear algo, que podamos solucionar problemas si el énfasis no está en lo que hacemos a medida que programamos. Mi recomendación es aprender a programar a medida que creamos algo. Es como aprender a montar en bicicleta porque de hecho estamos usando la bicicleta, no porque aprendimos sobre sus partes o memorizamos conceptos como balance, velocidad, fricción. Usando

⁷ Se refiere a *The work of the future: Building better jobs in an age of intelligent machines*, de Autor, Mindell y Reynolds, publicado en 2020 y disponible en <https://bit.ly/37NKfG8>

esta analogía, quiero hacer énfasis en el uso de la programación con un propósito que va más allá de programar, y que contribuye al desarrollo de habilidades de pensamiento.

Mitch Resnick habla de pensamiento creativo porque lo más importante es usar la tecnología para crear cosas. Él está convencido, y su grupo está convencido, de la invención y la creatividad como habilidades críticas en el futuro que tenemos que desarrollar. El énfasis es lograr ese tipo de habilidades, y la tecnología es una herramienta para desarrollar y crear diferentes cosas.

Alguien como Hal Abelson, que creó App Inventor, habla de computación en acción porque quiere que no solamente se aprenda a programar, sino que quiere que eso se traduzca en que los jóvenes hagan soluciones concretas usando una herramienta como App Inventor, que es para crear aplicaciones en el teléfono.

Aquí volvemos a Papert, y con esto quiero terminar: mientras más concreta sea la acción es mejor. Crear cosas concretas; inventar cosas concretas me va a llevar a desarrollar esa fluidez tecnológica pero no como un fin, sino como un mecanismo. Muchas gracias.

Dra. Claudia Urrea

Massachusetts Institute of Technology, Abdul Latif Jameel World Education Lab

calla@mit.edu

ORCID: [0000-0003-0286-6601](https://orcid.org/0000-0003-0286-6601)

Actualización del plan de estudios del Bachillerato General de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato

Oliverio Ramírez Juárez, Carlos Arturo Panales Guerrero, Fátima Ramírez Torres

The updated curriculum of Bachillerato General of Universidad Virtual del Estado de Guanajuato

Resumen

La actualización del plan de estudios del Bachillerato General de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG) integra nuevos elementos sin dejar de lado las características diferenciadoras del plan de estudios anterior. Además de incluir el rediseño del *Examen de ubicación* (EXU) y del curso de *Inducción para el estudio en línea*, se fusionan asignaturas con aprendizajes afines. Asimismo, se adicionan nuevas materias para fortalecer el perfil de egreso; se agrega un programa para el desarrollo de habilidades socio-emocionales y se flexibiliza el tránsito a través del plan de estudios, al incorporar el concepto de “nivel”, en el que el estudiante podrá elegir qué materia cursa primero.

Palabras clave: Bachillerato General UVEG, actualización, plan de estudios, nuevas asignaturas, modular, trayecto propedéutico.

Abstract

The updated curriculum of the Bachillerato General of Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG) integrates new elements without neglecting the differentiating characteristics of the previous version. Aside from the redesign of the *Placement exam* (EXU) and the *Orientation course for online study*, courses with shared contents were merged. Also, new subjects were added in order to strengthen the desired results and a program for development of socio-emotional skills was developed. By including the concept of *level*, that allows students to choose which subject to take first, advancing throughout the curriculum is now more flexible.

Keywords: Bachillerato General UVEG, updating, curriculum, new subjects, modular, prerequisite path.

El Bachillerato General de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG) comenzó su operación en mayo de 2009, siendo el primer bachillerato 100% virtual en esta entidad, con una periodicidad cuatrimestral y formado por 28 asignaturas. En diciembre de 2014, como primera actualización, pasó de ser cuatrimestral a modular.

Con el cambio a un modelo de gestión modular en el que los alumnos cursan una materia por mes —no cuatro asignaturas simultáneas como en el modelo cuatrimestral—, se logró una mayor actividad de los alumnos dentro de la plataforma y aumentó la aprobación en las distintas asignaturas del plan de estudios.

En 2017, con base en la reforma educativa puesta en marcha por el gobierno federal en ese mismo año, se realizó un análisis de la pertinencia del plan de estudios vigente para identificar elementos de mejora que facilitarían el aprendizaje de los estudiantes, mediante la adopción del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (UVEG, 2020).

Con el fin de no descuidar la calidad en los cursos y la flexibilidad que distingue al Bachillerato de la UVEG, así como para enfatizar en los aprendizajes clave de cada asignatura, entre los aspectos que se identificaron como oportunidades para innovar se encontraron:

- La oportunidad de definir un nuevo perfil de ingreso y egreso pertinente a las necesidades del mercado laboral y la sociedad.
- Fusión de asignaturas con base en los aprendizajes clave, contenidos centrales y específicos, según el Marco Curricular Común y la Nueva Currícula de EMS.
- Reducción del número de asignaturas, por medio de la transversalidad en el diseño de algunas de ellas.
- Mejor adaptación de los estudiantes que transitan de un modelo educativo presencial a la educación media superior en línea, o que han dejado de estudiar durante algún tiempo, mediante el fortalecimiento de las competencias requeridas para comenzar sus estudios en el modelo del Bachillerato General de la UVEG.
- Clasificación de las asignaturas por niveles según la complejidad de los contenidos académicos conforme se avanza en el plan de estudios.
- Flexibilidad para que el alumno pueda decidir la secuencia en que cursará las asignaturas en cada nivel de complejidad, de acuerdo con sus preferencias y capacidades.
- Integración de contenido como apoyo al pensamiento lógico-matemático y comprensión lectora desde las primeras asignaturas del plan de estudios.
- Integración de actividades que contribuyen al desarrollo de habilidades socio-emocionales de los estudiantes.
- Ampliación de materias propedéuticas con base en los resultados de la encuesta del Sistema Único de Registro de Aspirantes a la Educación Superior del Estado de Guanajuato (SUREDSU), comparando los resultados de 2017 con los obtenidos en 2018.

De tal modo, en colaboración con la Coordinación de Diseño de Ambientes de Aprendizaje, la Coordinación de Educación Media Superior y la Dirección de Programas Académicos Virtuales de la UVEG diseñaron la actualización del plan de estudios. A continuación, se describen las mejoras implementadas:

Curso de Inducción al estudio en línea

Se realizó el rediseño de este curso, en donde se presenta el perfil del alumno UVEG y se orienta a los estudiantes en los siguientes aspectos: a) funciones de las figuras del tutor y asesor que le acompañarán directamente en su trayectoria académica; b) manejo de la plataforma; c) técnicas de estudio según sus estilos y canales de aprendizaje, y d) administración del tiempo para el éxito académico.

Examen de ubicación (EXU)

Un elemento más con el que cuenta el Bachillerato General de la UVEG es el EXU que todo aspirante debe presentar al empezar el programa de estudios. El EXU tiene dos propósitos principales: a) sirve como diagnóstico en tres disciplinas: español, matemáticas y computación, y b) es un medio para que el alumno, cuyo nivel sea el deseado en las áreas mencionadas, acredite desde una hasta tres asignaturas: así también puede acortar de 25 a 22 la cantidad de asignaturas que cursará en los módulos durante su trayectoria en este plan de estudios (UVEG, 2020).

Integración de asignaturas

A partir de los aprendizajes clave, contenidos centrales y específicos de los campos disciplinares de la educación media superior definidos en la reforma educativa del 2017, y en congruencia con la filosofía institucional de la UVEG, se fusionaron las asignaturas *Metodología de la investigación en ciencias sociales* y *Metodología de la investigación en ciencias experimentales*. Otro cambio de esta asignatura es que se cursa en el séptimo módulo y no en el décimo octavo, como en el programa del 2014. Dicha modificación resulta importante en tanto que fortalece las habilidades de búsqueda de información y discriminación de fuentes confiables para la consulta de documentos en los proyectos y la investigación que realizan los estudiantes de manera cotidiana cuando elaboran sus evidencias de aprendizaje.

Ecología y medio ambiente se complementó con otras temáticas y cambió su título por el de *Biodiversidad*. *Química orgánica*, optativa en el plan de 2014, se integró con *Interacciones químicas*, permitiendo crear una nueva asignatura de carácter propedéutico que en el modelo del bachillerato anterior era optativa.

Incorporación de nuevas asignaturas

Para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático y comprensión lectora desde los niveles iniciales del plan de estudios, se diseñó la asignatura *Procesos del pensamiento*, que facilitará el tránsito del estudiante por las demás asignaturas del plan de estudios.

Elección de vida y carrera es otra de las nuevas asignaturas que se incorporó al plan de estudios con el objetivo de orientar a los alumnos en su elección de materias propedéuticas y en su perfil profesional en los niveles cinco y seis. Forma parte del nivel cuatro, dentro de los siete niveles que integran el programa de estudios.

Para ampliar la oferta propedéutica, se introdujeron nuevas asignaturas del campo disciplinar de ciencias sociales y humanidades, dos de físico-matemáticas, dos de ciencias experimentales y dos de comunicación.

Habilidades socioemocionales

Un aspecto relevante de la actualización es el diseño de actividades que promueven la reflexión de los alumnos respecto a cómo se relacionan consigo mismos y con el medio que los rodea y a la forma en que toman sus decisiones. En otras palabras, cada curso posee actividades secuenciales que abonan al desarrollo de habilidades socio-emocionales. Se busca que, al concluir el plan de estudios, los alumnos fortalezcan su autoconocimiento, autorregulación, auto-conciencia, conciencia social, colaboración, toma responsable de decisiones y perseverancia.

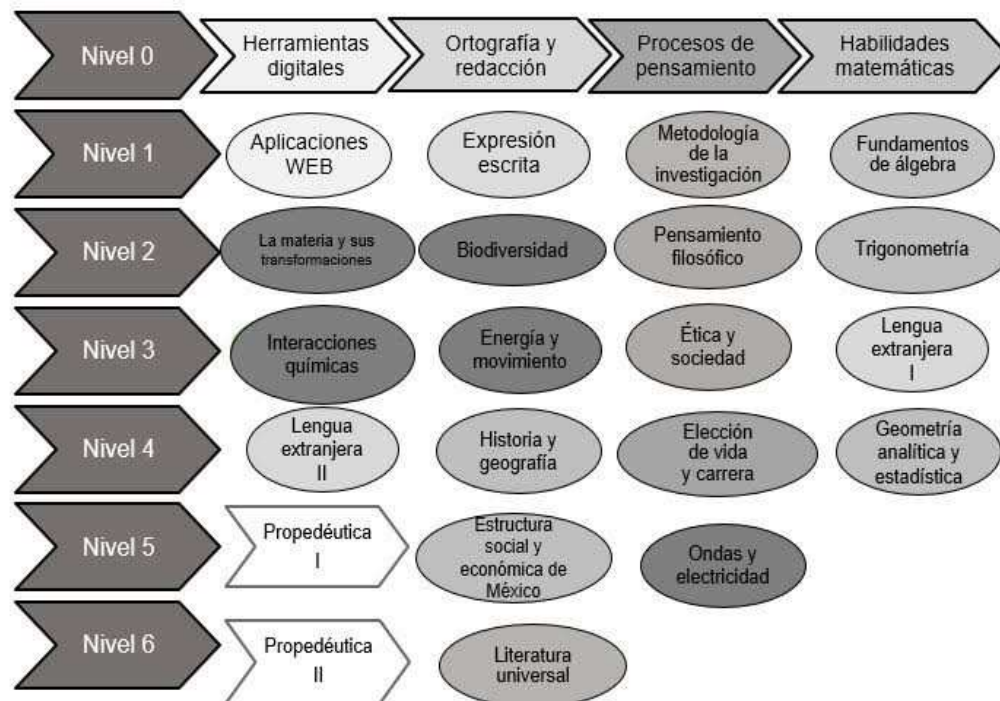


Figura 1 Esquema de la actualización del Bachillerato General

Nuevo plan de estudios

La organización del programa de estudios por niveles tiene como fundamento el despliegue de las capacidades cognitivas y funcionales de los estudiantes, pues está diseñado para que aquellos estudiantes que ingresan a la modalidad en línea del bachillerato de la UVEG puedan adaptarse mejor. A continuación se muestra la estructura del plan de estudios del Bachillerato General de la UVEG y se describen los tipos de formación que lo integran (UVEG, 2020):

Formación introductoria

El plan está diseñado para una mejor adaptación del alumno al modelo de educación en línea. El objetivo es reducir el riesgo de deserción, reforzando sus habilidades de comunicación mediante herramientas digitales y habilidades de pensamiento y lógico-matemáticas. La formación introductoria se integra por las asignaturas de los niveles cero y uno.

La experiencia de la UVEG al impartir educación media superior virtual a lo largo de los años ha demostrado que los alumnos abandonan sus estudios debido a que no logran adaptarse a esta modalidad por carecer de las habilidades básicas para este tipo de educación.

Formación disciplinar

Se integra por las asignaturas de los niveles dos al seis y su propósito es desarrollar los conocimientos, habilidades y actitudes asociados con las disciplinas en las que se organiza el bachillerato general. Además, considera los estudios mínimos necesarios para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de su vida. La asignatura *Elección de vida y carrera* se incluyó en el nivel cuatro porque se imparte justo antes de iniciar con los niveles que incluyen la formación propedéutica.

Trayecto propedéutico

Estas asignaturas, incluidas en los niveles cinco y seis, constituyen un valor agregado a la formación académica. Su finalidad es profundizar en aspectos de alguna disciplina y fortalecer los conocimientos, las destrezas y las competencias que permitan al alumno responder eficientemente a las tendencias de la sociedad, el avance tecnológico y el mercado laboral.

Cabe mencionar que, en cada nivel, se mantiene una combinación de asignaturas de los cinco campos disciplinares definidos para la educación media superior en la reforma educativa de 2017 (SEP, 2017).

Conclusiones

A causa del reciente acontecer del mundo que ha impactado en la forma de vivir y de relacionarnos con nuestros semejantes, en la llamada “la nueva normalidad”, los sistemas educativos se adaptan a estos cambios migrando de formas de trabajo presencial a esquemas a distancia y utilizan los avances tecnológicos que facilitan la comunicación. En este contexto, el Bachillerato General de la UVEG ofrece una alternativa flexible, eficaz y pertinente no solo por las circunstancias que hoy imperan, sino por la naturaleza misma de la universidad, pues su propósito siempre es atender las necesidades de los estudiantes y prepararlos para el futuro que presenta grandes y variados retos.

Referencias

SEP. (2017). *Planes de estudio de referencia del marco curricular común de la educación media superior*.

UVEG. (2020). *Actualización del Bachillerato General*. 4-8, 73, 108.

Dr. Oliverio Ramírez Juárez
Universidad Virtual del Estado de Guanajuato
olramirez@uveg.edu.mx
ORCID: [0000-0002-9363-3610](https://orcid.org/0000-0002-9363-3610)

Mtro. Carlos Arturo Panales Guerrero
Universidad Virtual del Estado de Guanajuato
capanales@uveg.edu.mx
ORCID: [0000-0001-8689-3839](https://orcid.org/0000-0001-8689-3839)

Mtra. Fátima Ramírez Torres
Universidad Virtual del Estado de Guanajuato
faramirez@uveg.edu.mx
ORCID: [0000-0002-3834-9625](https://orcid.org/0000-0002-3834-9625)

Rediseño instruccional del Bachillerato General no escolarizado y mixto en la UANL

Rosario Lucero Cavazos Salazar

Instructional redesign of Bachillerato General no escolarizado y mixto at UANL

Resumen

Este trabajo presenta el proceso realizado por la UANL para el rediseño instruccional y producción de recursos educativos digitales para unidades de aprendizaje que conforman el nuevo mapa curricular del Bachillerato General no escolarizado y mixto. Se realizó conforme a lineamientos metodológicos, didácticos y tecnológicos establecidos para estas modalidades educativas. Dicho rediseño contribuye al fortalecimiento y diversificación de la oferta educativa institucional en distintas modalidades e impulsa la ampliación de la cobertura y la matrícula de estudiantes.

El trabajo se desarrolló en cuatro etapas comprendidas de marzo de 2018 a enero de 2020, y arrojó como resultado el rediseño de 36 unidades de aprendizaje.

Palabras clave: rediseño instruccional, bachillerato general, bachillerato general no escolarizado, bachillerato general mixto, UANL.

Abstract

This paper presents UANL's process to achieve the instructional redesign and production of digital educational resources for learning units that comprise the new syllabus of the non-school-based and blended general high school. It followed methodological, didactic and technological guidelines established for these educational delivery modes. This process contributes to the strengthening and diversification of the institutional educational offerings in different delivery modes and promotes the expansion of education coverage and student enrollment.

The project was developed in four stages, from March 2018 to January 2020, resulting in 36 redesigned courses.

Keywords: instructional redesign, general high school, non-school-based general high school, blended general high school, UANL.

Introducción

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), dentro de su papel como institución educativa, tiene como finalidad la formación de profesionales capaces, competentes e innovadores, comprometidos con el desarrollo científico, cultural y tecnológico, al fomentar un ambiente donde se encuentren plenamente capacitados para la implementación de los conocimientos adquiridos.

En la actualidad, la UANL ha expandido sus horizontes de enseñanza para crear un programa reestructural de modalidades escolarizada, no escolarizada y mixta, con el fin de cubrir la alta demanda de matrícula y cumplir con la calidad educativa por la que se ha destacado. Así, la Dirección de Educación Digital (DED) junto con la Dirección del Sistema de Estudios del Nivel Medio Superior (DSENMS) elaboraron un programa de rediseño instruccional dirigido al bachillerato general, que contribuye al fortalecimiento y diversificación de la oferta educativa institucional. Consiste en incluir recursos digitales en las unidades de aprendizaje (UA) presenciales: particularmente objetos de aprendizaje, contenido en realidad aumentada (RA), videojuegos educativos y videos tutoriales, los cuales se describen a continuación.

De acuerdo con García-Aretio (2005), los objetos de aprendizaje son aquellos archivos o unidades digitales de información dispuestos con la intención de ser usados en diferentes propuestas y contextos pedagógicos:

Elementos con cierto nivel de interactividad e independencia que podrán utilizarse o ensamblarse, sin modificación previa, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean estas similares o desiguales entre sí, y que deberían disponer de indicaciones suficientes para su referencia e identificación. (García-Aretio, 2005, p. 1)

Por otra parte, la realidad aumentada consiste en la integración de contenidos gráficos sobre una vista del mundo real. Según la empresa Innovae (sitio consultado en 2021), crea un enlace entre los dispositivos móviles y el contenido que ve el espectador a través de la pantalla o gafas de simulación para aumentar la experiencia de la realidad mediante una imagen proyectada en los lentes de las gafas, lo que logra un efecto similar al de un holograma. Esta realidad no sustituye a la física, sino que añade información digital al mundo virtual para complementar el propio entorno.

Según Cabero, Fernández y Marín (2017), la característica fundamental de la realidad aumentada es que el entorno de aprendizaje se adapta al estudiante, proporciona nuevas formas de interactuar y ofrece un gran potencial educativo vinculado a una motivación adicional, desarrollando su compromiso en un mayor porcentaje.

Respecto a los videojuegos educativos, Ticante, Orduña, Arguijo y Meléndez-Armenta (2019) mencionan que los juegos serios o educativos ayudan a la comprensión y el aprendizaje de nuevos conceptos y habilidades. Pueden usar cualquier tecnología y desarrollarse en cualquier plataforma; además, están dirigidos a todo público, principalmente a profesionales, consumidores y estudiantes.

Según Gros (1998) los ordenadores, consolas, videos, teléfonos móviles, agendas electrónicas, GPS y los constantes artefactos electrónicos que se incorporan al mundo del siglo XXI forman parte de una realidad que debemos reconocer e investigar para su integración en los sistemas educativos.

Para González Castelán (2013) un tutorial permite transferir conocimiento y lograr que el usuario conozca tanto las características como las funciones de aplicaciones, dispositivos, procesos y lenguajes de programación.

Asimismo, el video tutorial, según González (2018), es el formato más buscado, puesto que su versatilidad permite abordar una gran cantidad de temáticas mediante diferentes propuestas audiovisuales, facilitando además su búsqueda. Este elemento multimedia brinda información auditiva y visual, por lo que mantiene varios canales de comunicación abiertos para el aprendizaje. Sin embargo, para producirlo es fundamental que el docente esté dispuesto a buscar material relacionado con sus clases e incluir actividades dinámicas que ayuden a aumentar el interés y la participación de los estudiantes en el curso. La elaboración del contenido es la etapa que requiere un esfuerzo mayor, pues de este depende que se cumplan los objetivos trazados (Cárdenas, 2013).

Mencionadas ya las herramientas y actividades del rediseño del Bachillerato General a una modalidad no presencial y mixta, es necesario señalar que este proyecto permite consolidar una metodología que ayuda a la creación de entornos de aprendizaje no presenciales, al integrar modelos pedagógicos, procesos operativos, medios y recursos para el diseño, desarrollo e implementación de programas educativos en modalidad no escolarizada y mixta en el nivel medio superior.

El proyecto está desarrollado en cuatro etapas, de marzo de 2018 a enero de 2020, mediante la participación de profesores que forman los Comités académicos disciplinares adscritos a la DSENMS y del equipo multidisciplinar de la DED integrado por diversos perfiles profesionales de las áreas de diseño instruccional, tecnologías para el aprendizaje, producción audiovisual y diseño gráfico.

Es así como en junio de 2018 se celebró una reunión general con personal directivo, académico y administrativo de la DSENMS, DED y docentes de las distintas preparatorias para informar sobre la implementación del Bachillerato General en modalidad mixta y en línea a través de la plataforma educativa institucional (NEXUS), a partir del período escolar agosto-diciembre de 2018.



Figura 1. Reunión informativa del proyecto de rediseño instruccional del bachillerato general en línea

Para la integración de actividades en línea a las UA, particularmente el desarrollo de recursos educativos digitales con enfoques basados en la metodología del *Design Thinking*, y generación de ideas y soluciones orientadas al usuario, se estableció un proceso sistemático dentro de un marco de creatividad e innovación desarrollado en los últimos años en la DED. Es un modelo de elaboración propia adaptado del modelo ADDIE (Chevalier, 2011), el cual permite la incorporación de tendencias de innovación educativa aplicables al desarrollo de recursos digitales.

El proceso de desarrollo de los recursos educativos basados en las tecnologías de RA y realidad virtual (RV) (Figura 1) contempla cuatro fases principales:

1. **Definición y análisis.** En esta fase el experto en contenido, en conjunto con el asesor en diseño instruccional y el programador multimedia plantean una idea creativa que se desarrollará en el recurso digital con base en un análisis de pertinencia educativa, utilidad para el aprendizaje y viabilidad del desarrollo tecnológico. Una vez definida la idea para el recurso digital, se realiza el levantamiento del requerimiento, además de comenzar el llenado de la ficha técnica.
2. **Planeación y diseño.** Se aplica la metodología de trabajo para establecer el diseño del recurso con base en enfoques pedagógicos de aprendizaje activo y se diseña la interfaz gráfica, así como los guiones requeridos para el recurso. El programador multimedia sugiere al experto en contenido algunas especificaciones propias de la tecnología de RA o de RV como modelado 3D o animaciones interactivas complementarias a un diseño gráfico 2D. También se establece la estructura funcional del recurso para asegurar su usabilidad.

3. **Producción del recurso digital.** Participa el equipo multidisciplinar encargado propiamente del desarrollo del recurso, a partir de la asignación de actividades específicas para cumplir con los requerimientos establecidos en las fases previas: el diseñador gráfico desarrolla las imágenes y los elementos gráficos requeridos; el productor audiovisual genera videos y audios descriptivos, y el programador multimedia realiza el modelado de elementos 3D, animación digital y la programación de las diferentes escenas del contenido en RA o RV. Entonces se integra la información recabada para montarla en el diseño autorizado, con los recursos que se solicitan. Aquí se procede a llenar la lista de verificación.
4. **Pruebas y validación.** Se aplican pruebas del recurso a diferentes usuarios y el experto en contenido lo valida, con base en la evaluación de su eficiencia funcional, antes de liberarse a los usuarios finales. En esta etapa se establecen los metadatos para su búsqueda y, finalmente, el recurso educativo se publica.



Figura 2. Proceso de desarrollo de recursos educativos digitales

Como resultado de este trabajo en conjunto, se logró el rediseño instruccional y producción de recursos educativos digitales para las 36 UA que conforman el nuevo mapa curricular del Bachillerato General en modalidad no escolarizada y mixta, conforme a lineamientos metodológicos, didácticos y tecnológicos establecidos para dicha modalidad educativa.

Unidades de aprendizaje rediseñadas

Meta: rediseño de las UA para la modalidad no escolarizada y mixta		UA de la etapa	Fecha de realización
Etapa 1	1 ^{er} semestre	8	marzo-julio 2018
Etapa 2	2° semestre	10	septiembre-diciembre 2018
Etapa 3	3 ^{er} semestre	9	marzo-julio 2019
Etapa 4	4° semestre	9	octubre 2019-enero 2020

Tabla 1. Etapas del proyecto

	1 ^{er} semestre	2° Semestre	3 ^{er} Semestre	4° Semestre
Campos disciplinares	UA	UA	UA	UA
Matemáticas	Desarrollo del pensamiento algebraico	Manejo de formas y espacios	Funciones y relaciones	Probabilidad y estadística
Comunicación	Expresión Oral y Escrita	Composición escrita	Comprensión y expresión lingüística avanzada	
	Vida cotidiana en otro idioma I	Vida cotidiana en otro idioma II	Mi conexión al mundo en otra lengua I	Mi conexión al mundo en otra lengua II
	Tecnología de la información y comunicación	Introducción a la robótica		
Ciencias experimentales		La ciencia del movimiento	La mecánica y el entorno	
		La materia y sus transformaciones	Fenómenos químicos en el entorno	
		Biología en la salud	La naturaleza de la vida	

Ciencias sociales	Introducción a las ciencias sociales		La vida en México: política, economía e historia	
Humanidades		Apreciación de las artes	Filosofía	Lógica
				Literatura
Desarrollo humano	Operación educativa	Orientación psicológica	Elección vocacional	
	Actividad física y desarrollo personal	Vida saludable y deporte		
Multidisciplinares	Los caminos del conocimiento			Ética, sustentabilidad y responsabilidad social
				Proyecto de vida

Tabla 2. Unidades de aprendizaje rediseñadas

A la conclusión del proyecto se cuenta con los siguientes productos:

Área responsable	Productos
Diseño Instruccional	<ul style="list-style-type: none"> Validación de 36 unidades de aprendizaje Revisión de 144 guías instruccionales Revisión de 144 instrumentos de evaluación
Diseño gráfico	<ul style="list-style-type: none"> Imagen gráfica de 36 unidades de aprendizaje
Producción audiovisual	<ul style="list-style-type: none"> Producción de 36 videos de presentación general Producción de 30 videos de contenido o tutoriales
Innovación tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de 37 recursos educativos digitales
Soporte tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> Montaje del contenido y materiales de los 36 cursos máster en la plataforma educativa institucional (Nexus)

Tabla 3. Productos por entregar

Como último paso del proceso descrito, y para valorar el impacto de la integración de nuevas actividades y recursos educativos digitales en las UA de bachillerato, se consideraron las siguientes acciones:

- a) Encuestas a alumnos de bachillerato sobre el uso de RA

Un indicador es el grado de aceptación de los recursos educativos digitales (REEDI) por los alumnos, para lo cual se aplicaron encuestas sobre la utilización de estos. En la figura 3 se observa que los alumnos tienen mayor preferencia hacia el uso de este tipo de recursos.



Figura 3. Preferencias de uso de recursos educativos

En las figuras 4 y 5 se evidencia el impacto que los REEDI tienen en los alumnos para aclarar sus dudas, lo que propicia mejores condiciones para el aprendizaje.

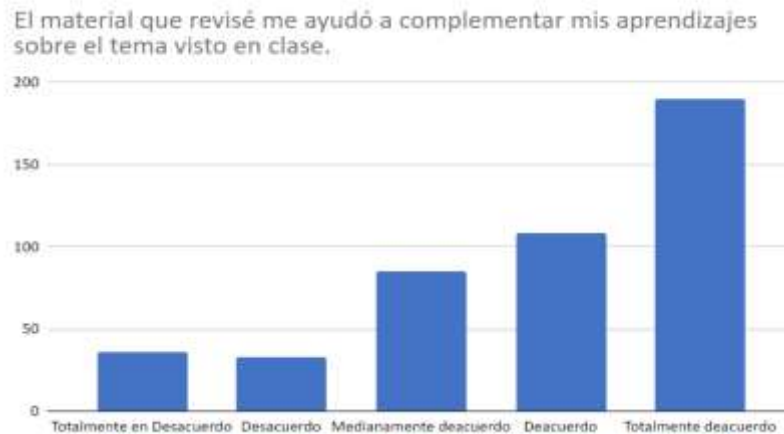


Figura 4. Uso de recursos educativos como apoyo al aprendizaje



Figura 5. Recursos como reforzador para aclarar dudas en clase

b) Encuesta a alumnos sobre el uso de videojuegos educativos

Otro indicador es el aspecto lúdico de los ambientes inmersivos. En la gráfica 4 se observa la opinión de los alumnos respecto a si consideran divertido el videojuego educativo.

¿Consideras que te divertiste y aprendiste durante el videojuego?

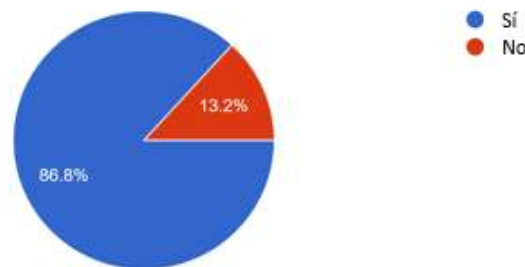


Figura 6. Aspecto lúdico de los ambientes inmersivos

La UANL, al implementar este proyecto promueve la integración de las tecnologías de información, comunicación y conocimiento en aprendizajes digitales (TICCAD) con sus estudiantes, al facilitar el acceso a los cursos asignados a cualquier hora y lugar desde un dispositivo con acceso a internet. Implementar nuevas metodologías de aprendizaje y crear una adaptación a la educación moderna de hoy en día ayuda a brindar nuevas posibilidades de aprendizaje los alumnos dentro de una modalidad presencial o escolarizada, ya que se busca impulsar a la sociedad para formar futuros profesionales prometedores, comprometidos y responsables.

Referencias

- Álvarez, E., Bellezza, A. & Caggiano, V. (20 de marzo, 2016). Realidad aumentada: innovación en educación. *Didáctica y Educación*, 7, 195-212. <https://bit.ly/3kmn2jB>
- Cabero, J., Fernández, B. & Marín, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 167-185. <https://bit.ly/2OB04Ya>
- Cárdenas, J. A. (2013). *Video tutorial virtual como herramienta didáctica en el desarrollo de capacidades en geometría analítica en los estudiantes de ingeniería*. Universidad de San Martín de Porras. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/1144>
- Chevalier, R.D. (2011). When did ADDIE become addie? *Performance Improvement*, 50(6). <https://doi.org/10.1002/pfi.20221>
- Etxeberria, F. (2008). Videojuegos, consumo y educación. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* [número monográfico F. J. Sánchez I Peris, (Coord.), *Videojuegos: Una herramienta en el proceso educativo del "Homo Digitalis"*], 9(3). Universidad de Salamanca. <https://bit.ly/2NglKcp>
- García-Aretio, L. (2005). Objetos de aprendizaje. Características y repositorios. *Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia* [BENED]. <http://www.uned.es/cued/boletin.html>
- González, O. (2018). El video tutorial como herramienta de educación no formal en estudiantes de Bogotá, Colombia. *Question/Cuestión*, 1(59), e071. <https://doi.org/10.24215/16696581e071>
- González Castelán, Y. (2013). El video tutorial como herramienta de apoyo pedagógico. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, 1(1). <https://bit.ly/3b7pjuE>
- Gros, B. (1998). *Jugando con videojuegos: educación y entretenimiento*. Desclée de Brouwer.
- Innovae. (4 de febrero de 2021). *Realidad aumentada*. <https://bit.ly/3jUL1Gd>
- Ruiz Castillejos, N. J. & Trujillo Muñoz, A. H. *El uso de la multimedia: para la elaboración de estrategias de aprendizaje* [Archivo PDF]. <https://bit.ly/2Zn7p1v>

Ticante, A., Orduña, C. M., Arguijo, P. & Meléndez-Armenta, R. (2019). Videojuego educativo para ayudar a comprender los principios básicos de la programación y desarrollar la habilidad lógica en niños de educación básica. *Research in Computing Science*, 148(7), 127-139. <http://dx.doi.org/10.13053/racs-148-7-10>

Dra. Rosario Lucero Cavazos Salazar

lucero.cavazos@uanl.mx

Universidad Autónoma de Nuevo León

ORCID: [0000-0002-4054-7479](https://orcid.org/0000-0002-4054-7479)

Propuesta de la Ciudad de México para la formación ciudadana a través de su Bachillerato en Línea

Guadalupe Vadillo, Jackeline Bucio, Uladimir Valdez Pereznuñez, Cecilia López Enríquez, Vania Pineda, Omar Terrazas y Pilar Valencia Sarabia

Mexico City's proposal for citizenship development via its online high school

Resumen

Este artículo describe el propósito, diseño y modelos educativo, de gestión y tecnológico del Bachillerato en línea Pilares que la Ciudad de México ofrece a través de su Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI). El grupo académico del Bachillerato a Distancia de la UNAM estuvo a cargo de la adaptación y actualización de un programa híbrido que había SECTEI le había solicitado en 2017. En ambas fases este programa cubre las funciones de preparación para la educación superior y para el trabajo, y enfatiza la correspondiente a formación ciudadana. Se puntualizan las restricciones de diseño y las soluciones que se incorporaron para lograr un bachillerato completo, actualizado en contenidos y totalmente en línea que puede consultarse enteramente en dispositivos móviles con una buena experiencia de usuario.

Palabras clave Bachillerato en línea, Pilares, Ciudad de México, formación ciudadana, SECTEI, B@UNAM.

Abstract

This article describes the purpose, design process, as well as the educational, operational, and technological models of Bachillerato en línea Pilares, a fully online program that Mexico City offers through its ministry of education, science and innovation (SECTEI). The academic team of the online high school of Mexico's national university, UNAM, was responsible for adapting and updating a blended program SECTEI in 2017 had asked that group to develop. Both of its versions comply with its functions of preparing for higher education and work, but they especially focus on citizenship development. Design restrictions are presented, as well as their solutions, in order to reach a high school program that is complete, has updated contents, and is fully online. It can be reached entirely through mobile devices while offering an adequate user experience.

Keywords: Online high school, Pilares, Mexico City, citizenship development, SECTEI, B@UNAM.

Antecedentes

Los esfuerzos del gobierno de la Ciudad de México por contribuir a la atención de la demanda y el rezago educativo en el nivel medio superior, mediante la oferta de opciones educativas gratuitas, incluyentes y de calidad con apoyo de las tecnologías, datan del año 2007. La entonces Secretaría de Educación del gobierno del Distrito Federal, en convenio con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), empezó la operación del Bachillerato a Distancia (BAD), con base en el programa B@UNAM, aprobado por el Consejo Universitario de esa Casa de Estudios (Carrión, Rodríguez, Rivera & Sánchez, 2011). Los más de cinco mil egresados en doce años de operación, así como los testimonios de estudiantes y egresados recopilados en la publicación *Así viví mi Bachillerato a Distancia* (SE-GDF, 2011) dan cuenta de la relevancia social de ese programa.

En 2012, la Secretaría de Educación de la Ciudad de México, en alianza con la UNAM, puso en operación la Preparatoria “José Guadalupe Posada” en el barrio de Tepito, en donde se atiende a jóvenes de 14 a 21 años en situación de vulnerabilidad. Para la primera generación, se realizó una adaptación del programa del B@UNAM, en un formato híbrido que conjugó la implementación presencial con la experiencia de aprendizaje en línea, y se complementó con actividades de formación deportiva, artística y cultural. De la generación inicial de 125 estudiantes, egresaron 61 en 2015 (Ruiz, Peláez & Madrigal, 2015; Sabath, García-Palacios & González, 2016).

En ese mismo año, también se puso en marcha el Bachillerato Digital de la Ciudad de México (BADI), cuyo programa fue desarrollado con el apoyo de los docentes que participaban en la impartición del BAD. En ocho años de operación, han egresado 2,672 estudiantes y se estima que en los dos siguientes años concluirán sus estudios alrededor de mil estudiantes más.

Un importante paso en la ruta de innovación fue el Bachillerato CDMX, que a partir de 2018 se ofreció en dos zonas de alta marginación: el plantel “José Guadalupe Posada” (antes preparatoria) en el barrio de Tepito y el plantel “Tokio”, ubicado en la avenida del mismo nombre en la colonia Ampliación Malacates, en el norte de la Ciudad. El programa fue desarrollado por la UNAM y presenta un diseño curricular interdisciplinario, definido a partir de la identificación de los grandes problemas de la Ciudad (Vadillo, Rodríguez, Bucio, López, Herrera-Lasso & Valencia, 2018).¹ Actualmente, el plantel “José Guadalupe Posada” concentra el total de la matrícula inscrita en el programa, ya que en 2019 las instalaciones del plantel “Tokio”

¹ El programa original, denominado “Bachillerato Híbrido CDMX”, fue planteado por la UNAM para impartirse en modalidad híbrida, sin embargo, se ha operado de forma presencial por lo que en los avisos en la *Gaceta Oficial* de la Ciudad de México aparece como “Bachillerato CDMX” (SE-CDMX, 2018).

pasaron a formar parte del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México. Conforme a lo previsto, a mediados de 2021 egresará la primera generación de dicho programa.

En 2020 la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI) definió el propósito de actualizar y fortalecer la calidad de la oferta educativa de nivel medio superior en modalidades alternativas. A partir de la experiencia acumulada con los programas en línea y presencial ya mencionados, se consideró que el programa Bachillerato CDMX cuenta con un innovador diseño curricular que cubre los conocimientos fundamentales del nivel, con especial énfasis en la formación ciudadana. Por ello, la SECTEI solicitó a la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM que, a través de su equipo de Bachillerato a Distancia y MOOC, se actualizara el programa y se ajustara el modelo de gestión para poder impartirlo totalmente en línea, como programa central de su oferta de bachillerato a distancia a partir de 2020. En el presente trabajo se presentan las principales características de su modelo educativo, tecnológico y de gestión.

El programa ha sido denominado Bachillerato en Línea Pilares (BLP), en virtud de que su instrumentación se alinea con una de las principales estrategias del gobierno de la Ciudad de México orientadas a garantizar el derecho a educación, en especial a la población con menos recursos económicos. Se trata de los Puntos de Innovación, Libertad, Arte, Educación y Saberes (Pilares), espacios en los que se brindará acceso a equipos de cómputo con conexión a internet a los estudiantes que no cuentan con estos recursos, así como asesoría presencial y oferta de actividades formativas complementarias en función de necesidades e intereses particulares.

En noviembre de 2020 se publicó la primera convocatoria de ingreso al BLP, la cual tuvo buena respuesta por parte de la población, ya que la demanda superó la oferta inicial de dos mil lugares de nuevo ingreso. En un esfuerzo por atender a todos los aspirantes que cumplían requisitos, la SECTEI autorizó la aceptación de 3,607 aspirantes, 2,000 que empezaron cursos ese mismo año y el resto para comenzar en febrero de 2021. Cabe destacar que dos terceras partes (67 %) de los estudiantes de nuevo ingreso son mujeres y 60 % son jóvenes de hasta 29 años, por lo que puede afirmarse que el programa causa interés en dos grupos prioritarios de atención para el gobierno de la Ciudad de México: mujeres y jóvenes.

Modelo educativo

1. Presentación general

El bachillerato se construyó con el propósito de contribuir al bien social en la Ciudad de México a partir de la formación de ciudadanos propositivos y activos. La ciudad es el objeto de estudio que se analiza de manera interdisciplinaria a partir de los problemas que presenta y sus soluciones.

Se trata de que el aprendiz adquiera una estructura de aprendizaje para que genere una cultura básica con la que acceda a la educación superior (función propedéutica), desarrolle habilidades fundamentales para el trabajo (función laboral) y, sobre todo, cuente con una formación ciudadana que le permita conocer los retos de su ciudad y vincularse estrechamente con ella, además de ser proactivo para proponer y probar soluciones, así como contribuir a su comunidad a través de una derrama continua de aprendizajes. El programa se concibe como un espacio inacabado de aprendizaje que vincula al estudiante con su ciudad y que se completa una y otra vez, de diferentes formas, con la interacción entre estudiantes, docentes, expertos y comunidad que, a partir de las evidencias de aprendizaje, configuran cada asignatura, como se esquematiza en la figura 1.



Figura 1. Contenidos de aprendizaje

Nota. Los contenidos de aprendizaje centrados en los retos de la Ciudad, en conjunto con los proyectos que cada aprendiz desarrolla, conducen a que se vincule con su comunidad, a partir de una interacción constante con sus docentes, pares, expertos y su entorno.

Se trata de un programa completo en cuanto a contenidos, pues incluye todas las temáticas de *Conocimientos fundamentales para la EMS* (Ruiz, Ortega & Arnaud, 2008) y del *Núcleo de conocimientos y formación básicos* (Consejo Académico del Bachillerato, 2001), documentos que definen los contenidos de este nivel educativo en la UNAM. Se deriva del programa Bachillerato híbrido de la CDMX (descrito en Vadillo, Rodríguez, Bucio, López, Herrera-Lasso & Valencia, 2018) que fue actualizado en 2020 por el equipo académico del Bachillerato a distancia de la UNAM. Al ser totalmente en línea, la escuela se desembaraza de paredes y puertas para que la ciudad se convierta en el aula de clase. Los aprendices pueden, en consecuencia, diversificar sus formas de aprender (Airaksinen, Halinen, & Linturi, 2017).

La postura filosófica de la que parte es el constructivismo social, que concibe al proceso de aprendizaje como la esencia de la interacción social que lleva a niveles superiores de pensamiento (Bozcurt, 2017). Esta postura se combina con el enfoque conectivista que concibe al aprendizaje como un proceso en que nodos o fuentes de información especializadas se conectan (Siemens, 2004). Utiliza el aprendizaje basado en fenómenos, que se estudian como entidades holísticas en contextos auténticos, que promueven la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración (Wakil, Rahman, Hasan, Mahmood & Jalal, 2019; Penuel, Turner, Jacobs, Van Horne & Sumner, 2019; Sani, 2020). Los estudiantes evidencian su aprendizaje a través de proyectos integradores que abordan problemáticas concretas de su contexto, con lo que se acercan a su ciudad al comprender y contribuir a solucionar sus problemáticas. En ese sentido, el marco es sistémico y complejo: en cada asignatura se abordan las disciplinas necesarias para la comprensión de los problemas y soluciones de la ciudad, con enfoques que permiten observar la interrelación, dependencia e influencia de diversos factores.

Además, aprovecha el aprendizaje “justo a tiempo” desarrollado originalmente por Novack (1999 en Luo, 2008): el estudiante explora los recursos en el momento exacto que los requiere. La información generada de su desempeño en cuestionarios y breves trabajos previos al momento en que se abordan en clase permite ajustes para optimizar la experiencia de aprendizaje.

2. Proceso de construcción curricular

Se trabajó con un modelo de desarrollo curricular invertido (adaptado de Wiggins y McThige, 2005), a partir del siguiente perfil de egreso:

Cuenta con una cultura fundamental que le permite ingresar con éxito a la educación superior, con las habilidades básicas para el trabajo y, sobre todo, con los talentos para ser un ciudadano activo que conoce las principales problemáticas y propone soluciones para su comunidad, y es capaz de extrapolar sus propios planteamientos a nivel nacional y global.

Las restricciones de diseño que se establecieron de inicio se pueden consultar en Vadillo et al. (2018). Las que corresponden a la revisión de 2020 son las siguientes:

- a. el programa es totalmente en línea, por lo que se requiere un nuevo modelo de gestión que sustituya todo lo relativo al componente presencial originalmente planteado para el programa híbrido,
- b. el programa debe asegurar que los problemas que aborda sean los más importantes de CDMX, de acuerdo con la evidencia de la literatura especializada de 2020, para promover la vinculación aprendiz-contexto,
- c. los derechos y obligaciones de los habitantes de la Ciudad deben corresponder a la legislación vigente, por lo que se hace necesaria la revisión y actualización de dichos contenidos.

Más adelante, en este apartado, se detallan las soluciones previstas.

La experiencia de formación propedéutica corresponde a 100 horas de formación, orientadas a la reactivación de conocimientos en las áreas de lengua escrita y matemáticas, a partir de un hilo narrativo de sostenibilidad. En dicha experiencia inicial, titulada *X-ini*, el estudiante construye también una base de conocimiento de psicología cognitiva, en especial, de metacognición. A través de diversas actividades de aprendizaje, desarrolla habilidades para organizar sus periodos de dedicación al bachillerato, genera hábitos de estudio positivos y practica estrategias de escritura académica y de resolución de problemas aritméticos y algebraicos.

La malla curricular se definió a partir de las grandes problemáticas de la Ciudad de México. Para ello, cuando se creó el programa base del BL (el Bachillerato híbrido de CDMX) se hizo una búsqueda en la base de datos *ISI Web of Knowledge*, correspondiente a los años 2016 y 2017, que arrojó un total de 391 artículos académicos. Con objeto de corroborar la vigencia de las problemáticas identificadas, se hizo otra búsqueda en esa misma base de datos, usando las mismas palabras clave ("Mexico City" o "CDMX") que abarcó el año 2020 y que abarcó 244 artículos académicos. Dicho análisis

permitió encontrar que los problemas de la Ciudad son los mismos que se habían detectado, aunque se encontraron algunos ligados con la pandemia COVID-19. Se aprovechó dicha revisión para actualizar los contenidos de los programas de estudio que se incorporarán a los materiales en línea. Desde el inicio, se definieron como ejes verticales de formación: salud y bienestar; cultura, política y sociedad, y economía y futuros. El eje para el primer semestre es biocultura; el del segundo semestre corresponde a derechos fundamentales; en el tercero, sostenibilidad; y en el cuarto, productividad y gobernanza. Los problemas identificados como prioritarios definen cada una de las doce asignaturas que se cursan a lo largo de dos años.



Figura 2. Mapa curricular del Bachillerato en línea

Nota. Cada asignatura representa uno de los grandes retos de la Ciudad de México. Elaboración del equipo de desarrollo curricular del programa.

Se presenta como ejemplo de contenidos y proyecto los correspondientes a la asignatura *Comunidades Sostenibles*:

Síntesis. El problema central que se aborda en la asignatura es el deterioro ecológico, económico y social que produce el uso indiscriminado de los recursos que tenemos disponibles en nuestro entorno. Incluye el estudio de química, geografía e historia y, en menor medida, de literatura, física y matemáticas.

Proyecto. Diseño de una estrategia de reducción de la huella de carbono personal con base en un diagnóstico del impacto ambiental individual en aspectos de consumo de alimentos, habitación, transporte, vestido, tecnología.

El pénsum académico se detalla a continuación e incluye un total de 274 créditos:

	Duración	Créditos
X-ini	100 horas en 8 semanas	10
12 asignaturas	220 horas en 8 semanas	264

Tabla 1. Pénsum académico del BL

Cada asignatura requiere 27 horas semanales de dedicación, las cuales incluyen aprendizaje en plataforma, trabajo de investigación documental y de campo, lecturas y ejercicios de práctica, así como cuatro horas adicionales en la última semana para revisar, mejorar y entregar el informe del proyecto integrador.

Se generó una metodología de revisión interdisciplinaria incremental. Cada asignatura parte de tres o cuatro disciplinas que le son centrales. En una primera fase, expertos con doctorado en dichas disciplinas dispusieron los contenidos y actividades necesarios para desarrollar el proyecto de cada asignatura. Después, los expertos en las dos o tres disciplinas complementarias hicieron otra revisión para incorporar los contenidos correspondientes. Finalmente, se integraron los contenidos de las cuatro disciplinas transversales (español, inglés, cómputo y arte). En el mapa que aparece a continuación es posible identificar las disciplinas que interactúan en cada asignatura.

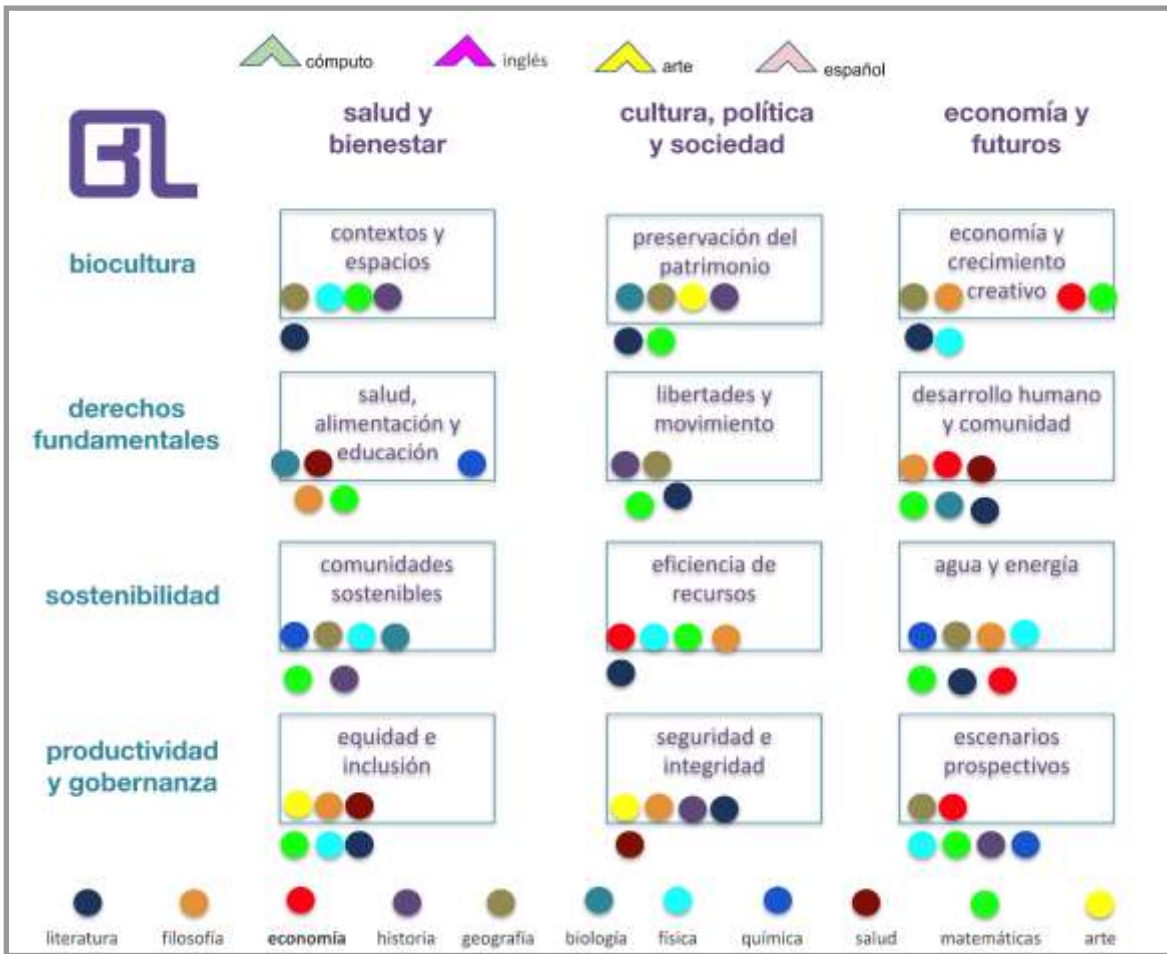


Figura 3. Disciplinas que interactúan en cada asignatura

Nota. Disciplinas centrales (dentro del recuadro de cada asignatura), complementarias (abajo de cada cuadro) y transversales (que impactan a cada una de las asignaturas y aparecen en la parte superior de la figura). Elaboración del equipo de desarrollo curricular del programa.

El conocimiento de derechos y obligaciones ligadas a cada una de las problemáticas expuestas se da a través del análisis de las siguientes leyes, a lo largo del programa: Ley de Desarrollo Urbano del DF; Ley de Patrimonio Cultural, Natural y Biocultural de la CDMX; Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la MPyME del DF; Ley para el Desarrollo Económico del DF; Ley de Salud del DF; Reglamento de Tránsito de la CDMX; Ley Procesal Electoral de la CDMX; Reglamento de la Ley Ambiental de Verificación Vehicular; Ley de Residuos Sólidos del DF; Ley del Derecho al Acceso, Disposición y Saneamiento del Agua de la CDMX; Ley para la Integración al Desarrollo de las Personas con Discapacidad del DF, y Código Civil para el DF.

Modelo tecnológico

En este plan de estudios se trabaja con la filosofía de uso, creación y reuso de recursos educativos abiertos que permea todo el proyecto. Así, el BL utiliza la plataforma MOODLE en su versión 3.8.6 para el montaje tanto de X-ini como de las asignaturas y utiliza Discourse para la comunicación.

En el montaje de los contenidos se consideraron conexiones diversas de internet: control de la resolución en las imágenes, peso de los archivos descargables y forma de almacenamiento. Se diseñó todo para que la experiencia de usuario fuera agradable y eficiente, tanto en dispositivos móviles como en equipos de escritorio.

Los contenidos están organizados en lecciones en Moodle. Cada lección implica una sesión de trabajo de entre tres y tres y media horas de estudio para X-ini y de entre cinco y nueve para asignaturas, en función del número de lecciones que tiene cada semana, y que incluyen contenidos, evaluaciones y proyecto integrador, para el total de 27 horas de dedicación por semana. Cada semana, al entregar el avance correspondiente del proyecto, se activa el examen semanal que debe aprobarse con una calificación mínima de seis sin redondeo.

Existe un bot, *Tochtli* (un conejo atento y ágil), para resolver a cualquier hora dudas frecuentes sobre la plataforma, la navegación y el contenido. Se alimenta constantemente de las preguntas de estudiantes reales, por lo que está en constante actualización.

Modelo de gestión

Los materiales en línea han sido diseñados específicamente para la gestión. Así, se ha minimizado la cantidad de exámenes y trabajos que el asesor debe revisar y realimentar, así como calificar, en ocasiones. Debido a la importancia del proyecto integrador, que constituye una experiencia individual y que se nutre de evidencias del contexto, la mayor parte de la acción docente se enfoca a la asesoría en ese rubro. En el caso del consejero, su trabajo está enfocado en dos ámbitos principales: el motivacional que se relaciona con la permanencia dentro del programa y la satisfacción del estudiante, y el psicopedagógico que se enfoca a la identificación tanto de dificultades para aprender como de talentos y fortalezas que deben potenciarse. Así, se trata de un trabajo más bien individual de recolección de información en un documento en permanente construcción titulado *Quién es quién*, que se comparte con el propio estudiante y con los correspondientes asesores, vía el informe de progreso que se actualiza cada semestre.

Gestión en X-ini

La gestión de X-ini tiene diversas particularidades: los asesores están asignados en horarios específicos para resolver las dudas que pudieran plantear los estudiantes que se encuentren en ese momento en plataforma. Sin embargo, el trabajo central del asesor es supervisar y orientar el proceso de planeación e implementación del proyecto comunitario de los 200 a 220 estudiantes a su cargo. Dicho proyecto conjuga una parte importante de las habilidades que se desarrollan en esa experiencia propedéutica y sienta la idea de hacer un bien social mientras se aprende.

En el caso del consejero, durante X-ini su misión es recopilar la información básica para el documento *Quién es quién*, que detalla para cada uno de los 220 a 240 estudiantes a su cargo, las fortalezas y áreas de oportunidad de cada aprendiz, así como datos relevantes que pueden modular su proceso de aprender, y el detalle de las intervenciones educativas desarrolladas en conjunto con el asesor, con su respectivo resultado. Este documento se alimenta de dos fuentes principalmente: un cuestionario inicial llenado por el estudiante y las síntesis de las videollamadas con los aprendices. Además, registra incidencias, solicitudes de apoyo y soluciones específicas que observe a lo largo de la experiencia. El modelo de consejería está descrito en el libro creado para la formación de estos especialistas (Vadillo, 2020).

Gestión en las asignaturas

A lo largo de las asignaturas, se conforman grupos de entre 35 y 45 estudiantes. Un asesor atiende a un solo grupo dedicando entre 25 y 30 horas repartidas a lo largo de cada semana. El consejero dedica la misma cantidad de tiempo para identificar y dar atención a dificultades de aprendizaje, y para promover la permanencia y la motivación por aprender. También debe mantener actualizado el *Quién es quién* para elaborar, al término de cada semestre, el informe personalizado de cada uno de sus 220 a 240 estudiantes, pertenecientes a entre seis y diez grupos. Este informe beneficia al estudiante al aportarle realimentación precisa sobre su desempeño y a los asesores del siguiente semestre para que tomen las mejores decisiones educativas en función no solo de lo que observan en el momento, sino de las intervenciones exitosas previas y de los talentos y fortalezas de los que puede partir. El consejero también apoya a los asesores en la solución de problemáticas y dudas que pudieran tener, y al coordinador con información sobre la gestión con estudiantes y asesores.



Figura 4. Funciones principales del asesor y consejero en BL

Conclusiones

La alianza del Gobierno de la Ciudad de México y la UNAM ha generado exitosas experiencias educativas de nivel medio superior apoyadas en el uso de tecnologías. El Bachillerato en Línea PILARES forma parte de esa ruta de colaboración e innovación.

Los elementos descritos en el modelo educativo muestran una propuesta desarrollada *ex profeso* para la Ciudad de México, que se distingue por enfatizar la formación ciudadana mediante un diseño curricular interdisciplinario articulado en torno al análisis de las principales problemáticas de la urbe y la concepción del estudiante como un agente activo, capaz de vincularse con su entorno y tomar parte de las soluciones. Estas características imprimen al programa un importante valor social.

Conforme avance la primera generación que empezó cursos en noviembre de 2020, se contempla realizar seguimiento y evaluación a la puesta en práctica de los modelos educativo, tecnológico y de gestión, a fin de detectar necesidades de

ajuste y oportunidades de mejora, así como valorar el logro de los aprendizajes esperados y, especialmente, el efecto del programa en la formación ciudadana de los estudiantes.

Por otra parte, la actualización del programa se hará extensiva al plantel "José Guadalupe Posada", lo que permitirá contar con contenidos y materiales digitales actualizados y recuperar el formato híbrido del diseño curricular original.

Referencias

- Airaksinen, T., Halinen, I. & Linturi, H. (2017). Futuribles of learning 2030 - Delphi supports the reform of the core curricula in Finland. *European Journal of Futures Research*, 5(2). <https://bit.ly/2NdLzuK>
- Bozcurt, G. (2017). Social constructivism: Does It succeed in reconciling individual cognition with social teaching and learning practices in Mathematics? *Journal of Education and Practice*, 8(3), 210-218.
- Carrión, L., Rodríguez, B.M.E., Rivera, J. & Sánchez, F. (2011). Cuatro años de experiencia del Bachillerato a Distancia de la UNAM en la Secretaría de Educación del Distrito Federal. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 6(3). <https://bit.ly/37jBi79>
- Consejo Académico del Bachillerato (2001). *Núcleo de conocimientos y formación básicos que debe proporcionar el bachillerato de la UNAM*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://bit.ly/2OJRicj>
- Luo, W. (2008). Just-in-Time-Teaching (JiTT) improves students' performance in classes: Adaptation of JiTT in four Geography courses. *Journal of Geoscience Education*, 56(2), 166-171.
- Penuel, W., Turner, M., Jacobs, J., Van Horne, K. & Sumner, T. (2019). Developing tasks to assess phenomenon-based science learning: Challenges and lessons learned from building proximal transfer tasks. *Science education*, 103(6). <https://bit.ly/3ptcbF7>
- Ruiz, E., Peláez, A., & Madrigal, A.M. (2015). Reducción de vulnerabilidades y construcción de resiliencia educativa. El caso de la Preparatoria José Guadalupe Posada en el barrio de Tepito. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 13(7). <https://bit.ly/3jQLIQO>
- Ruiz, R., Ortega, L., Arnaud, A. (2008). *Conocimientos fundamentales para la enseñanza media superior*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://bit.ly/2OHIJ1H>
- Sabath, S., García-Palacios, E., & González, M.R. (2016). Una experiencia de éxito: El Modelo de Bachillerato Híbrido (B@UNAM). *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 15(8). <https://bit.ly/37irSji>

- Sani, A. (2020) Phenomenon based-learning for Nigerian higher institutions: A new curriculum approach to meet the challenges of the 21st century. *ATBU Journal of Science, Technology and Education*, 8(1). <https://bit.ly/3k05jyc>
- SE-GDF (2011), "Así viví mi Bachillerato a Distancia", Secretaría de Educación del Gobierno del Distrito Federal, México.
- SE-CDMX (2018). Aviso por el que se da a Conocer el Servicio Educativo denominado Bachillerato CDMX, en los Planteles "Tokio" y "José Guadalupe Posada". Secretaría de Educación, *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*, No. 415, Vigésima Época. <https://bit.ly/2Zj1sT4>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Trad. D. Leal Fonseca. <https://bit.ly/37kXVlt>
- Vadillo, G., Rodríguez, M., Bucio, J. López, S., Herrera-Lasso, A. L. & Valencia, P. (2018). El Bachillerato híbrido de la CDMX: un currículum para la formación ciudadana. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 10(19). <https://bit.ly/3qoL1R7>
- Vadillo, G. (2020). *Consejería en línea: un enfoque centrado en soluciones*. UNAM.
- Wakil, K., Rahman, R., Hasan, D., Mahmood, P. & Jalal, T. (2019). Phenomenon-based learning for teaching ICT subject through other subjects in primary schools. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 205-212. [10.18009/jcer.553507](https://doi.org/10.18009/jcer.553507)
- Wiggins, P. & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Association for Supervision and Curriculum.

Dra. Guadalupe Vadillo

guadalupe.vadillo@gmail.com

Universidad Nacional Autónoma de México

ORCID: [0000-0001-9459-9672](https://orcid.org/0000-0001-9459-9672)

Dra. Jackeline Bucio

jackie.bucio@unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

ORCID: [0000-0002-4992-0276](https://orcid.org/0000-0002-4992-0276)

Mtro. Uladimir Valdez Pereznuñez

uladimir.valdez@gmail.com

Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México

ORCID: [0000-0003-1688-3242](https://orcid.org/0000-0003-1688-3242)

Lic. Cecilia López Enríquez

cecilia.loen@gmail.com

Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México

ORCID: [0000-0001-5474-6674](https://orcid.org/0000-0001-5474-6674)

Mtra. Vania Jocelyn Pineda Ortega

vania_pineda@cuaieed.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

ORCID: [0000-0003-3087-0173](https://orcid.org/0000-0003-3087-0173)

Mtro. Omar Terrazas

omar_terrzas@cuaieed.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

ORCID: [0000-0002-3424-3751](https://orcid.org/0000-0002-3424-3751)

Dra. Pilar Valencia Saravia

pilar_valencia@cuaieed.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

ORCID: [0000-0003-0634-9310](https://orcid.org/0000-0003-0634-9310)

Estimulación cognitiva, una aproximación al pensamiento computacional

Fátima Ramírez Torres

Cognitive stimulation, an approach to computational thinking

Resumen

El pensamiento computacional (PC) implica una serie de procesos del pensamiento básicos y complejos, tales como la creatividad, la atención, la sensopercepción, el análisis. El PC principalmente se ha aplicado en áreas tecnológicas como la informática, específicamente en la programación. A través de este se busca dar solución de forma creativa mediante la tecnología a problemáticas en ámbitos como el laboral y el social.

Zapata-Ros (2015), Iglesias y Bordignon, Gallardo y Prieto, así como Zapotecatl hacen referencia a las habilidades tanto de pensamiento como blandas que una persona adquiere con el PC. Una vez que una persona se enfrenta a una problemática, debe poner a disposición de la solución su capacidad de tolerancia a la frustración, su perseverancia, análisis, su flexibilidad para lograr una mejor adaptación a las situaciones que se le presenten.

Palabras clave: estudio de caso, geografía, libro de texto abierto, recursos educativos abiertos, REA, autoría de libros de texto abiertos.

Abstract

Computational thinking (CT) involves a series of basic and complex thought processes, such as creativity, attention, sensation and perception, analysis. PC has mainly been applied in technological areas such as computing, specifically in programming. Through it creative technological solutions in social and job environments are sought.

Zapata-Ros, Iglesias & Bordignon, Gallardo & Prieto, and Zapotecatl refer to both thinking and soft skills that a person acquires through CT. Faced with a problem to be solved, the individual must contribute with frustration tolerance, perseverance, analysis, and flexibility in order to achieve a better adjustment to the situations that may arise.

Keywords: case study, geography, open textbook, open educational resources, OER, open textbook authoring.

Introducción

En los últimos meses, un importante número de correos electrónicos, publicidad, anuncios, etcétera, invitan a utilizar aplicaciones que facilitan quedarse en casa; incluso las que utilizamos desde los dispositivos móviles, como las bancarias, han mejorado y ofrecen un mayor número de operaciones.

La educación no se queda atrás en esta serie de cambios que mundialmente hemos enfrentado, tal es el caso de las plataformas educativas, paqueterías de *software* y simuladores que se han vuelto un medio para continuar los planes y programas de estudio, además de las actividades laborales y cotidianas.

En este sentido, el pensamiento computacional (PC) ha estado latente en este nuevo proceso de adaptación. ¿Cómo es esto posible? El gran objetivo del PC es dar solución a necesidades que presentan las personas, de una forma creativa, rápida y eficaz a través de medios y herramientas tanto digitales como personales.

El PC no es limitativo en su aplicación a disciplinas que se relacionan con la tecnología, puede utilizarse en la administración y la psicología, entre otras. Es a partir de esta última y de las neurociencias que se fundamentan gran parte de las habilidades que integran el concepto de PC.

Con base en estas disciplinas, es que se realiza una propuesta de implementación en el Bachillerato General de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG), donde en una asignatura se estimula el desarrollo de las habilidades que conforman el PC, mediante ejercicios en plataforma y siempre con la guía de un asesor experto que oriente y atienda las necesidades académicas de los estudiantes.

El pensamiento computacional

Al escuchar el término *pensamiento computacional*, es inevitable relacionarlo con computadoras, algoritmos, programación o tecnología. Sin embargo, este concepto hace referencia a habilidades del pensamiento superiores o complejas, tales como: la comprensión, la creatividad, el análisis y la abstracción. Este concepto surge de la informática, donde mayormente ha tenido su aplicación y donde a las personas que estudian, por ejemplo, sistemas o alguna ingeniería, se les orienta hacia este tipo de pensamiento.

Al comparar tanto la definición del concepto del PC como su aplicación, autores como Zapata-Ros (2015), Iglesias y Bordignon (2020), Gallardo y Prieto (2016), y Zapotecatl (2018) coinciden en que para comprender un problema es

fundamental llevar a cabo procesos cognitivos complejos, ya que ello posibilita la resolución de problemas de forma creativa y eficaz. Aquí surgen las primeras interrogantes en torno al PC: ¿el pensamiento computacional únicamente puede aplicarse en disciplinas relacionadas con tecnología como la informática, el desarrollo y la programación?, ¿acaso las personas no se enfrentan diariamente a problemas de mayor o menor complejidad a los que deben dar solución?, ¿cómo hace cada persona para dar solución a esos problemas que se le presentan en su vida cotidiana?

Para explicar de una manera práctica el PC, pensemos en el juego sudoku, en el que se debe llenar una cuadrícula de 3x3 con los números del 1 al 9. Esta cuadrícula forma parte de un esquema de 9x9 teniendo algunos números como referencia para el usuario como lo muestra la figura 1.

		7	4		8	9		
	5		2			7	1	3
	9			7	1			
1			6				7	
			3		5	6		1
5		6						7
		2		4				5
	8			5			6	

Figura 1. Ejemplo de juego sudoku

El objetivo de este juego de lógica es no repetir los números del 1 al 9 en las filas verticales ni horizontales de la cuadrícula de 9x9, como se muestra en la figura 2.

2	1	7	4	3	8	9	5	6
4	5	8	2	6	9	7	1	3
6	9	3	5	7	1	4	2	8
1	3	5	6	2	4	8	7	9
7	2	9	3	8	5	6	4	1
8	6	4	9	1	7	5	3	2
5	4	6	1	9	2	3	8	7
3	7	2	8	4	6	1	9	5
9	8	1	7	5	3	2	6	4

Figura 2. Ejemplo resuelto de juego sudoku

Para dar solución a este ejemplo, se puede iniciar con el llenado de un cuadro de 3x3; es decir, se fragmenta el cuadro de 9x9 en varios de 3x3, o bien, en varias filas, ya sea de forma vertical u horizontal. Se detectan los números que ya están en cada cuadro para simplificar y reconocer patrones. Posteriormente, se comienza el llenado de los cuadros o filas paso a paso. Al concluir el llenado de cada cuadro o cada fila, se pasa por un proceso de verificación donde se evalúa y rectifica que no se ha duplicado algún número. Si se llega a identificar un número duplicado, entonces se toma una decisión estratégica para corregir sin borrar todos los números que ya se colocaron volviendo a verificar la solución planteada.

En el siguiente esquema, se pueden ver los elementos descritos en el párrafo anterior.



Figura 3. Elementos clave del pensamiento computacional

Nota. Retomada de Iglesias (2020, p. 30).

En este ejemplo, visto desde el enfoque del PC, se sigue un algoritmo con un inicio, condicionales, comprobación y finalización, explicado de una forma, quizá reduccionista. Sin embargo, en una explicación más compleja se debe seguir una serie de pasos y procesos cognitivos complejos ya que mientras el individuo resuelve, pueden surgir interrogantes y posibles soluciones a las que se habían considerado al ver los números que ya se encuentran en los cuadros.

Los pasos que cada persona siga para resolverlo tienen que ver con sus estilos de pensamiento; mientras que algunas personas son metódicas, ordenadas y sistemáticas para dar solución (pensamiento convergente), otras logran ver varias posibilidades de solución de manera flexible, utilizando la imaginación y siendo hasta cierto punto intuitivos (pensamiento divergente).

Sin importar a través de qué tipo de pensamiento se resuelva el juego, ya sea convergente o divergente, los procesos de pensamiento que participan ante la búsqueda de solución son:

- La percepción. La transformación de los estímulos recibidos del exterior que tienen efecto en una persona.
- La observación. Implica identificar los detalles o elementos más importantes de un objeto (entiéndase por objeto una lectura, una pintura, una ecuación matemática, etc.), eliminando aquellos que no son relevantes.
- La atención. Según Marlina Rotger (2014), es la capacidad de fijarse en uno o varios aspectos de la realidad discriminando todo lo que está alrededor.
- La memoria. Aunque se puede solucionar un problema a través del ensayo y error, siempre recurrimos a conocimientos previos, ya sea que fueran adquiridos por la experiencia o por saberes académicos.

Por otro lado, entre las habilidades de pensamiento que se activan, se encuentran la comprensión, la abstracción, la reflexión y el análisis. Desde una perspectiva neuropsicológica, no se puede precisar qué proceso del pensamiento o habilidad es la primera que se inicia, dadas las múltiples conexiones neuronales que existen a nivel cerebral y donde cada proceso sucede en milésimas de segundos. Sin embargo, la percepción es un proceso básico en toda la historia del ser humano que le permite adaptarse a su medio.

Resnick (2012, en Iglesias y Bordignon, 2020) menciona que los aprendizajes adquiridos por los estudiantes a través del PC son la expresión, la creatividad, el trabajo colaborativo y la interacción con pares, así como el pensamiento crítico respecto a las tecnologías, sus usos y contextos. Y como se mencionó anteriormente, esto no es posible si no se llevan a cabo los procesos del pensamiento y habilidades del pensamiento.

Un aspecto importante del PC, y en general del ámbito educativo, es la comprensión de un problema; es decir, cómo se le da lectura desde el contexto en que se plantea y desde el contexto de la persona, como ya se comentó.

En 2018 la prueba PISA evaluó la competencia lectora en ambientes digitales. Se trata de la capacidad de comprender, valorar, reflexionar y hacer uso de contenidos a fin de lograr el desarrollo personal y social responsablemente (OECD, 2019), pero ¿qué sucede cuando un estudiante no logra comprender un problema (comúnmente en matemáticas) al que debe darle solución? Quizá exista frustración, se rinda o exista una sensación de fracaso y pensamientos como "las matemáticas no son para mí".

Zapotecatl (2018) menciona que de nuestra calidad de vida dependen nuestros pensamientos. La psicología coincide con este planteamiento, ya que los pensamientos se construyen a partir de la percepción de la realidad y las experiencias que una persona tiene a lo largo de su vida. Por ello, las habilidades blandas o socioemocionales son también importantes al hablar del PC y, en general, de la alfabetización digital, en tanto que permiten la interacción y socialización tanto de conocimientos como de emociones entre los usuarios de plataformas educativas, foros para el aprendizaje, blogs o cualquier otro medio educativo o social.

La perseverancia, la tolerancia a la frustración, el autoanálisis y el trabajo colaborativo son de las más importantes a desarrollar. ¿Por qué estas habilidades blandas son importantes? Una posible explicación es que son las que permiten a una persona adaptarse al cambio. Esto genera en ella un pensamiento flexible, curioso, que tiende a la experimentación.

Y, ¿cómo desde las aulas virtuales se puede favorecer el desarrollo del PC y las habilidades blandas? Una forma es la estimulación cognitiva. Desde una visión psicológica, la estimulación favorece el desarrollo de habilidades motoras, psicológicas, cognitivas y sociales a través de intervenciones intencionadas y graduales; es decir, que aumentan de dificultad.

La estimulación, aunque principalmente se practica en los primeros años de vida y en adultos mayores, se puede realizar en cualquier etapa de la vida de una persona. Prieto (2012) señala que algunos de sus objetivos son los siguientes:

- Promover la autonomía de la persona.
- Permitir la adaptación de la persona a diversos contextos.
- Mejorar la capacidad para resolver problemas.
- Entrenar la atención.
- Favorecer la capacidad de memoria a corto plazo y la memoria de trabajo.

Situándonos en el ámbito académico, el aprendizaje de las personas está influenciado por las experiencias y su contexto. Por contexto, debe entenderse el ambiente en el que se desarrolla a lo largo de su vida, las interacciones que genera con otros, los conocimientos previos, su motivación para aprender y factores psicobiológicos.

Bajo este fundamento teórico y conociendo la edad poblacional del Bachillerato general de la UVEG, se propuso el diseño de la asignatura *Procesos del pensamiento*, con el objetivo de estimular cognitivamente a los estudiantes que ingresan

tanto al programa de estudios como a la modalidad virtual. Se consideró en la planeación del marco teórico las conductas que tanto asesores virtuales como docentes de tiempo completo habían identificado como problemática al momento de evaluar las evidencias de aprendizaje: no se efectuaba la lectura de instrucciones y había una baja comprensión de estas en aquellos alumnos que leían todo el material.

Cabe señalar que previo a la propuesta de dicha asignatura, se tomaron acciones como modificar las instrucciones de modo que fueran claras y precisas. Observando que estas conductas continuaban, se planteó para la asignatura *Procesos del pensamiento* una serie de ejercicios de estimulación cognitiva que buscaban favorecer, en primer lugar, la sensopercepción de los estudiantes (principalmente la observación). Se incluyeron, asimismo, ejercicios de atención y memoria; por ejemplo, los alumnos debían observar una imagen durante cinco segundos y, posteriormente, señalar de una lista de objetos todos los que recuerden de la imagen.

Para identificar patrones, se eligieron imágenes donde deben encontrar una secuencia. El juego de sudoku también se plantea como ejercicio para favorecer la resolución de problemas, la atención y deconstrucción.

En cuanto a las habilidades blandas, se diseñaron actividades donde además de recibir estímulos sensoriales, pueden potenciar su creatividad, así como su habilidad de expresión y comunicación afectiva, no solo mediante la generación de productos, sino también expresando los procesos que llevaron a cabo y cómo se sintieron o qué descubrieron al realizar determinada actividad.

A continuación, se muestra un ejemplo de ejercicios donde, a partir de una palabra, los estudiantes deben generar otras; simbólicamente, es buscar nuevas alternativas ante la solución de un problema.

*A partir de la palabra **A-r-t-e-s-a-n-f-a**, construye otras utilizando sus letras.*

*Como posibles respuestas están: **arena, tres, Tania, sana.***

Al ser una propuesta, aún no se cuentan con resultados para mostrar; sin embargo, se puede establecer la siguiente hipótesis o línea de investigación, una vez que comience la impartición de la asignatura:

La estimulación cognitiva potencia la atención, la comprensión lectora y el pensamiento computacional.

Conclusiones

Al finalizar la presente propuesta, concluyo que respetar las preferencias y necesidades de los estudiantes es importante en el ámbito educativo, independientemente de que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea virtual o presencial. Por ello, al incluir el desarrollo del PC en los programas de educación media superior de la modalidad virtual, que así lo permiten, deberá incorporarse con base en la población que se atiende.

Tomando como referencia las edades de los alumnos que se encuentran inscritos en el Bachillerato General de la UVEG, que van desde los 15 a los 80 años, los ejercicios de estimulación cognitiva, independientemente de la metodología que se elija, son importantes no solo para el desarrollo del PC, sino también para la vida y, en el caso de las personas mayores, para mitigar el deterioro cognitivo que por la edad se presenta de forma usual.

Para hablar del PC, debemos también abordar otras disciplinas, como la psicología, las neurociencias y la pedagogía, ya que están implícitos procesos cognitivos propios del ser humano en diferentes etapas de la vida.

Fomentar de manera transversal actividades que favorezcan el PC se ha difundido mayormente en las áreas de tecnología, ya puede ser aplicado en diferentes contextos y disciplinas; es decir, al no ser limitativo de las carreras de ingeniería, puede fomentarse de manera transversal en los planes y programas de estudio. Por lo tanto, para ser estudiantes activos en el uso de la tecnología y en la solución de problemas, la estimulación cognitiva y el PC pueden ser una fórmula aplicable en la educación virtual.

Por último, si bien esta es una propuesta de implementación de la estimulación cognitiva, y aún no se cuentan con resultados de los logros de los estudiantes, sí existe toda una fundamentación teórica de los beneficios de la estimulación en diferentes etapas de la vida y hay programas definidos desde etapas tempranas, como es el caso de Prieto (2012).

Referencias

Gallardo, P. & Prieto, J. R. (2016). *Pensamiento, lenguaje y comunicación: una perspectiva psicopedagógica*. Wanceulen Editorial.

Iglesias, A. & Bordignon, F. (2020). *Introducción al pensamiento computacional*. CLACSO.

OECD (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. Paris.

<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Prieto, J. (2012). *Estimulación temprana y psicomotricidad*. Wanceulen Editorial.

Rotger, M. (2014). *Neurociencias y neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje: nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro*. Editorial Brujas.

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46(4). <https://doi.org/10.6018/red/46/4> <http://www.um.es/ead/red/46/zapata.pdf>

Zapotecatl, J. (2018). *Introducción al pensamiento computacional: conceptos básicos para todos*. Academia Mexicana de Computación, A. C.

Mtra. Fátima Ramírez Torres

Universidad Virtual del Estado de Guanajuato

faramirez@ueg.edu.mx

ORCID: [0000-0003-4125-9038](https://orcid.org/0000-0003-4125-9038)

Accesibilidad en el rediseño de las asignaturas de B@UNAM

Ana María Romero, Claudia Elizabeth Torres Aguirre

Accessibility in the redesign of B@UNAM courses

Resumen

Cuando los sitios y herramientas web están bien diseñados y codificados, las personas con discapacidad pueden utilizarlos. Según la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021) hay más de mil millones de personas viven en todo el mundo que viven con alguna forma de discapacidad. Sin embargo, en la actualidad muchos sitios y herramientas están desarrollados de tal manera que presentan diversas barreras de accesibilidad que dificultan o imposibilitan su uso por parte de algunas personas.

El propósito de este artículo es describir los aspectos considerados para el diseño accesible, de la nueva generación de asignaturas B21 de Bachillerato a Distancia UNAM, con base en los parámetros de accesibilidad de la W3C (2019). Como ejemplo, se describe el proceso creativo detrás de dos asignaturas: *Evolución y biodiversidad* y *Apreciación estética*.

Palabras clave: accesibilidad web, interacción, funcionalidad, usuario, color, B@UNAM.

Abstract

When web sites and tools are well designed and coded, people with disabilities can use them. According to the World Health Organization (OMS, 2021) more than a billion people live with some kind of disability in the world. However, today many sites and tools are developed in such a way that they present various accessibility barriers that make their use difficult or impossible for some people.

The purpose of this article is to describe the aspects that were considered in order to achieve the accessible design of the new generation of B@UNAM courses, following W3C accessibility parameters. As an example, we describe the creative process of two courses: *Evolution and biodiversity* and *Aesthetic appreciation*.

Keywords: web accessibility, interaction, functionality, user, color, B@UNAM.

Introducción

Es imperativo que para el rediseño del Bachillerato a distancia de la Universidad Nacional Autónoma de México (B@UNAM) se consideren los parámetros de accesibilidad para poner este programa al alcance de todos: todos los países, todos los bolsillos, todas las edades y todas las capacidades.

La Organización Mundial de la Salud (2021), en su informe mundial sobre la discapacidad, señala que cerca de 15 % de la población mundial cuenta con alguna discapacidad y esta cifra va al alza debido al envejecimiento de la población. Un problema importante es que su acceso a las TIC se reduce, debido a la falta de accesibilidad web.

Hoy en día, en el contexto de distanciamiento social, la brecha digital acentúa las desigualdades sociales y margina a quienes están fuera de la red y su diseño convencional. La accesibilidad web, más allá de ser un requerimiento en la creación de nuestras asignaturas, es una extensión de nuestra visión para mejorar y garantizar el acceso a la educación.

El propósito de este artículo es describir los aspectos considerados para el diseño accesible de la nueva generación de asignaturas B21 de B@UNAM, con base en los parámetros de accesibilidad de la W3C (2020).

Desarrollo

¿En qué consiste la accesibilidad en sitios web?

La tecnología de Inclusión o tiflotecnología permite que cualquier persona, con o sin discapacidad navegue sin equipo adicional, donde quiera que esté, ya sea en una computadora o un dispositivo móvil, con solo el uso del teclado y de un asistente de voz (Collado & Giménez, 2017).

Uso de tipografías y colores accesibles en asignaturas de B@UNAM 2021

En total se han diseñado 12 asignaturas. Sin embargo, a lo largo de este artículo se presentan dos ejemplos puntuales: *Evolución y biodiversidad* y *Apreciación estética*, para demostrar cómo es que se aplicaron los parámetros de accesibilidad web de la W3C (2020) y hablar sobre el proceso creativo y la aplicación final.

Tipografía

Para la elección de las familias tipográficas, se consideró el aspecto más importante de todos: la **legibilidad**. Se usaron fuentes consistentes en su estructura serif y san serif: Poppins, Roboto Slab, PT Sans. Estas pueden apreciarse en la Tabla 1.

Poppins	Roboto Slab	PT Sans
---------	-------------	---------

Tabla 1. Tipografías accesibles.

El puntaje mínimo para ser accesible son 18 pts y, en pixeles, 14 px (Contrast Checker, 2017), por lo que se manejaron esos tamaños. El objetivo principal de la elección de las familias tipográficas fue evitar al máximo el ruido visual y mantener un estilo sencillo y minimalista, ya que Fisher (2018) afirma que deben evitarse las tipografías “de especialidad”. Estas son caligráficas, cursivas o demasiado saturadas de detalles o adornos.

Estructura y navegación

La maquetación de las asignaturas se realizó priorizando la sencillez y el orden, con el fin de que la navegación fuese intuitiva y visualmente atractiva. Por ello se juega con los ritmos, dejando algunas partes del texto a una columna y otras a dos, lo cual aporta dinamismo visual y nos evita tener un bloque de texto visualmente pesado o complicado de leer. La dimensión de las imágenes y videos sigue esa misma lógica: los recursos multimedia se manejan en tamaños preferentemente grandes (a 80 % de la pantalla), con el fin de que sean mejor percibidos y jueguen un papel importante en la maquetación. Esto se puede observar en las imágenes 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9.

Tratamiento del color

Rudolf Arnheim (2002) comenta diversas teorías sobre la relación forma-color y concluye que la forma se refiere al control intelectual, mientras que el color genera una *experiencia* esencialmente emocional.

Al momento de pensar en las paletas de color, es justo eso lo que nos preguntamos: ¿qué experiencia emocional es deseable que experimente el usuario-alumno? Parte de esa experiencia se construye por la forma, sí, pero es el color el que le dará ese “toque”, la personalidad a cada asignatura, para despertar el interés del usuario. Albers (1996) habla sobre cómo su interacción incide en nuestra percepción, por lo que un mismo color puede percibirse de maneras diferentes de

acuerdo con los colores que lo rodean. Por ejemplo: un amarillo puede verse cálido junto a un azul y verse frío junto a un anaranjado. Por ello, se seleccionaron los colores para las paletas de color tomando en cuenta la interacción que se daría entre ellos, ya que este aspecto también influirá en la experiencia del usuario: puede ser molesto o incómodo navegar en un sitio que tiene colores que se repelen entre sí, en vez de contrastar armónicamente. Más allá de considerar la relación emocional o conceptual de las paletas de color con respecto a la asignatura, también se pensó en la experiencia en sí. La experiencia de usuario al momento de navegar por la asignatura, es decir, la funcionalidad. Aquí es donde entra en juego la accesibilidad.

Cada asignatura tiene su propia paleta de color, tomando en cuenta los ratios de contraste accesibles (Campoverde Molina, 2019), consultados en WebAIM (2021a). Además se consideró la pauta 2.3 de la W3C (2020) para la selección de colores.

Asignatura 1. Evolución y biodiversidad

El color es uno de los aspectos más relativos cuando estamos diseñando. No solo en la forma en que aparece según los diferentes dispositivos debido a la calidad de la pantalla, su resolución o la gestión, sino que también porque cada persona percibe el color de forma diferente, algo que realmente debemos tener más en cuenta al diseñar, ya que es un tema fundamental si queremos cuidar la accesibilidad de nuestra web. Cuando decimos que cada persona ve el color de una forma diferente, no nos referimos al hecho de que algunas personas son capaces de distinguir más tonalidades de color que otras o si sabemos distinguir el verdadero color de un objeto. Nos referimos a que existe un porcentaje de la población que tiene una alteración de origen genético, que les hace distinguir de una forma diferente los colores, en comparación a lo que podríamos considerar como usual (W3C, 2010).

Para esta asignatura en particular aplicamos una gama de colores fríos combinados con tonalidades claras: el contraste de los colores fríos está relacionado con las actitudes de introspección, seriedad, y al mismo tiempo originan sensaciones de relajación y tranquilidad. Según la cromoterapia, los colores cálidos son estimulantes y los colores fríos son calmantes (Padrini & Lucheroni, 2016).

Decidimos usar estos colores (Figura 1) ya que la asignatura habla acerca de la biodiversidad, el planeta, ecosistemas, la Tierra, evolución. Los colores verdes (#AAFCE, #69A1A) evocan a la naturaleza, las plantas, flores, flora, mismos que combinados con los colores azules (#436E99, #03284F) que representan los mares, el cielo, las nubes, el agua, hacen una fusión perfecta dando como resultado una paleta de colores que sea representativa de *Evolución y biodiversidad*, tomando en cuenta los parámetros de evaluación de contraste de colores accesibles de la Web Content Accessibility Guidelines (W3C, 2020).

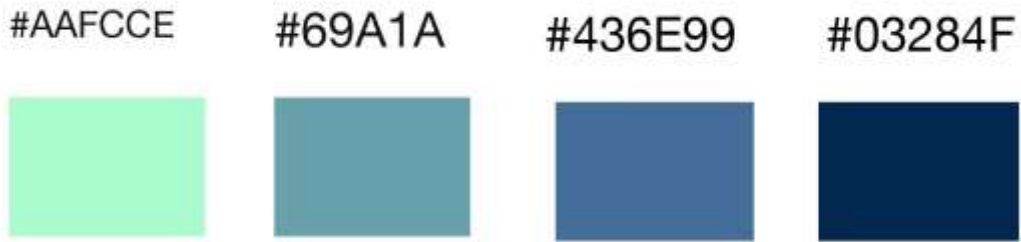


Figura 1. Paleta de colores de la asignatura Evolución y biodiversidad.



Figura 2. Página principal de la asignatura *Evolución y biodiversidad*



Figura 3. Tablas, *check box* de la asignatura *Evolución y biodiversidad*

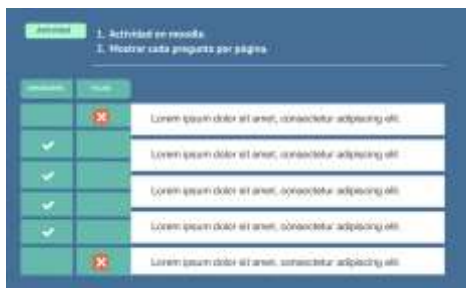


Figura 4. Evaluación



Figura 5. Acordeón



Figura 6. Tabla de contenido



Figura 7. Cards

Asignatura 2. Apreciación estética

Edwards (2006) en su libro *El color* señala lo complicado que resulta hablar del color desde su significado simbólico, ya que varía en diferentes culturas. En la creación de esta paleta se tomó como punto de partida el color rojo por su carga simbólica hacia lo pasional y dejando de lado su connotación violenta (cosa que también menciona Edwards en su análisis simbólico del color rojo). Se tuvo como resultado una paleta de tonalidades análogas del rojo. La intención de estos matices era acercarse a lo pictórico: inspirado en la imaginería de los retratos de la realeza, específicamente en la obra de Franz Xaver Winterhalter (1864) y los interiores del palacio de Versalles, recordando el impacto que puede producir la contemplación de estas obras. La referencia a “lo pasional” se da por el aspecto emocional y sensible implícito en el acto de la creación y la apreciación artística y estética.

Los colores utilizados son tres (Figura 8), y se utilizan en mayor o menor medida de acuerdo con su jerarquía como primario, secundario o terciario:

- 1) **#B94B4D** es el color **primario**, un color rojo grisáceo para que no sea demasiado agresivo a la vista. Este color representa lo pasional y la belleza (Edwards, 2006).
- 2) **#740856** es el color **secundario**, un violeta que se vira a los tonos rojizos, es análogo al color primario y contrasta ligeramente con él por su temperatura más fría. Este color representa la élite y el poder (Edwards, 2006). Recordemos que el arte siempre ha estado a merced del poder, esto es algo que Gombrich (1997) resalta cuando dice que el arte siempre sirve a un fin en específico.

3) **#BD5200** es el color **terciario**, un naranja oscuro, es análogo al color primario y a diferencia del secundario, éste es un contraste cálido. Este color representa la percepción, lo corpóreo y la frivolidad o lo dionisiaco (Edwards, 2006).



Figura 8. Paleta de colores de la asignatura *Apreciación estética*.

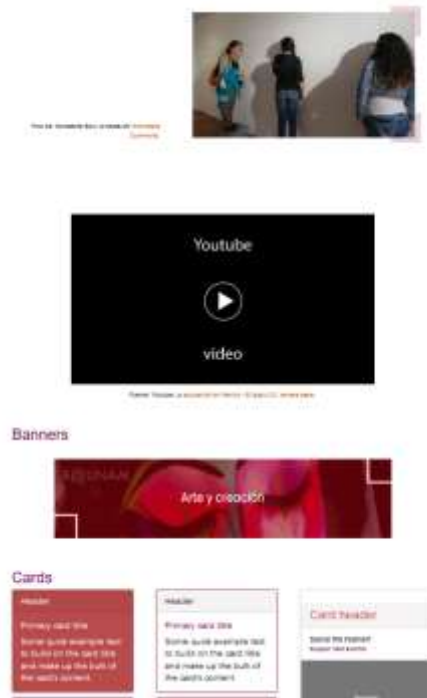


Figura 9. Paleta de colores aplicada a diferentes elementos de la asignatura *Apreciación estética*.

Conclusiones

Estamos viviendo una situación crítica. El coronavirus cambió abruptamente nuestras vidas: estar en línea es ya una necesidad para todos. Si dejamos fuera, aunque sea a algunos, estaríamos reproduciendo las barreras de aprendizaje que nuestra sociedad ya tenía. Esta no es solo una necesidad surgida a partir de esta crisis sanitaria: la pandemia solo dejó en evidencia los problemas que ya estaban ahí. Nuestra convicción por incluir a todos responde a una necesidad de compartir

y acceder al conocimiento en nuestra sociedad del conocimiento (Krüger, 2006) y es también el deber que tenemos como institución educativa. El uso de los principios y pautas de accesibilidad en conjunto con la teoría, psicología e interacción del color, permitieron la creación de asignaturas con personalidad propia.

El diseño web trata sobre solucionar problemas de funcionalidad para el usuario (W3C, 2021a). Se amplía el panorama de necesidades y dificultades cuando se toman en cuenta las de aquellos que tienen problemas visuales o capacidades diferentes, pero esto no debe ser visto por nosotros como otro requisito más que cumplir, sino como un reto por mantener interesante nuestro sitio web, al tiempo de abrir las puertas a todo el mundo.

Referencias

Albers, J. (1996). *Interacción del color*. Alianza Forma.

Arnheim, R. (Segunda edición 2002.) *Arte y percepción visual*. Alianza Forma.

Campoverde Molina, M. A. (2019). La accesibilidad web. Un reto en el entorno educativo ecuatoriano. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 2016, 3(3), 90-98.

Center for Persons with Disabilities Utah State University. (s. f.). *Contrast Checker. Web Accessibility in mind*. <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>

Collado, S., & Giménez, J. A. (2017). Tiflotecnología. [archivo pdf]. <https://bit.ly/3kuTYpS>

Contrast Checker. (2017) *Acart Communications*. <https://contrastchecker.com/>

Edwards, B. (2006). *El color*. Ediciones Urano.

Fisher, C. (2018, Octubre.) *Diseño Contenido Accesible: Tipografía, Estilo de Fuente y Estructura*. EnvatoTuts. <https://bit.ly/3b3QHuw>

Gombrich, E. H. (1997) *La historia del arte*. Phaidon.

Krüger, K. (2006). El concepto de "Sociedad del Conocimiento". *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>

Organización mundial de la Salud. (2021). *Informe mundial sobre la discapacidad*. <https://bit.ly/37RO0dG>

Padrini, F., Lucheroni, M. (2016). *Cromoterapia: Cómo curarse con los colores*. De Vecchi.

W3C. (2021a). *Web Accessibility Initiative [WAI]*. <https://bit.ly/3r4AgnB>

W3C. (2021b, 13 marzo). *Resumen de los estándares de accesibilidad de W3C*. <https://bit.ly/3q1ORih>

W3C. (2020, octubre 2020). *Introducción a las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG)*. <https://bit.ly/3bOvWm0>

W3C. (2010). *Convulsiones, Comprender la Pauta 2.3. Contenido Web – WCAG*. <https://bit.ly/2MDYsyc>

WebAIM [web accessibility in mind]. (2021) *Contrast Checker*. <https://bit.ly/3r1Tn1q>

Winterhalter, F. X. (1864). Retrato de Carlota de Bélgica. En *Wikiart, Visual Art Encyclopedia*. <https://bit.ly/2MwAEfp>

Winterhalter, F. X. (1841) *Louise of Orléans*. Wikimedia Commons. <https://bit.ly/3dTafKm>

L.D.G. Ana María Romero Velázquez

ana_romero@cuaieed.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

ORCID: [0000-0001-8101-1884](https://orcid.org/0000-0001-8101-1884)

L.A.V. Claudia Elizabeth Torres Aguirre

claudia_torres@cuaieed.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

ORCID: [0000-0002-7811-8338](https://orcid.org/0000-0002-7811-8338)

Una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento matemático

Pilar Valencia Saravia

A didactic proposal for the development of mathematical thinking

Resumen

Enseñar y aprender matemáticas en nuestro país parece un reto insuperable. Los resultados de la más reciente aplicación -2018- de las pruebas PISA lo confirman: más de la mitad de nuestros estudiantes no alcanza el *nivel de competencias básico*, mientras que el promedio con este nivel, en los países de la OCDE, es de 23%. En este trabajo se muestra una propuesta que aprovecha el uso de la geometría computacional como instrumento para promover el desarrollo del pensamiento matemático.

Palabras clave: pensamiento matemático, herramientas tecnológicas, mediatriz, segmento, geometría computacional, diagrama de Voronoi.

Abstract

Teaching and learning mathematics in our country seems like an insurmountable challenge. Results in the PISA 2018 evaluations confirm this statement: more than half of our students do not reach the basic proficiency level, while the OECD average in this area is 23%. This article presents a proposal based on computational geometry as a means to promote mathematical thinking.

Keywords: mathematical thinking, technological tools, perpendicular bisector, segment, computational geometry, Voronoi diagram.

Introducción

En nuestro país, enseñar matemáticas es uno de los mayores retos del sistema educativo nacional. Existe una aversión mayoritaria hacia esta disciplina. Para el común de los estudiantes, aprenderlas resulta frustrante y poco útil pues no ven en su entorno cotidiano una aplicación rápida de aquello que tanto trabajo les cuesta aprender. De acuerdo con de la Peña et al. (2002), la mayoría de las personas en México, piensa que las matemáticas:

- Son, casi exclusivamente, la aritmética.
- Son algo complejo y oscuro, de acceso solo para unos cuantos superdotados y están alejadas de su realidad inmediata

Como consecuencia, observamos que los resultados de las evaluaciones internacionales, aplicadas a nuestros estudiantes de bachillerato, son muy bajos. La prueba PISA establece seis niveles de competencia matemática, numerados del 1 (el más bajo) al 6 (el más alto). En la prueba más reciente, aplicada en 2018, un 44% de los estudiantes en México alcanzó nivel 2 o superior en matemáticas (o sea que el restante 56% logró solamente el nivel 1). En el nivel 2 se encuentran los estudiantes que “pueden interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo se puede representar matemáticamente una situación (simple) (por ejemplo, comparar la distancia total de dos rutas alternativas o convertir los precios en una moneda diferente).” (OCDE, 2018, p. 4). En los países de la OCDE, en promedio, el 76% de los estudiantes obtuvo al menos nivel de competencia 2 en matemáticas.

Mientras que en México, solamente el 1% logra llegar al nivel 5 o 6 -niveles en los que los estudiantes muestran poseer un *pensamiento matemático* avanzado- seis países y economías asiáticas tuvieron la mayor proporción de estudiantes que lo hicieron: “Beijing-Shanghai-Jiangsu-Zhejiang (China) (justo sobre el 44%), Singapur (casi 37%), Hong Kong (China) (29%), Macao (China) (casi 28%), China Taipéi (justo sobre 23%) y Corea (justo sobre 21%). Estos estudiantes pueden modelar situaciones complejas matemáticamente y pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de resolución de problemas para tratar con ellos” (OCDE, 2018, p. 4).

En América Latina el país con mejores resultados es Chile. La Tabla 1 muestra en términos de puntaje obtenido los datos de algunos países en la última aplicación (por género).

	México	Chile	Promedio OCDE	Japón
hombres	415	421	492	532
mujeres	403	414	487	522
promedio	409	417	489	527

Tabla 1. Comparación entre México, Chile y Japón

Nota. Elaboración propia con datos de [OECD Data](#)

Observamos las consecuencias de esta situación todos los días: jóvenes que evitan elegir carreras “difíciles”; es decir, aquellas que presentan varias asignaturas de contenido matemático; una planta laboral poco calificada, y una población mayoritariamente inerte, poco crítica, proclive a las creencias fantásticas y que, si bien trabaja mucho, prefiere pensar poco (De la Peña et al, 2002).

El entrenamiento matemático que el sistema educativo mexicano provee ha privilegiado la mecanización y memorización de procedimientos sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento, análisis, reflexión y argumentación.

Las ventajas de la modalidad a distancia

¿Qué puede hacer el asesor a distancia para que sus estudiantes aprendan matemáticas? ¿Cómo promovemos el desarrollo de las habilidades de pensamiento? La respuesta no es sencilla ni única, requiere de inventiva y mucha proactividad por parte del maestro. Hay que echar mano de imaginación, tenacidad y paciencia, pero la modalidad a distancia tiene ventajas que no se encuentran en la presencial, al permitirnos:

- **Tener un espacio de trabajo privilegiado:** tenemos la oportunidad de crear este espacio de cercanía con cada estudiante. Ahí, ellos lograrán sentirse libres de participar, preguntar, experimentar, conjeturar y equivocarse sin la presión de hacerlo delante del grupo. Como afirma Vadillo (2016), la modalidad en línea tiene la oportunidad de generar sentido de cercanía y pertenencia entre el grupo de estudiantes y su docente.

- **Enseñar a través de medios tecnológicos:** esto es muy conveniente, pues nos permite aprovechar el uso de aplicaciones, sitios, simuladores y, en general, un enorme acervo de recursos abiertos disponibles en la red.

Quisiéramos enseñar a nuestros estudiantes a desarrollar su *pensamiento matemático*, no tanto su habilidad con las operaciones aritméticas. Las mecanizaciones y algoritmos en general, si bien son útiles, dejan de serlo cuando se vuelven el único fin. Buscamos propiciar la observación y la reflexión, llevarlos a percibir e interpretar el entorno de otra manera, que puedan explicar, que argumenten, que debatan y defiendan sus hallazgos y soluciones, porque entonces aprender matemáticas les será útil para la vida, no solamente para acreditar un curso. Cantoral et al. (2005) afirman que el pensamiento matemático no es de uso exclusivo de los matemáticos, pues se trata de la construcción de ideas matemáticas incluyendo las que provienen de la vida cotidiana. En este sentido, el pensamiento matemático tiene muchos niveles y profundidades.

Y si bien es cierto que hay que usar un *lenguaje*, la notación matemática, que permita entenderlas y expresarlas con el rigor y precisión, a eso no se reducen las matemáticas. Así lo expresa Keith Devlin (2012, p. 14) cuando afirma que: “mathematical notation no more is mathematics than musical notation is music” (la notación matemática no es más matemática de lo que la notación musical es música). Más importante que aprender a usar este lenguaje, será aprender sin memorizar, buscando patrones; al convertir lo estudiado en una aventura exploratoria, dinámica, inacabada. Las matemáticas se refieren más a encontrar orden, simetría, mensajes ocultos y no simplemente a manejar números y fórmulas.

En México los programas de estudio han privilegiado, en la enseñanza matemática, el aprendizaje y dominio de procedimientos dando la impresión de que aprender matemáticas es más parecido a aprender “recetas”, en lugar de aprender a pensar.

Carnelli et al., (2000) sostienen que para lograr aprendizaje significativo es necesario propiciar las condiciones para que los estudiantes relacionen sus experiencias previas con lo que están aprendiendo actualmente: antes de esperar que ellos encuentren la solución a un problema mediante procedimientos estandarizados, habremos de invitarles a usar sus propias formas de proceder, provocar su interés por intentar. Y es que la realización de actividad matemática conlleva, para todos quienes participan en ella, la construcción de un trabajo creativo:

- Quien está aprendiendo parte de lo que conoce y trata de adecuarlo para aplicarlo a la nueva situación. Si bien no crea nuevo conocimiento para la humanidad, lo crea para sí mismo.

- Quien enseña reformula lo que sabe en función de los estudiantes y el contexto en que lo enseña.

De esta forma, el docente tiene varios retos por delante: hacerse de un catálogo amplio de estrategias y herramientas que provoquen en los estudiantes la curiosidad y el interés por aprender, al tiempo que promueven el uso de las habilidades de pensamiento que deseamos desarrollar. K. Devlin describe este proceso en general como *aprender a pensar fuera de la caja* (Devlin, 2012) y hace una larga lista de recomendaciones. De ellas, podríamos presentar las siguientes a nuestros estudiantes, a manera de consejos:

1. Cuando se enfrenten a un problema, en lugar de buscar una fórmula o procedimiento que seguir, leer y releer el problema y preguntarse: ¿cómo lo resolvería yo?
2. Trabajar en equipos. Interactuar con otros siempre es enriquecedor. El intercambio de ideas es la base del trabajo científico, hay que promoverlo entre nuestros estudiantes. Buscar espacios de discusión -foros, wikis o grupos en redes- en donde se presenten todas las ideas siempre es algo muy útil para encontrar soluciones.
3. Motivarlos para que no se apresuren ni desesperen pero que sí sigan avanzando con constancia. Si no presentan avance, indaguemos junto con ellos hasta encontrar alternativas factibles.
4. Practicar con muchos ejercicios. La repetición conduce a la mecanización. Si un procedimiento particular ha sido dominado, la atención del estudiante se podrá dirigir hacia fines de mayor interés.

El último punto requiere de explicación adicional: no se sugiere aquí que los estudiantes solamente deban ejercitar para mecanizar y que con esto puedan desarrollar habilidades de pensamiento matemático. Una cosa no implica la otra, es de lo que se habla en la introducción. Si es necesario mecanizar algún procedimiento o algoritmo, hágase, pero no como finalidad última, sino como un paso intermedio para proceder a la obtención de un aprendizaje más elaborado, que tendrá que ver quizá con la aplicación del procedimiento o, más ambiciosamente, con la identificación de un patrón que pueda generalizarse y llevar a otros contenidos de mayor dificultad. Es así como se irá construyendo el aprendizaje matemático. Si bien el lenguaje simbólico es esencial para comunicar con precisión los hallazgos y logros obtenidos, habrá de enseñarse sin privilegiarlo, consideremos que para los estudiantes resulta mucho más satisfactorio descubrir que *comprenden* algo que aprender a escribirlo bien.

Hacia la propuesta: un acercamiento a la geometría computacional

La geometría, con su fuerte contenido visual, es fuente de recursos para enseñar matemáticas y fomentar el pensamiento matemático. El rigor con el que Euclides construyera este edificio de conocimiento en *Los elementos* impulsó el desarrollo acelerado del conocimiento matemático durante varios siglos. En la actualidad, la enseñanza de la geometría en las escuelas de educación básica y media se reduce, casi exclusivamente, al cálculo de áreas y perímetros de figuras geométricas.

Durante la segunda mitad del siglo pasado y gracias al poderoso desarrollo que tuvieron las matemáticas discretas, surgió la *geometría computacional*, cuyo origen se asocia con la publicación de la tesis doctoral que, con este nombre, escribiera Michael Ian Shamos (1978). Esta área conjunta geometría, combinatoria y análisis de algoritmos, en una amalgama tan poderosa como amena, inquietante y engañosa, pues la mayoría de sus resultados se explican en un lenguaje coloquial entendible para todo el mundo, aunque pueden ser increíblemente difíciles de resolver. En sus inicios se concentraba en la resolución de problemas de búsqueda y clasificación. Al encontrar una solución a un problema se procede a la elaboración de un algoritmo que pueda ser implementado en una computadora.

Un objeto geométrico fundamental en geometría computacional es el *diagrama de Voronoi* que tiene una gran variedad de aplicaciones. Se construye a partir de una colección de puntos en el plano, construyendo las *regiones de influencia de cada punto* -las celdas de Voronoi-, formadas por todos los puntos más cercanos al punto dado. Estas celdas dividen al plano en regiones ajenas. Una manera sencilla de entenderlos es con la explicación de Clara Grima (2017) que nos pide que pensemos en las farmacias de cierta ciudad. El plano sería el mapa de la ciudad y pondremos un punto por cada una de las farmacias existentes. Si solamente hay una farmacia en toda la ciudad, su región de influencia será toda la ciudad, pues cada habitante no tiene otro remedio que acudir a ella. Si hay dos farmacias, A y B , entonces la ciudad se divide en dos regiones: la zona en la que habitan quienes les queda más cerca la farmacia A y aquella en la que viven los que están más cerca de la farmacia B (la distancia a la farmacia se mide en línea recta, considerando la longitud del segmento entre la farmacia y la casa de alguien).

Cada región es una celda de Voronoi, la celda de A y la celda de B . Entonces, los que están a la misma distancia de las dos farmacias son quienes viven sobre la *mediatriz* del segmento entre A y B . La Figura 1 muestra las celdas de Voronoi asociadas a cada farmacia y determinadas por la mediatriz del segmento AB .

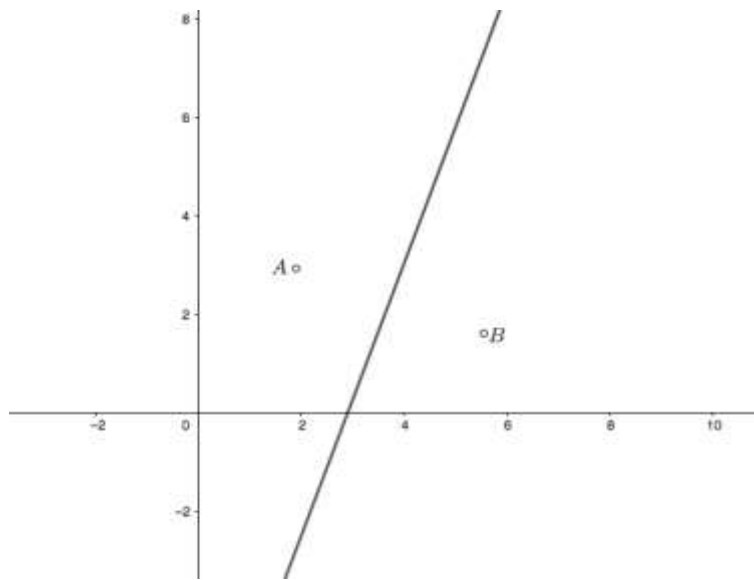


Figura 1. Celdas de Voronoi con dos puntos

¿Qué pasaría si hubiera tres farmacias, A, B y C ? nuevamente, con un razonamiento similar y usando las mediatrices de los segmentos formados por los tres puntos (los segmentos: AB, AC y BC), se construye el nuevo diagrama con las regiones de influencia de cada farmacia. Las regiones de influencia de cada farmacia quedarían definidas como se ve en la Figura 2.

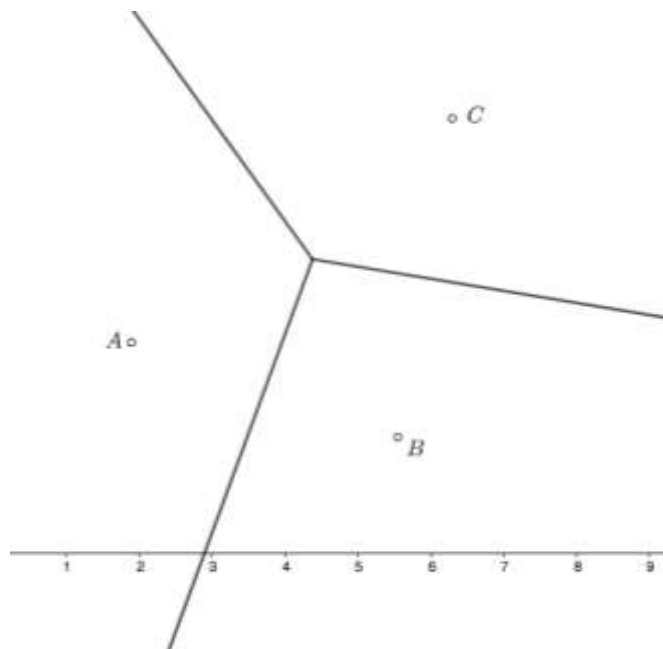


Figura 2. Celdas de Voronoi con tres puntos.

Siguiendo este proceso, se construye el diagrama de Voronoi para más puntos.

La actividad propuesta

Uno de los contenidos temáticos de geometría plana de nivel medio superior es el estudio del triángulo y sus rectas y puntos asociados. Al trabajar este tema, los estudiantes aprenden el concepto de mediatriz de un segmento. Lo que aquí proponemos es que, mediante la definición de regiones de influencia, se invite al estudiante a construir el diagrama de Voronoi de una colección de puntos dada (suponiendo que estos puntos son ciertos servicios a instalar: farmacias, escuelas, mercados, torres de transmisión, etc.) Para esto, deberán usar las mediatrices de los segmentos entre cada par de puntos.

Aprovechamos para que los estudiantes usen sus conocimientos previos de geometría (punto, segmento, recta) y aprendan a usar el programa Geogebra. Proponemos iniciar con las siguientes actividades:

1. Colocar puntos en el plano.
2. Construir segmentos entre ellos.
3. Construir puntos equidistantes a dos puntos dados.
4. Averiguar la definición de mediatriz.
5. Crear un algoritmo para obtener la mediatriz de un segmento.

La parte central de la actividad es la construcción del algoritmo, pues la creación de algoritmos motiva fuertemente el pensamiento matemático al propiciar análisis, observación y reflexión. Por supuesto, no hay que dejar de lado el trabajo colaborativo, ya que la interacción con sus pares promueve la creación de ideas. Este ejercicio da para muchas actividades relacionadas, por ejemplo, en una colección con varios puntos, obtener todos los segmentos posibles (o todos los triángulos o todos los cuadriláteros), contarlos y buscar patrones en varias colecciones para enunciar una regla.

El diagrama de Voronoi se usa muy frecuentemente en la visualización de imágenes, asignación de recursos, en telefonía celular o para determinar regiones de contacto en una epidemia. Es una herramienta para modelar casi todas las situaciones que tengan que ver con proximidad.

Conclusiones

En la modalidad a distancia cada estudiante está en primera fila, pues, “en las aulas presenciales, es frecuente que la atención del maestro se centre en quienes más colaboran o demuestran interés, dejando de lado a los que tienen un desempeño o involucramiento menor”; no obstante, “la atención constante del equipo docente de los programas en línea promueve un clima de confianza y seguridad en el estudiante” (Vadillo & Cervantes, 2017, p. 2).

En mi experiencia, usar contenidos de geometría computacional -y en general de matemáticas discretas- constituye una herramienta conveniente para promover el desarrollo del pensamiento matemático. Aprovechar las ventajas de la educación en línea lo vuelve factible, de fácil implementación y estimulante.

Referencias

- Cantoral R., Farfán R. M., Cordero F., Alanís J. A., Rodríguez R. A. & Garza A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Trillas.
- Carnelli G., Falsetti M., Formica A. & Rodríguez M. (2000). *Matemática para el Aprestamiento Universitario*. Colección textos básicos, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Devlin, K. (2012). *Introduction to Mathematical Thinking*.
- Grima C. (2017). *ABC Ciencia*. <https://bit.ly/2Oam0uY>
- OCDE (2018). *Nota país. PISA 2018 – Resultados*. <https://bit.ly/3uFuHxU>
- Peña J. A. de la. (comp.), Alatorre S., de Beongoechea N., Barot M., Bravo A., Díaz-Barriga A., Fernández-Villanueva M., Meda A. & Mendiola E. (2002). *Algunos problemas de la educación en matemáticas en México*. UNAM, Instituto de Matemáticas, Siglo XXI.
- Shamos, M.I. (1978). *Computational Geometry* [Tesis doctoral]. Yale University. <https://bit.ly/3kwKDOs>
- Vadillo, G. & Cervantes, F. (2017). *Y tú... ¿qué piensas del aprendizaje en línea?* *Revista Digital Universitaria* [RDU], 18(8), noviembre-diciembre. DOI: <https://bit.ly/37T0kZi>
- Vadillo, G. (2016). Masivos e íntimos: la presencia social en los MOOC. *Revista Digital Universitaria* [RDU], 17(1), enero. <https://bit.ly/3aZYR7p>

Dra. Pilar Valencia Saravia
Universidad Nacional Autónoma de México
pilar_valencia@cuaieed.unam.mx
ORCID: [0000-0003-0634-9310](https://orcid.org/0000-0003-0634-9310)

¿Laboratorios experimentales en la educación a distancia? Una alternativa práctica empleando Graasp y Go-Lab

Esmeralda Lizet Martínez Piñeiro

Experimental labs in distance education? A practical alternative using Graasp and Go-lab

Resumen

El aprendizaje de las ciencias siempre debe ir acompañado de la observación, indagación y la experimentación para incentivar la comprensión de las leyes de la naturaleza. Ante el reto de la educación a distancia, en Europa han desarrollado las plataformas Graasp y Go-lab para ser empleadas de forma gratuita y libre por instituciones educativas de todo el mundo. Dichas plataformas contienen simuladores y laboratorios remotos ideales para el aprendizaje de la ciencia en línea. Este trabajo presenta las cualidades de estas herramientas para ser empleadas en la labor docente a distancia en México.

Palabras clave: laboratorio, experimento, simuladores, ciencia, indagación, STEM.

Abstract

Learning about science must be integrated with observation, inquiry and experimentation in order to encourage the understanding of fundamental natural laws. Facing this challenge, the European Union has developed digital platforms called Graasp and Go-lab that any educational institution in the world can use for free. They include simulators and remote labs in order to learn online about science. This article presents the qualities of these tools to be used in online teaching in Mexico.

Keywords: lab, experiment, simulators, science, inquiry, STEM.

Introducción: ¿por qué insistir en clases de laboratorio a distancia?

La evolución de la tecnología ha contribuido al desarrollo de diversos rubros de la sociedad, siendo la educación a distancia uno de sus principales beneficiarios. Como posibles herramientas para los docentes existe un sinnúmero de recursos multimedia, wikis (Navarro, González, & López, 2019), inteligencia artificial (IBM, 2017) y simuladores (Boulder, 2020).

En los tiempos de pandemia, la educación a distancia se transformó en un salvavidas para continuar con la enseñanza de todos los niveles educativos alrededor del mundo. Sin embargo, las asignaturas más golpeadas por esta forma de aprendizaje han sido aquellas que involucran actividades de laboratorio al privar a los estudiantes de una experiencia presencial, ya sea para salvaguardar la seguridad de los alumnos o por falta de recursos. En algunas ocasiones, los profesores dejaron de recurrir a la elaboración de experimentos quedándose solamente con actividades teóricas.

Bajo este marco, se han creado alternativas como simuladores o laboratorios remotos a los que se puede acceder desde la comodidad del hogar y a bajo o ningún costo. Los laboratorios en línea presentan ventajas con respecto a los tradicionales porque invitan a la indagación de una forma segura y económica (de Jong, 2016). En estos laboratorios, los alumnos pueden experimentar sin miedo a dañar un equipo o lastimarse, lo que los alienta a probar todas las alternativas que se les ocurran, favoreciendo que conceptualicen y saquen sus propias conclusiones. En el presente trabajo, se propone el uso de los laboratorios a distancia, así como de la plataforma Graasp para hacer el aprendizaje más interesante e intuitivo.

Clases de laboratorio en modalidad a distancia

El *1er. Estudio Nacional "¿Cómo usan los mexicanos las redes sociales?"* coordinado por la UNAM reveló que 52.5 % de los usuarios de WhatsApp utilizan esta red social entre dos y cuatro horas diarias (Hurtado, 2019). Esto implica que los mexicanos pasan una gran parte del día en una red social, por lo que ha sido natural su incorporación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Manuela, 2019). Afortunadamente existe una red social especialmente diseñada para alumnos y profesores llamada Graasp. Es una plataforma gratuita y de libre acceso que permite a los profesores crear un espacio de aprendizaje interactivo basado en el aprendizaje por indagación, sin necesidad de saber programar o gastar tiempo compilando algoritmos. Esta plataforma es un proyecto europeo que tiene la intención de promover el aprendizaje inquisitivo a través de recursos interactivos que facilitan la comprensión de las STEM (de Jong, 2016). El profesor puede crear una clase completa a la que denomina ILS, compartirla con sus alumnos fácilmente a través de Classroom, un código

QR o un enlace URL, además de darles seguimiento en vivo. Todas las ILS creadas quedan resguardadas dentro de un repositorio al que puede acceder cualquier profesor para hacer una copia, modificarla, personalizarla, enriquecerla y distribuirla entre sus alumnos. También es posible invitar a otros profesores a ser coautores del ILS para trabajar en conjunto con el documento.

En Graasp el profesor puede diseñar clases de laboratorio de una forma muy sencilla, al emplear las aplicaciones del sitio para habilitar espacios donde el alumno escribirá su hipótesis, manejará datos, diseñará gráficas, calculará funciones e incertidumbres. También es posible incluir videos y quizzes que retroalimentan al alumno automáticamente, así como actividades interactivas que motivan el interés del estudiante (Vozniuk, Holzer & Rodriguez-Triana, 2016).

Una de las grandes cualidades de esta plataforma es que se puede asociar directamente a Go-Lab (Global Online Science Labs for Inquiry Learning In Schools). Este es un proyecto impulsado por la Unión Europea que desde 2012 tiene como objetivo fomentar el interés por las materias de ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), mientras que permite adquirir habilidades y desarrollar pensamiento científico mediante la experimentación. Go-Lab presenta un portal que recoge una colección de más de 600 laboratorios, más de mil espacios de aprendizaje, 30,000 profesores registrados y 90,000 alumnos que han usado los laboratorios y los espacios de aprendizaje desde 157 países diferentes (Go-Lab, 2019).

El portal Go-Lab permite a los profesores de ciencias utilizar laboratorios en línea en dos modalidades:

- *Laboratorios remotos:* espacios físicos reales a los que los alumnos pueden acceder para manipular, observar y recoger datos a distancia. En algunas ocasiones los datos se proporcionan en archivos de texto mientras que en otras se pueden observar directamente del instrumento por medio de cámaras web.
- *Laboratorios virtuales:* simuladores de equipos experimentales o experimentos que los alumnos pueden manipular de forma segura, incluso en algunos pueden observar los fenómenos físicos y químicos que ocurren dentro de los instrumentos, algo que de otra forma sería imposible (Orduña et al., 2015).

Los laboratorios virtuales ofrecen un entorno seguro, masivo, económico, con flexibilidad horaria, acceso múltiple, con experimentos reproducibles y cuantitativos (Potkonjak et al., 2016).

Existen evidencias que demuestran que el aprendizaje con simuladores es más eficiente que el desarrollado en laboratorios tradicionales (de Jong, 2018). Además, las aulas virtuales serán esenciales para el futuro desarrollo de aulas inteligentes, por lo que se estará capacitando a los ciudadanos del mañana (Cebrián & Palau, 2020).

Considerando las ventajas de la plataforma Graasp y de Go-Lab, su uso en las escuelas de México traerá consecuencias positivas en la formación de los alumnos en las áreas de ciencias naturales, mejorando la realización de experimentos en lugares donde no hay acceso a instalaciones de laboratorio modernas y convirtiéndose en un gran aliado durante la pandemia.

Conclusiones

El aprendizaje de las ciencias naturales requiere que los estudiantes interactúen con los fenómenos naturales para mejorar su comprensión, por lo que es indispensable incluirlas en todos los sistemas educativos, sobretodo en aquellos que tienen la modalidad a distancia. Proyectos como Graasp y Go-lab permiten que los alumnos desarrollen experimentos desde la comodidad del hogar de forma segura, sencilla y gratuita, pero sobre todo, divertida. Su incorporación en la educación a distancia en México permitirá mejorar la experiencia educativa y acercar más a los estudiantes a STEM.

Referencias

- Boulder, U. O. (2020). *PhET Interactive Simulations*. <https://phet.colorado.edu>
- Cebrián, G. & Palau, R. y. (2020). *The Smart Classroom as a means to the development of ESD methodologies. Sustainability, 12(7)*, 3010. <https://doi.org/10.3390/su12073010>
- de Jong, T. (2016). Instruction Based on Computer Simulations and Virtual Laboratories. In R. E. Mayer, & P. A. Alexander (Eds.). *Handbook of research on learning and instruction*. 2nd Edition. (Educational Psychology Handbook Series). Routledge.
- de Jong, T., Lazonder, A., Pedaste, M., & Zacharia, Z. (2018). Simulations, games, and modeling tools for learning. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman, & P. Reimann (Eds.), *International Handbook of the Learning Sciences* (pp. 256-266). Routledge, Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781315617572>

Go-Lab. (2019). *Go-Lab Initiative*. <https://nextlab.golabz.eu/initiative>

Hurtado, L. Á. (9 de junio de 2019). *Boletín UNAM-DGCS-408*. <https://bit.ly/3q3jpQH>

IBM. (2017). *Teacher advisor*. <https://teacheradvisor.org/>

Manuela, W. (27 de Abril de 2019). Social Media In Education: Can They Improve The Learning? Obtenido de Blog: *Free educational technology*. <https://bit.ly/3q4xayC>

Navarro, I., González, C., & López, B. y. (2019). Aprendizaje cooperativo basado en proyectos y entornos virtuales para la formación de futuros maestros. *Educar*, 55(2), 519-541. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.935>

Orduña, P., Zutin, D. G., Zorrozuza, I. L., Bailey, P. H., Sancristobal, E., & Castro, M. (2015). An extensible architecture for the integration of remote and virtual laboratories in public learning tools. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 10(4), 223-233. <https://doi.org/10.1109/RITA.2015.2486338>

Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., & Petrovic. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology. *Computers & Education*, 95, 309-327. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.002>

Vozniuk, A., Holzer, A. & Rodriguez-Triana, M. J. (2016). Agile, Versatile, and Comprehensive Social Media Platform for Creating, Sharing, Exploiting, and Archiving Personal Learning Spaces, Artifacts, and Traces [ponencia]. The World Engineering Education Forum. Seoul, Korea.

Dra. Esmeralda Lizet Martínez Piñeiro
Universidad Nacional Autónoma de México
esmeraldamartinez@ciencias.unam.mx

ORCID: [0000-0001-6800-8138](https://orcid.org/0000-0001-6800-8138)

Competencias tecnológicas del e-tutor en el Bachillerato Universitario a Distancia de la UAEM

Mayra Ivonne Guadarrama Cárdenas, Silvia Quevedo Moreno, Tsereth Zubayda Loretto Castillo

Technological competencies of the e-counselor in Bachillerato Universitario a Distancia at UAEM

Resumen

Dentro del Bachillerato Universitario a Distancia (BUAD), de la Universidad Autónoma del Estado de México, las acciones tutoriales convergen en fortalecer el rol tutor y privilegiar el acompañamiento a los estudiantes. La presente investigación cualitativa analiza las competencias tecnológicas de los e-tutores en el acompañamiento y asesoría de los tutorados. El método utilizado fue estudio de caso, y se usó la técnica de grupo focal. Los resultados incluyen la identificación de las habilidades de las e-tutoras del BUAD en la gestión y empleo de los recursos tecnológicos dentro de un entorno virtual.

Palabras clave: tutoría, e-tutor, competencias tecnológicas, entorno virtual.

Abstract

In the Bachillerato Universitario a Distancia (BUAD), at Universidad Autónoma del Estado de México, counseling activities strengthen the role of counselors and promote accompanying students. The present qualitative research analyses the technological competencies of the e-tutors in the accompaniment and advice of the learners they serve. We used a case study, and had a focus group. Results included the identification of counselors' skills to manage and use technological resources in an online environment.

Keywords: counseling, e-counselor, technological competencies, online environment.

Introducción

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2001) considera una definición inclusiva de la tutoría y, por ende, la concibe como aquella atención personalizada a un alumno o grupo reducido, por parte de académicos competentes, mediante un conjunto sistematizado de acciones educativas centradas en el estudiante.

Por su parte, el SINATA (Sistema Nacional de Tutorías Académicas) define a la tutoría como un “acompañamiento académico a los estudiantes, desde que ingresan hasta que concluyen sus estudios; es realizado por un profesor que asume el papel de Tutor, quien [...] los orienta para lograr un estudio eficiente, desarrollar competencias y hábitos de estudio” (SEMS, 2011, p. 13).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son recursos, herramientas y programas de la tutoría en la modalidad a distancia para el acompañamiento que brinda al estudiante a lo largo de su trayectoria académica. La UNESCO menciona que el uso de las TIC puede complementar, enriquecer y transformar la educación.

A la tutoría que se desarrolla y promueve por medio de entornos virtuales de aprendizaje, se le conoce como *e-tutoría*, pues aprovecha las TIC tanto en la tutoría académica, como en sus objetivos y estrategias para desarrollarse. Además, es importante resaltar que en la *e-tutoría*, el tutor trabaja usando como soporte parcial o total alguna tecnología electrónica, lo que lo convierte en un e-tutor.

Marco referencial

Competencias del e-tutor

Según Bonfill *et al.* (2015, p. 29), el perfil del e-tutor engloba aquellas “características personales y competencias de desempeño profesional y de uso en tecnología” que necesariamente debe poseer dicho actor educativo para desempeñar de manera eficaz sus funciones. En este sentido, las *competencias profesionales* hacen referencia tanto a los conocimientos, como a las habilidades y las actitudes que los e-tutores poseen para resolver situaciones en contextos reales. Por su parte, las *características personales* se definen como aquellos rasgos de personalidad necesarios para el ejercicio del rol. Y, finalmente, las *competencias tecnológicas* constituyen aquellas capacidades necesarias para gestionar y emplear los recursos tecnológicos dentro de un entorno virtual.

Competencia tecnológica del e-tutor

Entre las más relevantes para el e-tutor, está el uso de las herramientas tecnológicas y la orientación para su utilización. Según Bonfill *et al.* (2015), esta competencia incluye las siguientes capacidades:

- a. Utilizar didácticamente las tecnologías y entornos virtuales de enseñanza.
- b. Motivar a los estudiantes en el uso de las tecnologías.
- c. Orientarse a la resolución de inconvenientes tecnológicos.
- d. Emplear los medios tecnológicos adecuados para la modalidad en función del contenido y de las características del grupo de alumnos.

Resultados de la experiencia

La presente investigación cualitativa buscó explorar las competencias tecnológicas de los e-tutores en el acompañamiento y asesoría de los tutorados. Se estudió un grupo focal formado por seis e-tutores bajo el criterio de que cada uno ejercía sus funciones dentro del Bachillerato Universitario a Distancia (BUAD). Se profundizó en las capacidades del e-tutor para generar un espacio de reflexión y discusión en torno a la competencia tecnológica. Los resultados se integraron en cuatro capacidades que se describen a continuación:

Dimensión 1. Capacidad para usar los medios tecnológicos

De acuerdo con los testimonios brindados por los e-tutores, se destaca que el correo electrónico (institucional, de la plataforma SEDUCA, y personal), WhatsApp y Facebook representan los principales medios para interactuar con sus tutorados; es decir, crean grupos de WhatsApp y salas en Facebook para comunicarse con ellos y les envían correos electrónicos desde sus cuentas oficiales para dar seguimiento a su labor. Asimismo, un dato importante que surgió es la aplicación de estrategias emergentes (videollamadas y comunicaciones telefónicas) no solo como seguimiento de casos delicados, sino también como apoyo a los estudiantes que no cuentan en todo momento con acceso a internet.

Con base en lo mencionado por los e-tutores, los medios tecnológicos forman parte esencial de sus funciones y consideran importante conocer, pero sobre todo manejar, herramientas de comunicación, a pesar de que muchas veces se ven obligados a emplear exclusivamente las ofrecidas por la plataforma SEDUCA, ya que de esta forma se deja evidencia de su labor tutorial.

Dimensión 2. Capacidad para comunicarse por escrito y oralmente

Para esta capacidad, los e-tutores comentan que la claridad en el texto es importante para lograr la comprensión en el contenido de la información que pretenden compartir con sus tutorados; por ello, deciden desglosarla con el apoyo de viñetas, evitando la prosa farragosa, cuidando la ortografía y verificando el mensaje antes de su envío.

También consideran fundamental ser concretos y escuetos, aunque mostrándose al mismo tiempo empáticos y sensibles con los estudiantes, más no afectivos, ya que al e-tutor se le considera una figura ejemplar que indirectamente debe establecer una relación capaz de influir en el estado anímico del tutorado.

Asimismo, se dedujo que la comunicación del e-tutor va más allá de la sintaxis y la ortografía, pues se considera importante la sensibilidad al procurar en todo momento ser asertivos y lograr familiaridad con el alumno mediante herramientas tecnológicas que permitan una visualización cara a cara.

Debe mencionarse que la comunicación oral es indispensable en las funciones tutoriales; sin embargo, no es la principal, pues la prioridad es establecer contacto vía escrita con los tutorados, ya que resulta complicado un diálogo de viva voz en los entornos virtuales. Este cambio de circunstancias induce a una flexibilidad en la tutoría, así como la capacidad de adaptarse a los cambios que se presenten, pero sin que se olviden el desarrollo de las habilidades cognitivas, sociales, académicas e incluso personales de los estudiantes.

Dimensión 3. Capacidad para diseñar y desarrollar materiales de estudio que requieren el uso de herramientas tecnológicas

Respecto a la tercera dimensión, los e-tutores señalan que los asesores se encargan de resolver aspectos académicos de los alumnos y que el experto en contenidos se ocupa de desarrollarlos para su montaje en la plataforma SEDUCA. Es decir, consideran que el dominio de contenidos es necesario para el asesor, mientras que para ejercer sus funciones tutoras tiene poca relevancia, y que lo realmente importante está en la creación y elaboración de materiales que permitan al tutorado adquirir hábitos de estudio, estrategias de aprendizaje, manejo de tiempo, etcétera.

Dimensión 4. Capacidad para utilizar plataformas de teleformación

Para esta dimensión, los e-tutores consideran que a causa de la pandemia originada por la COVID-19 han tenido que dominar y emplear nuevas herramientas tecnológicas, como las plataformas Zoom, Teams, Skype y Google Meet, y ha sido

tal su adaptación que incluso buscan organizar una sesión de bienvenida para la apertura del trimestre a través de cualquiera de estas plataformas. De igual forma, mencionan que una sesión de esta naturaleza podría acercar a los estudiantes, ya que consideran que el correo electrónico es una herramienta de comunicación algo “fría” para situaciones como recibirlos por primera vez.

Conclusiones

Indagar las competencias tecnológicas de los e-tutores desde su propia perspectiva en el acompañamiento y asesoría de los tutorados del BUAD de la UAEM se vuelve relevante en el proceso tutorial de la educación a distancia, pues muestra la importancia de dicha labor en la formación de los alumnos en ambientes virtuales.

Dentro de la e-tutoría, se puede apreciar el uso de recursos web, así como de redes sociales (WhatsApp y Facebook), a pesar de que se les solicita a los e-tutores utilizar como herramienta tecnológica la plataforma SEDUCA y el correo electrónico. Sin embargo, se propone la apertura para utilizar otras plataformas a fin de optimizar la comunicación y el manejo de grupos tutoriales.

Por otro lado, se recomienda, en un futuro, complementar este trabajo con la opinión de los estudiantes sobre la competencia tecnológica del e-tutor; es decir, investigar cómo los tutorados perciben la capacidad de su e-tutor para manejar los medios tecnológicos y comunicarse por escrito y oralmente, así como para diseñar y desarrollar materiales de estudio que requieren el uso de herramientas tecnológicas, como las de teleformación.

Finalmente, se considera que es indispensable para el ejercicio de las competencias tecnológicas de los e-tutores el conocimiento de las TIC, ya que favorecerá el rendimiento académico de los estudiantes por la detección de alumnos en diferentes condiciones que podrían referirse a asesorías disciplinares u orientación educativa para supervisar su desempeño educativo.

Referencias

ANUIES (2001). *Programas Institucionales de Tutoría: una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las instituciones de educación superior.*

Bonfill, C., Kagel, M., Lac Prugent, C., Goldstein, C. & Lobato, L. (2015). Las buenas prácticas del e-tutor. Sus percepciones acerca del ejercicio de este rol. Proyecto de investigación AECI (A/010732/07). Experimentación de un modelo de cooperación Iberoamericana soportada por TIC para la innovación universitaria. *Repositorio de la Universidad de Belgrano*. Recuperado de: <https://docplayer.es/64700392-Publicaciones-gtea-04.html>
<http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/5065>

SEMS (2011). *Sistema Nacional de Tutorías Académicas para el Bachillerato General, Tecnológico y Profesional Técnico*. Subsecretaría de Educación Media Superior. Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico. SEP.
http://cbta197.edu.mx/informacion/tutorias/Manual_SINATA.pdf

Dra. Mayra Ivonne Guadarrama Cárdenas

mguadarramac@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México

ORCID: [0000-0003-1782-0892](https://orcid.org/0000-0003-1782-0892)

Mtra. Silvia Quevedo Moreno

squevedom@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México

ORCID: [0000-0003-4474-9649](https://orcid.org/0000-0003-4474-9649)

Mtra. Tsereth Zubayda Loretto Castillo

tzlorettoc@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México

ORCID: [0000-0002-0190-682X](https://orcid.org/0000-0002-0190-682X)

Migración de una modalidad a otra durante la pandemia

Rosario Lucero Cavazos Salazar

Migration from one mode of delivery to another during the pandemic

Resumen

El presente trabajo presenta el proceso realizado por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) ante la pandemia del coronavirus SARS-CoV-2, en el cual se realizó una reestructuración sobre la estrategia enseñanza-aprendizaje que transforma y crea un movimiento migratorio de la educación presencial a la educación virtual, abriendo así un nuevo paradigma educativo. Se postula como un ejemplo de los retos y soluciones potenciales que enfrentan las instituciones educativas en México y el mundo.

Ante la nueva normalidad, la UANL crea un proyecto denominado *Estrategia de educación digital*, el cual busca crear, implementar y mejorar el espacio de comunicación y aprendizaje entre maestros y alumnos, utilizando tanto recursos didácticos digitales como herramientas tecnológicas, con el fin de transformar y habilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del ámbito educativo.

Palabras clave educación presencial, educación virtual, *Estrategia de educación digital*, UANL.

Abstract

This article depicts the process that Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) followed in response to the Coronavirus SARS-CoV-2 pandemic. A restructuring of the teaching and learning strategy was made to transform face-to-face education into a virtual one, thus opening a new education paradigm. It is presented as an example of the challenges and potential solutions that education institutions face in Mexico and the rest of the world.

Faced with the new normal, UANL created a project called *Digital education strategy* which seeks to create, implement and improve the communication and learning space among teachers and students, by using both digital teaching resources and technological tools in order to transform and enable the teaching and learning processes in the educational environment.

Keywords: face-to-face education, virtual education, *Digital education strategy*, UANL.

Introducción

Los grandes desafíos para el mundo educativo que la pandemia por trajo, hacen relevante presentar un artículo que puede constituir un ejemplo de los retos y soluciones potenciales que enfrentan las instituciones educativas en México y el mundo. La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), dentro de su papel como organismo institucional educativo, tiene como finalidad la formación de profesionales capaces, competentes e innovadores comprometidos con el desarrollo científico, cultural y tecnológico, creando un ambiente en el que se encuentren plenamente capacitados para la implementación de los conocimientos adquiridos.

En la actualidad, la UANL ha expandido sus horizontes de enseñanza al establecer un programa de reestructuración de modalidades escolarizada, no escolarizada y mixta, con el fin de cubrir la alta demanda de matrícula y cumplir con la calidad educativa por la que la Universidad se ha destacado.

Según estadísticas del INEGI (2019), actualmente en Nuevo León la matrícula escolar del nivel medio superior y superior tiene 420,425 estudiantes. La UANL es la sede principal por su población, pues atiende a 206,640 estudiantes en los diferentes niveles que integran su oferta educativa. Desde 2015 hasta la actualidad, la matrícula en la UANL se ha incrementado en 14.15 % de alumnos que se han incorporado a alguno de los 324 programas educativos que ofrece la institución en sus tres modalidades, en 56 dependencias y 79 planteles (UANL, 2020a).

Ante la contingencia de COVID-19, el sistema educativo vive una crisis mundial que lo ha obligado a interrumpir la educación presencial y a buscar recursos para la implementación y readaptación del sistema educativo hacia el aprendizaje. A partir de dicha situación, en marzo de 2020 la UANL se comprometió a continuar las actividades académicas con el programa *Estrategia de educación digital* fundamentado en el sistema de educación en línea. El programa se caracteriza por ser una estrategia educativa flexible e innovadora que utiliza tanto recursos didácticos digitales como herramientas tecnológicas para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la modalidad escolarizada (presencial) a la modalidad no escolarizada (en línea).

En su último informe, el rector de la UANL, el maestro Rogelio Guillermo Garza Rivera, señaló que

(...) para dar continuidad a las actividades académicas y administrativas, se instituyó una estrategia de educación digital que implicó transformar y habilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje presencial a la modalidad a distancia, para lo cual se puso a disposición de toda la comunidad el soporte académico y tecnológico que permitiera a todo el personal y los estudiantes atender los servicios y las clases en línea (UANL, 2020b, s/p).

La *Estrategia de educación digital* de la UANL ante la pandemia ofrece una amplia asesoría, así como un seguimiento y una retroalimentación del profesor al alumno, mediante espacios de interacción. Asimismo, desarrolla actividades autodirigidas en plataformas como Microsoft Teams, Nexus, Territorium, Zoom, Moodle e imparte aprendizajes guiados en sesiones virtuales con técnicas digitales: videos, audios, simuladores, infografías y realidad aumentada.

La puesta en marcha de la *Estrategia de educación digital* implicó la capacitación en el uso de las plataformas digitales Microsoft Teams y Nexus a poco más de 7,000 profesores, incluyendo a quienes no eran nativos digitales. Implementó también capacitaciones y asesoramiento al personal educativo, además de evaluaciones para obtener indicadores sobre el desempeño de los profesores durante las clases en línea.

Tras la creación de la estrategia, se trabajó en el diseño, elaboración y difusión de más de 120 recursos digitales, entre herramientas web, tutoriales, videos y manuales de las plataformas, generando así instrumentos para la planeación de cursos virtuales y el desarrollo de habilidades digitales para profesores y estudiantes, lo que facilitó el proceso de adaptación de la educación presencial a la digital.

A continuación, se describen algunos elementos que la caracterizan:

1. Estrategia educativa flexible e innovadora

- Adaptación a la modalidad en línea, con base en necesidades académicas de la dependencia.
- Asesoría, seguimiento y retroalimentación del profesor a través de espacios de interacción sincrónica y asincrónica.
- Desarrollo de actividades autodirigidas en plataforma y aprendizaje guiado en sesiones virtuales.

2. Integración de herramientas tecnológicas

- Herramientas de aulas virtuales (*web-conference*)
- Plataformas tecnológicas para la gestión de grupos.
- Herramientas web para la creación de contenidos.

3. Uso de recursos educativos digitales

- Videos
- Audios

- Simuladores
- Infografías
- Realidad aumentada
- Presentaciones
- Repositorios

4. Rediseño e impartición de cursos en línea

- Guías prácticas y material de apoyo para docentes y alumnos.
- Formatos y ejemplos para diseño de actividades.
- Tutoriales para el uso de plataformas.

Es importante destacar que la contingencia de salud implicó un gran desafío académico. Sin embargo, la UANL contribuyó a la actualización tecnológica de generaciones con poca experiencia digital y consiguió en corto tiempo un despliegue logístico entre dependencias, facilitando una transición satisfactoria de las clases presenciales a las clases en línea.

En palabras de Anijovich, Cappelletti, Mora & Sabelli (2009), la construcción del rol docente —esencialmente susceptible a adecuarse a diferentes tiempos, contextos y paradigmas educativos— partió de una formación de tipo artesanal hacia una profesionalización de la formación. En tiempos de la sociedad red, esta evolución trae consigo el desafío agregado de la configuración de la identidad profesional docente inmersa en un presente mediado por la tecnología y los algoritmos.

Con la implementación de la estrategia digital y recursos educativos de este tipo, se pasó de contar con 1% de alumnos en modalidad no escolarizada, a 100% de la matrícula de estudiantes en línea. Para una constante labor de acompañamiento al profesor y al alumno, se pusieron a su disposición, a través de la página de la *Estrategia de educación digital UANL*, los siguientes documentos que contienen los recursos:

1. Liga principal de la UANL

<https://www.uanl.mx/covid-19>

2. Manual para generación de aulas virtuales

<https://uanlcovid19.s3.amazonaws.com/secretariaacademica/manual-covid19.pdf>

3. Cómo activar el correo universitario

https://uanlcovid19.s3.amazonaws.com/secretariaacademica/general_activar-correo.pdf

4. Recursos para la *Estrategia de educación digital UANL*

Este documento se divide en dos secciones, una dirigida al profesorado y otra al estudiante. Cada sección cuenta con guías precisas para que ambos puedan cumplir con sus actividades, desde guías sobre el uso del correo universitario, planeación de un curso en línea, uso de Microsoft Teams, uso de Nexus, materiales de apoyo, hasta recomendaciones para clases en línea.

5. Guía práctica para alumnos

En este sitio, el alumno puede consultar un conjunto de recursos de apoyo y guías prácticas que le permitirán conocer la dinámica para llevar a cabo sus estudios en la modalidad en línea; además de tutoriales sobre plataformas tecnológicas que lo orientarán en su experiencia de aprendizaje.

6. Guía para diseñar e impartir unidades de aprendizaje en línea

Con el propósito de adaptar los procesos de enseñanza y aprendizaje presencial a la modalidad en línea, se ofrece a la comunidad docente de la UANL los aspectos básicos que debe considerar para el diseño e impartición de unidades de aprendizaje en línea.

7. Centro de atención académica

Allí podrán encontrar la respuesta a las preguntas con mayor incidencia en la comunidad universitaria.

<http://eventos.uanl.mx/enlinea/>

A la vez, se generaron y pusieron a disposición diversos videos tutoriales:

- Correo Universitario @uanl.edu.mx
- Videoconferencias
- Guardar sesiones
- Subir archivos
- Crear y evaluar tareas
- Compartir pantalla
- Crear equipos y agregar miembros

Los videos se encuentran en la siguiente liga: <https://estrategia-digital.uanl.mx/calendario-de-capacitaciones-ms-teams/>

Para reforzar el apoyo a profesores y alumnos en el Sistema de Estudios de Nivel Medio Superior se crearon los siguientes espacios académicos de consulta:

- **Información para docentes del nivel medio superior**

<https://estrategia-digital.uanl.mx/informacion-para-nivel-medio-superior/>

- **Información para estudiantes de nivel medio superior**

<https://estrategia-digital.uanl.mx/informacion-para-estudiantes-de-nivel-medio-superior/>

La finalidad es mostrar las actividades que los Cuerpos académicos disciplinares diseñaron para que el estudiante pueda explorar, con apoyo del material didáctico que ya tiene, el contenido de las etapas de todas las UA de su semestre en curso.

La migración en el ámbito educativo se refleja en distintas etapas, de la modalidad semipresencial a las propuestas educativas en línea, y seguirá transformando todos los ámbitos en la educación formal. Al respecto, María Orta González y María Victoria Sánchez (2018, p. 163) en su trabajo *De la presencialidad a la virtualidad: migración y frontera en la investigación y docencia superior* mencionan que:

(...) la educación superior, aunque quizás más aferrada a un modelo centrado en el profesor, con una propuesta de corte transmisivo y tradicionalista, no pudo mantenerse al margen de la revolución de las nuevas tecnologías, y se encuentra hoy en día en pleno proceso de migración hacia un cambio paradigmático, que va dejando atrás nociones que habían sido perpetuadas a partir de una institución configurada en el siglo XIX y claramente inadecuada y obsoleta. El foco puesto en los procesos de aprendizaje naturalmente trae aparejado un cambio y revisión de las prácticas docentes, y la investigación como elemento esencial y constitutivo del rol y responsabilidad del docente universitario no está exenta de esta revolución.

En el marco actual de la contingencia que ha replanteado los procesos de enseñanza presencial para su adaptación al sistema en línea, se presenta un conjunto de recomendaciones generales para la evaluación del aprendizaje que pueden ser aplicadas por las dependencias académicas de los diferentes niveles de estudio, considerando los lineamientos institucionales, así como los requerimientos particulares de los distintos Programas Educativos (PE).

En este contexto, se sugirió en primera instancia que los cuerpos colegiados de las dependencias académicas adaptaran y replantearan un plan de evaluación del aprendizaje, acorde a los propósitos y competencias establecidas en las unidades de aprendizaje del PE y con base en las características y requerimientos académico-administrativos del programa.

Durante la fase de planeación del curso, y considerando la flexibilidad que debe prevalecer en el contexto actual de la contingencia, se recomienda antes de iniciar el curso:

- Revisar cómo se adaptará el programa y las actividades de las clases en línea, ya que estos van a determinar la evaluación.
- Llevar a cabo las evaluaciones esenciales y suficientes que permitan evidenciar los logros de aprendizaje y el desarrollo de las competencias establecidas en el programa del curso.
- Priorizar las actividades o evidencias más significativas y relevantes del programa, otorgándoles un porcentaje mayor en la evaluación del curso.
- Todas las actividades o evidencias de aprendizaje solicitadas a los estudiantes deberán establecer criterios claros y precisos para su evaluación.
- Mantener la comunicación con sus estudiantes y aclarar cómo se estará evaluando el curso.
- Si el programa educativo o unidad de aprendizaje lo requiere, se pueden programar exámenes en línea en alguna de las plataformas establecidas. El procedimiento de aplicación se ajustará a las indicaciones de la Coordinación Académica del programa.

Autores como Morgan y O'Reilly (2002) definen la evaluación como el motor que dirige y conforma el aprendizaje, al restar énfasis a su connotación ligada a un evento final que aporta una calificación. El enfoque permite encontrar nuevas oportunidades para promover a través de la evaluación tipos de aprendizaje más útiles y deseables que registran los logros y las dificultades del estudiante a lo largo de la interacción (Dorrego, 2006).

Durante el curso, la evaluación debe entenderse como un proceso continuo, enfatizando su carácter formativo, pero considerando también su carácter sumativo y en los casos pertinentes debió ser replanteada en el contexto de la contingencia. Como parte del proceso de evaluación formativa, es necesario brindar retroalimentación oportuna y sistemática al estudiante sobre su desempeño en las actividades o evidencias de aprendizaje.

Las características de una retroalimentación efectiva son las siguientes:

- Oportuna, concreta y clara.
- Reconoce aciertos y avances e informa los errores.
- Personalizada y confidencial.
- Muestra empatía.

- Apertura al diálogo.
- Señala áreas de oportunidad o pautas de mejora.
- Evalúa en forma objetiva con base en criterios de evaluación preestablecidos.

El profesor debe evaluar y retroalimentar las actividades o evidencias entregadas por los estudiantes (para lo cual se recomienda un lapso de 72 horas posterior a la fecha de entrega), sobre la base de criterios de evaluación establecidos, o rúbricas. Según Melton (2002 en Dorrego, 2006, p. 4) tiene las siguientes ventajas:

Primero, asegura que los estudiantes no desperdicien tiempo y esfuerzo en esfuerzos mal dirigidos, ya que sus planes son cuidadosamente revisados antes de implementar sus planes. Segundo, aseguran que los estudiantes obtengan el reconocimiento apropiado en forma de calificaciones por el grado en que ellos contribuyen al desarrollo de sus planes. La calificación final alcanzada en el proyecto es así una indicación de la medida en que los estudiantes fueron capaces de producir sus propios planes y la extensión en que fueron capaces de desarrollarlos por completo.

De igual manera, se programaron exámenes en línea en alguna de las plataformas establecidas, atendiendo las indicaciones de la Coordinación Académica de la dependencia para su aplicación. Los reactivos de los exámenes cubrieron los temas que se revisaron en el curso, de acuerdo con la programación de la unidad de aprendizaje, y se instituyó en la planeación escolar del periodo educativo en curso.

Para facilitar el proceso de evaluación, se recomendó que los exámenes en línea fueran autocalificables, para lo cual se sugirió que fueran del tipo opción múltiple, relacionar, verdadero/falso y respuesta múltiple.

Algunos de los criterios de control para la aplicación de los exámenes en línea que se recomienda establecer describen a continuación:

1. Programar el examen en un día específico y horario determinado, informando con anticipación al estudiante.
2. Otorgar al estudiante una sola oportunidad para presentar el examen, dejando a consideración del profesor otorgar una segunda oportunidad en casos justificables, como fallas técnicas de la plataforma, falta de conectividad o por alguna situación personal del estudiante.
3. Configurar la programación de las preguntas del examen en forma aleatoria, lo que permite a la plataforma generar exámenes distintos.

4. Programar las preguntas del examen para que se respondan solo una vez; es decir, los estudiantes solo pueden avanzar linealmente de una pregunta a otra sin volver a las preguntas anteriores.
5. Considerar que, en los exámenes en línea, el estudiante pueda acceder al contenido de la materia, por ello es importante que los reactivos para evaluación no sean memorísticos, sino diseñar exámenes tanto con preguntas abiertas como cerradas de tipo:
 - Ejemplificación: aplicar el contenido de acuerdo con algún ejemplo creado.
 - Casos: incluir casos reales donde los estudiantes analicen y pongan en práctica el conocimiento para responder el reactivo.
 - Problemas: resolver problemas aplicando el contenido teórico.
 - Análisis: pregunta abierta, se evaluará la información que pruebe que el estudiante maneja los contenidos referentes a la pregunta, y la organización o estructura lógica de dicha respuesta en función del contenido del tema.

Al finalizar el curso, se realizó una evaluación sumativa que, de acuerdo con Rosales Mejía (2014, p. 9), “es una forma mediante la cual se mide y juzga el aprendizaje con el fin de certificar, asignar calificaciones, determinar promociones, etc.”. Su función es emitir un juicio de valor, generalmente en forma cuantitativa, equivalente al aprendizaje y logro de competencias por el estudiante.

1. Indagar en la dependencia académica en la que se adscribe el programa educativo o UA correspondiente cuáles son los lineamientos o estrategias que se utilizarán para asignar calificaciones.
2. Asignar las calificaciones finales de los estudiantes en la plataforma educativa institucional utilizada.
3. Otorgar revisión de calificaciones antes de subir al Sistema Integral para la Administración de los Servicios Educativos (SIASE).
4. Cargar calificaciones en SIASE conforme a lo emitido por el Consejo sobre esta contingencia.

Por último, gracias a la implementación de la Estrategia de Educación Digital de la UANL fue posible dar continuidad a los 324 programas educativos que ofrece la Universidad a más de 210,000 estudiantes, lo que requirió migrar todos los cursos a la modalidad no escolarizada opción en línea, creando más de 70,000 aulas virtuales con las plataformas Microsoft Teams y Nexus, con lo que se atendieron también las recomendaciones de las autoridades sanitarias para evitar contagios.

Con la estrategia y las acciones descritas, la Universidad Autónoma de Nuevo León se mantiene comprometida con su labor de construir instituciones que beneficien la vida de los estudiantes para trascender en la sociedad, cambiándola a su vez en beneficio de la humanidad.

Referencias

- Anijovich, R; Cappelletti, G; Mora, S. & Sabelli, M.J. (2009). *Transitar la formación pedagógica. Dispositivos y Estrategias*. Paidós.
- Dorrego, E. (2006). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia, V,/6). <https://www.redalyc.org/pdf/547/54709904.pdf>
- INEGI. (2019). *Matrícula escolar por entidad federativa según nivel educativo, ciclos escolares seleccionados 2000/2001 a 2019/2020*. <https://bit.ly/3aXRcXd>
- Morgan, C. & O'Reilly, M. (2002). *Assessing Open and Distance Learners*. Londres, GB: Kogan Page.
- Orta, M. & Sánchez. M. (2018). *De la presencialidad a la virtualidad: migración y frontera en la investigación y docencia superior*. Actas del II Congreso Internacional. Lenguas- Migraciones- Culturas (CILMIC). Universidad Nacional de Córdoba.
- Rosales Mejía, M. M. (2014). *Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assesment su impacto en la educación actual*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Artículo 662, 1-13.
- UANL. (2020a). *Información estadística UANL 2020*. <http://transparencia.uanl.mx/>
- UANL. (2020b). *Informe de actividades desarrolladas en la UANL correspondiente al año 2020*. informe-uanl-2020.pdf

Dra. Rosario Lucero Cavazos Salazar

lucero.cavazos@uanl.mx

Universidad Autónoma de Nuevo León

ORCID: [0000-0002-4054-7479](https://orcid.org/0000-0002-4054-7479)

Analíticas de aprendizaje: una experiencia en Ecuador

Margarita Ortiz Rojas

Learning analytics: An experience in Ecuador

Resumen

En este [video](#) se presenta el Marco LALA con sus cuatro aspectos fundamentales y la experiencia de haberlo usado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, con ejemplos del beneficio que su uso conlleva. Termina con las lecciones aprendidas de dicha experiencia.

Palabras clave: analíticas de aprendizaje, Marco LALA, ESPOL, lecciones aprendidas.

Abstract

This [video](#) presents the LALA Framework with its four fundamental aspects as well as the experience of its implementation at Escuela Superior Politécnica del Litoral. It includes examples of the benefits of such a process. It ends with lessons learned from that experience.

Keywords: learning analytics, LALA Framework, ESPOL, lessons learned.

[Video de la doctora Margarita Ortiz Rojas](#)

Transcripción del video¹

Hola. Mi nombre es Margarita Ortiz Rojas. Soy investigadora en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) en Ecuador y les voy a hablar un poquito sobre la experiencia de utilizar analíticas de aprendizaje. En esta presentación, me voy a enfocar en dos aspectos importantes: primero, el Marco LALA y luego la experiencia en ESPOL. Parte de un macroproyecto que se llama "LALA", cofinanciado por la Unión Europea y en el cual participan universidades latinoamericanas y europeas. El propósito de LALA Framework es guiar instituciones, en este caso, de educación superior, aunque pueden ser de educación media o primaria: no hay ningún inconveniente para utilizar herramientas de analíticas de aprendizaje y tampoco importa la modalidad. Puede tratarse de una modalidad presencial o en línea.

Este *framework* consta de cuatro aspectos, cada uno con una guía que indica paso a paso cómo hacerlo: si hay que hacer preguntas, te dice la pregunta; si hay que crear una encuesta, te señala qué preguntas hacer. Es muy, muy llevadero: te ayuda en todo momento. Los cuatro aspectos son:

- el institucional y el ético. Estos dos te ayudan a levantar la información principal de cuál es la necesidad que tiene tu institución;
- el tecnológico, en cambio, te va a decir cómo implementar la herramienta, cómo diseñar la herramienta de analíticas de aprendizaje;
- la comunal señala cómo añadirte a la comunidad de investigadores de tu institución; cómo sumarte a esta comunidad que ya utiliza analíticas de aprendizaje en Latinoamérica.

En nuestro caso particular, en ESPOL también aplicamos el LALA Framework. Eso nos ayudó a identificar que tenemos nuestro sistema actual de consejerías académicas, el cual ayuda a que el profesor se reúna con el estudiante para decidir qué materias tomar. Por ejemplo, en el próximo semestre, se mejoran los paneles de visualizaciones. Adaptamos un *dashboard*, un panel, que ya tienen nuestros pares de Ku Leuven, a la necesidad latinoamericana, en este caso, la ecuatoriana.

¹ Con algunos ajustes de estilo, para pasar de lengua oral a escrita, y enmiendas a la versión en video, hechas por la doctora Ortiz Rojas.

Un claro ejemplo es que, en el sistema anterior, nosotros al ver el historial académico, podíamos ver las materias y solo veíamos si los estudiantes habían aprobado o reprobado en las notas. Cambiamos esta ventana por todo un panel con imágenes: con los botones puedes identificar, por colores, si el estudiante ha pasado, ha reprobado e inclusive puedes interactuar porque si haces clic en cualquiera de esas materias puedes visualizar más información sobre por qué el estudiante se ha quedado y compararlo con otros estudiantes en los otros paralelos. Esta es una de las de las adaptaciones de cómo se enriqueció la toma de decisiones cuando el profesor pudo ver esta información a la que antes no tenía acceso.

¿Cuáles son las lecciones aprendidas en relación con todo esto? Tenemos que enfocarnos en los usuarios finales; siempre involucrarlos en el proceso de desarrollo de la herramienta; comprender cuáles son sus necesidades. Es importante preguntarles y no asumir que ellos necesitan algo. Tomar en consideración los aspectos tecnológicos: si no tienes la base de datos con la información, por ejemplo, no puedes hacer nada. Luego, tomar en consideración los procesos de liderazgo. Cuando el uso de herramienta tecnológicas, de analíticas, viene de arriba y es impuesto, puede generar rechazo por los profesores, por ejemplo, o por los estudiantes; pero, si es al revés, también puede generar rechazo de las autoridades. Entonces hay que buscar un punto medio. Y, finalmente, hay que considerar que la madurez organizacional puede influir en el éxito, de acuerdo a cómo lo han manejado las diferentes universidades o instituciones, y si tienen o no experiencia en herramientas de analíticas de aprendizaje.

Dra. Margarita Ortiz Rojas

Escuela Superior Politécnica del Litoral

maelorti@espol.edu.ec

ORCID: [0000-0003-2193-8316](https://orcid.org/0000-0003-2193-8316)

Redacción e implementación de un libro de texto abierto sobre geografía regional mundial: un estudio de caso

Caitlin Finlayson

Writing and implementing an open textbook in world regional geography: A case study

Resumen

Dado que el costo creciente de los libros de texto universitarios ha superado tanto la inflación como el aumento de las tasas de matrícula, este gasto ha creado una barrera importante para el aprendizaje de los estudiantes. Algunos instructores han adoptado o creado recursos educativos abiertos, es decir, materiales que están disponibles de forma libre y abierta. Si bien el beneficio más obvio del contenido de un curso abierto puede ser el ahorro de costos, el hecho de que estos materiales se puedan adaptar y cambiar libremente puede tener un impacto sustancial en la experiencia de aprendizaje en sí y permitir que un instructor cambie completamente la estructura y los resultados de un curso. Este documento proporciona un estudio de caso sobre la redacción de un libro de texto abierto para un curso llamado *Geografía regional mundial* y detalla el proceso de redacción y las opciones de plataforma. También ofrezco orientación práctica para los profesores interesados en la creación de materiales abiertos y orientación sobre cómo la redacción de materiales abiertos podría enmarcarse en términos de la cartera más amplia de actividades profesionales de un académico.

Palabras clave: estudio de caso, geografía, libro de texto abierto, recursos educativos abiertos, REA, autoría de libros de texto abiertos.

Abstract

As the rising cost of college textbooks has outpaced both inflation and increases in tuition fees, this expense has created a significant barrier to student learning. Some instructors have adopted or created open educational resources, meaning materials which are freely and openly available. While the most obvious benefit of open course content might be cost savings, the fact that these materials can be freely adapted and changed can have substantial impact on the learning experience itself and enable an instructor to completely change the structure and outcomes of a course. This paper provides a case study on writing an open textbook for a course called *World regional Geography* and details the writing process and platform options. I also offer practical guidance for faculty interested in authoring open materials and insight into how writing open materials might be framed in terms of a faculty member's larger portfolio of professional activity.

Keywords: case study, geography, open textbook, open educational resources, OER, open textbook authoring.

Introducción

La creación de un libro de texto abierto puede parecer un tedioso esfuerzo en el ámbito del altruismo. Por su propia naturaleza, los libros de texto abiertos son gratuitos, por lo que no conllevan los espaldarazos profesionales de los textos tradicionales ni las regalías asociadas. Sin embargo, la redacción de materiales educativos abiertos de hecho puede brindar importantes oportunidades profesionales, desde la vida académica relativa a la enseñanza y el aprendizaje hasta la posibilidad de enmarcar la adopción de contenido abierto como evidencia de la enseñanza reflexiva. Además, para los profesores apasionados por la enseñanza, escribir un libro de texto abierto puede constituir un agradable proceso de adaptación del contenido del curso existente en una forma narrativa más cohesiva. Este artículo describe el proceso de creación y publicación de un libro de texto abierto sobre geografía y proporciona una guía práctica para los profesores interesados en escribir contenido abierto.

Si bien gran parte de la investigación sobre recursos educativos abiertos se centra en cuestiones relacionadas con la eficacia y el abatimiento de costos, se han realizado relativamente pocas investigaciones que exploren la educación abierta como pedagógicamente transformadora. Por su propia naturaleza, los recursos educativos abiertos se pueden adaptar, mezclar y reconfigurar para adaptarse a instructores individuales, y la creación de contenido abierto para estudiantes puede brindar la oportunidad de repensar completamente la forma en que se diseña y enseña un curso. Como se explora en este artículo, la creación de un libro de texto abierto para el curso *World Regional Geography* permitió un cambio completo de enfoque pedagógico que no habría sido posible con un libro de texto tradicional y ha generado una serie de beneficios significativos para los estudiantes.

Situación de la creación de libros de texto abiertos

No es ningún secreto que el costo de la universidad ha aumentado sustancialmente en las últimas décadas. Pero aunque a menudo se destaca el alto costo de la matriculación y colegiatura, el costo de los libros de texto en realidad ha aumentado a un ritmo aún más rápido, con un aumento de 88% de 2006 a 2016 en Estados Unidos, según la Oficina de Estadísticas Laborales (2016). Mirando hacia atrás, a la década de 1970, los costos de los libros de texto en realidad han aumentado más de 1,000% en comparación con los precios actuales (Popken, 2015). Este alto costo está teniendo un impacto significativo en los estudiantes que, a su vez, afecta la experiencia en el aula de los instructores, lo que lleva a algunos a adoptar o escribir su propio contenido que queda disponible de manera libre y abierta (Bissell, 2009; D'Antoni, 2009; Downes, 2007). No es sorprendente que muchos defensores de los recursos educativos abiertos (REA) promocionen los

ahorros de costos (ver Bliss et al., 2013; Hilton y Wiley, 2011), pero la investigación también ha encontrado que los estudiantes que usan libros de texto abiertos pueden tener un mejor aprendizaje y rendimiento académico que quienes utilizan textos tradicionales (Colvard, Watson & Park, 2018; Hilton, 2016; Hilton et al., 2016; Bowen, Chingos, Lack y Nygren, 2014; Pawlyshyn et al., 2013; Feldstein et al., 2012; Hilton y Laman, 2012; Lovett, Meyer & Thille, 2008). La creación de contenido abierto proporciona una forma eficaz de abordar resultados de aprendizaje más amplios y permitir una experiencia de curso más accesible para los estudiantes.

A medida que se ha expandido el uso y la adopción de REA, también lo han hecho las guías para posibles autores interesados en escribir contenido abierto. Open Textbook Network, por ejemplo, que administra la ampliamente reconocida Biblioteca de libros de texto abiertos (<https://open.umn.edu/opentextbooks/>), publicó *Authoring open textbooks*, una guía para posibles autores y otras personas involucradas en la adopción de contenido abierto (Falldin y Lauritsen, 2017). La guía, publicada abiertamente, se puede ver y descargar de forma gratuita. BCcampus, otra organización ampliamente reconocida que promueve la educación abierta, tiene una guía de autoedición integral (*Self-publishing guide*) para autores potenciales, que es igualmente gratuita y disponible abiertamente (Aesoph, 2018). Instituciones específicas también suelen tener información sobre la publicación abierta, como el manual "para iniciarse" de Virginia Tech, que contiene una lista completa de guías, recursos y grupos relacionados con la creación, edición y adaptación de libros de texto abiertos (Virginia Tech, 2019). El presente artículo se basa en guías e investigaciones existentes para ofrecer un estudio de caso específico sobre el proceso de redacción de libros de texto de principio a fin, así como una orientación práctica sobre cómo este trabajo podría enmarcarse en un contexto profesional.

El proceso de creación abierta

Durante el verano de 2016, escribí y publiqué un libro de texto abierto para mi curso de *Geografía regional mundial*, una clase introductoria de pregrado. Sin embargo, el objetivo original no era escribir un libro de texto abierto, sino revisar mi curso utilizando el modelo de diseño invertido desarrollado por Wiggins y McTighe (1998), donde un instructor comienza a planificar el curso a partir de los resultados finales deseados, determina los métodos apropiados para la evaluación, y planea las experiencias de aprendizaje (ver Bowen 2017), y cambia a un enfoque de aprendizaje basado en equipos, donde los estudiantes trabajan juntos en grupos pequeños para resolver problemas del mundo real. Las clases y los libros de texto tradicionales de geografía regional mundial adoptan esencialmente un enfoque novato de la disciplina, centrándose en información basada en hechos sobre el mundo y la ubicación de lugares específicos, con mayor frecuencia en formato

de conferencia. Para los geógrafos expertos, sin embargo, son las conexiones entre los lugares lo que importa, así como sus contextos geográficos subyacentes. Lo que quería que los estudiantes obtuvieran de mi curso y que recordaran años después no era la ubicación de ciudades o ríos en particular, sino una comprensión más profunda de cómo el mundo está conectado e interrelacionado, esencialmente una comprensión experta en lugar de un enfoque novato. Con el aprendizaje basado en equipos, los estudiantes pueden asistir a clase, ya sea en persona o en un entorno virtual, con una comprensión fundamental básica de las ideas geográficas centrales y luego aplicar estos conceptos a los estudios de caso.

Sin embargo, una barrera fundamental para revisar la clase y adoptar un enfoque de aprendizaje en equipo era el libro de texto en sí. Con los tradicionales de geografía regional mundial, los lugares específicos y los problemas particulares tienen más énfasis que las conexiones entre las regiones y los conceptos geográficos subyacentes. En esencia, prefieren la amplitud sobre la profundidad. Los cursos de Geografía regional mundial, que generalmente intentan enseñar la geografía del planeta a nivel introductorio en un solo semestre a los estudiantes que con frecuencia no eligieron este tema como su área de especialidad, necesariamente tienen que sintetizar y generalizar. Sin embargo, en lugar de aceptar el enfoque en las ideas centrales de la geografía y resumir, donde sea necesario, la mayoría de los libros de texto parecen concentrarse en los detalles. Con este enfoque, la enseñanza de la geografía regional mundial a menudo se siente desconectada: un instructor lo describe "como enseñar la enciclopedia", sin temas transversales que unan las regiones del mundo. Además, priorizar la amplitud sobre la profundidad en una disciplina a la que pocos estudiantes están expuestos antes de la universidad a menudo los deja sintiéndose abrumados y con dificultades para identificar lo que es importante. Otros instructores de geografía claramente se han enfrentado a desafíos similares, como lo demuestra una sesión en la Reunión anual de 2019 de la Asociación Estadounidense de Geógrafos, que se tituló: "Enseñe al mundo, no hay problema: desafíos para enseñar geografía regional mundial en un semestre". Utilizando el modelo de diseño invertido, uno de los principales objetivos revisados del curso fue que los estudiantes aprendieran a pensar como geógrafos y conectar conceptos a lo largo de regiones complejas del mundo. Los libros de texto tradicionales no abordan adecuadamente este objetivo.

Al explorar las notas de mi curso, que había acumulado al ofrecer el curso durante casi una década, me di cuenta de que ellas serían más útiles para los estudiantes que el libro de texto que había asignado antes y, que, con la adición de un hilo narrativo, podrían convertirse en una especie de libro de texto. Esta noción de no sentirse atado a un libro en particular ya impreso resultó pedagógicamente liberadora. Si no tenía que seguir el enfoque y los resultados de aprendizaje de un libro en particular, podría desarrollar objetivos completamente nuevos para mi curso y capítulos, y escribir contenido que abordara específicamente estos objetivos.

El primer paso, entonces, siguiendo de nuevo el modelo de diseño invertido, fue desarrollar objetivos transversales para curso, que se convertirían en el foco del libro de texto y se entretjerían a lo largo de cada capítulo. Una larga lista de diez objetivos de aprendizaje para el curso se redujo y revisó para llegar a cuatro resultados específicos y medibles, en particular que los estudiantes "aprendan a pensar como geógrafos al integrar conceptos a lo largo de regiones complejas del mundo y al sintetizar y analizar información desde una perspectiva geográfica". Además, el énfasis en la globalización y la desigualdad aportaría un hilo cohesivo para entretjer los capítulos, evitando la desconexión que era común en iteraciones previas del curso.

A continuación, desarrollé objetivos de aprendizaje para cada capítulo. En mi experiencia, los objetivos de aprendizaje presentados en los libros de texto tradicionales de geografía regional mundial a menudo parecían tangenciales al contenido del capítulo. Los estudiantes rara vez los usaban y, a menudo, no reflejaban la amplitud del material de la lectura. En contraposición, quería que los objetivos de aprendizaje de mis capítulos guiaran la redacción del material, en lugar de escribirlos al final, como un resumen del contenido. Con *World regional Geography*, nuevamente, la mayoría de los textos enfatizan la amplitud sobre la profundidad y, por lo tanto, los capítulos pueden incluir una amplia gama de contenido, desde características físicas hasta lugares importantes, eventos históricos, cultura, política y temas polémicos, y la lista continúa. Para mi texto, quería que cada capítulo explorara un concepto central en geografía a través de la lente de una región del mundo en particular. En el capítulo sobre Europa, por ejemplo, el concepto central es la migración, y el capítulo explora la geografía de Europa en relación con la migración, investigando la revolución industrial y la posterior migración del campo a la ciudad, incluida la geografía física y la ubicación de los depósitos de carbón, hasta los problemas modernos relacionados con el nacionalismo y los debates sobre la migración desde el norte de África y el suroeste de Asia. Una vez que establecí estos objetivos de aprendizaje para cada capítulo, adapté mis notas del curso, agregué un marco narrativo y escribí contenido adicional cuando fue necesario, pero alineado estrechamente con los objetivos de aprendizaje, eliminando cualquier contenido que no resultara esencial.

El texto final fue mucho más conciso que un libro de texto de geografía tradicional y, como lo confirmó una encuesta en línea a los estudiantes realizada al final de cada semestre, fue escrito en un estilo mucho más accesible. Redactaba para *mis* estudiantes, que generalmente no eligen a la geografía como área de especialización, llegan a mi curso sin interés en ella o, peor aún, con la idea preconcebida de que no la disfrutarán. Así, escribí cómo enseñaba, con entusiasmo y en un intento de transmitir a los estudiantes esa pasión por la relevancia de la geografía en la sociedad actual. Para complementar el texto, agregué figuras e imágenes, la mayoría de las cuales eran contenido abierto que se encontraba en línea, pero algunas eran diagramas que diseñé o fotografías que había tomado. Los autores abiertos pueden encontrar

imágenes, mapas y figuras mediante la búsqueda de imágenes de Google y filtrar por derechos de uso, y también pueden usar Wikimedia Commons, imágenes y figuras de dominio público de sitios web gubernamentales o Flickr, que también permite buscar imágenes por tipo de licencia. Existe una gran cantidad de medios abiertos de alta calidad disponibles en línea.

Hay una serie de plataformas para publicar contenido abierto y, como ya tenía un dominio personal proporcionado por mi institución, parecía que publicar el texto como un PDF que podría postearse en línea o imprimirse sería la mejor decisión. Aprendí LaTeX, que es un programa de software gratuito para la composición tipográfica de alta calidad, para crear el PDF. LaTeX permite la creación de glosarios, leyendas de figuras y tablas de contenido y los académicos lo usan comúnmente para escribir manuscritos científicos. Este PDF se publicó en mi dominio, en <http://caitiefinlayson.com/worldregional>, y se convirtió a un archivo HTML que también se publicó. Ambos archivos se publicaron bajo la licencia internacional Reconocimiento-No comercial-Compartir, como 4.0 de Creative Commons, lo que significa que el contenido se puede copiar, compartir y adaptar libremente siempre que no sea con fines comerciales, se atribuya al autor y se comparta el material bajo la misma licencia que la original. Otras opciones de licencia abierta comúnmente utilizadas incluyen la licencia pública general GNU, que a menudo se usa para software, o simplemente se libera contenido al dominio público. Los estudiantes también pueden imprimir el contenido de Creative Commons sin preocuparse por las restricciones de derechos de autor, por lo que hice que nuestra librería del campus imprimiera mi libro de texto de la misma manera que imprimiría un manual de laboratorio u otro paquete de curso. El texto impreso en blanco y negro estaba disponible por \$ 15 (USD) en nuestra librería.

Si bien mi intención era simplemente crear un libro de texto que coincidiera con mi enfoque deseado para la enseñanza de la geografía y que permitiera el uso del aprendizaje en equipo en mi clase, poco después de publicar el libro en mi dominio quedó claro que el texto era de interés para instructores en otras instituciones. Cuando apareció, era uno de los dos únicos libros de texto abiertos disponibles para *World regional Geography* y era el único que abordaba las regiones del mundo utilizando conceptos temáticos, incluso contando los libros de texto tradicionales. Comencé a escuchar a los instructores decir que adoptar mi libro de texto había sido igualmente liberador desde el punto de vista pedagógico, al permitirles usar artículos de noticias adicionales y estudios de casos sin sobrecargar a los estudiantes con lecturas de libros de texto largas y, a veces, irrelevantes. A junio de 2019, el libro de texto se había descargado más de 15,000 veces en más de 30 países y había sido adoptado por varias instituciones.

Ahora que está claro que el libro de texto ha llegado más allá de mi clase, quiero asegurarme de que esté completamente accesible. Si bien LaTeX permite la creación de un PDF de alta calidad, no crea un documento accesible y no admite el uso de texto alternativo (o "alt text"), por ejemplo. Además, aunque actualicé algunos mapas para optimizar la impresión en blanco y negro y para asegurar un esquema de color compatible con los estudiantes daltónicos, muchas imágenes y mapas en blanco y negro del paquete del curso de la librería eran de baja calidad. Para abordar estos problemas, alojaré el libro de texto en Pressbooks, una plataforma para crear contenido abierto.

Pressbooks me permitirá crear un texto que sea totalmente accesible y, a diferencia de mi PDF actual, estará optimizado para cualquier plataforma de visualización. Si los estudiantes quieren acceder al libro de texto en su dispositivo móvil, por ejemplo, será mucho más fácil navegar y desplazarse. Además, Pressbooks permite a los usuarios exportar archivos para su publicación con servicios de impresión bajo demanda, por lo que los estudiantes de mi universidad y otras instituciones podrán solicitar una versión a todo color del libro de texto por alrededor de \$ 40 (USD), dependiendo de la plataforma de impresión bajo demanda. El texto seguirá estando completamente abierto y gratuito en línea y seguirá publicándose bajo la licencia Creative Commons.

Autoría abierta como actividad profesional

Aunque la creación de materiales educativos abiertos puede que no "cuenta" como investigación académica en el sentido tradicional de definitividad y promoción, hay varias otras formas en que los profesores pueden obtener crédito por su trabajo al generar contenido abierto. En esta sección, exploro diversas posibilidades para enmarcar la creación de contenido abierto dentro del contexto de las actividades profesionales de un académico.

Vida académica

Dentro del ámbito de la actividad académica, la creación de recursos educativos abiertos brinda una gran oportunidad para que el profesorado desarrolle proyectos de investigación sobre el dominio de la enseñanza y el aprendizaje. Los profesores podrían considerar ubicar sus proyectos dentro del *Marco COUP* desarrollado por el Open Education Group, explorando los problemas de costo, resultados, uso y percepciones de los materiales educativos abiertos (Grupo de Educación Abierta, s/f). De esta manera, aunque un libro de texto abierto en sí mismo podría no haber sido revisado por pares, podría permitir una investigación dictaminada por pares con respecto a su desarrollo e implementación. Los profesores podrían solicitar

la aprobación del comité de revisión institucional para encuestar a los estudiantes sobre su uso del recurso abierto. En mi propio curso, por ejemplo, realicé una encuesta en línea a los estudiantes sobre sus percepciones de los materiales educativos abiertos antes y después de que comenzara el semestre, y descubrí que los estudiantes son significativamente más propensos a calificar los libros de texto abiertos como mejores que los tradicionales al final de mi curso. Otros proyectos podrían explorar los costos de los libros de texto abiertos y con qué frecuencia los estudiantes realmente compran los materiales necesarios para sus cursos. Los académicos también podrían trabajar en colaboración dentro de los departamentos o entre instituciones para desarrollar materiales abiertos para cursos e intercambiar ideas.

Dependiendo del marco institucional y las expectativas disciplinarias, estos trabajos académicos pueden no tener el mismo peso que las publicaciones tradicionales, pero podrían aportar trabajo académico dictaminado por pares como parte de un portafolio más amplio de trabajo profesional. Además, si el criterio para la promoción a profesor titular es lograr reconocimiento fuera de la universidad, la publicación de contenido abierto podría brindar una oportunidad para llegar a una audiencia y una red mucho más amplias más allá de un pequeño círculo disciplinario. Hay numerosos congresos tanto sobre educación abierta, la Open Education Conference, como sobre carrera académica, el congreso anual de la International Society for the Scholarship of Teaching and Learning (ISSOTL). Incluso dentro de disciplinas donde la erudición de la enseñanza y el aprendizaje no se valora tanto como la erudición académica tradicional, las publicaciones sobre educación abierta y pedagogía a menudo se publican de forma abierta y pueden ser más leídas que el academicismo disciplinario. Finalmente, el profesorado podría considerar publicar sobre educación abierta dentro de publicaciones pedagógicas disciplinarias. En geografía, por ejemplo, hay una serie de publicaciones dictaminadas por pares sobre dominio pedagógico que incluyen *The Journal of Geography* y *Journal of Geography in Higher Education*.

Enseñanza reflexiva

Si las normas disciplinarias o las expectativas institucionales limitan la viabilidad de la publicación sobre la autoría abierta o su implementación en una revista pedagógica, el profesorado podría considerar enmarcar la autoría abierta como evidencia de una práctica docente reflexiva, una faceta común de los requisitos para la definitividad. Si se utilizan instrumentos de evaluación tradicionales, el profesorado podría examinar comentarios sobre el uso y adopción de materiales abiertos en especial. En mi propio curso, por ejemplo, las evaluaciones mejoraron después de la adopción del libro de texto abierto. Las respuestas de la evaluación pueden enmarcarse en términos de eficacia de la enseñanza y utilizarse como evidencia de una enseñanza reflexiva y adaptativa. Los instructores también pueden considerar consultar

con el centro de enseñanza y aprendizaje de su institución, si existe, para obtener más orientación sobre cómo enmarcar la adopción de recursos abiertos en términos de eficacia de la enseñanza, dentro de la cultura institucional particular.

Oportunidades de becas y subvenciones

Los profesores podrían considerar aprovechar las oportunidades de financiamientos para apoyar la creación de materiales abiertos, tanto interna como externamente. Las subvenciones internas pueden no hacer referencia a contenido abierto en particular, sino que se centran en la enseñanza innovadora o el desarrollo pedagógico. Para mi libro de texto, por ejemplo, solicité con éxito un apoyo institucional para la mejora de la pedagogía, para agregar más oportunidades de aprendizaje activo a mi curso, sin intención de ser autor de un libro de texto. Sin embargo, como se mencionó, la iniciativa de desarrollar un aprendizaje más activo y cambiar mi curso eventualmente se convirtió en un proyecto de autoría de libros de texto. Esto podría haberse escrito fácilmente en la solicitud de subvención desde el principio y las mejoras pedagógicas podrían haberse enmarcado en términos del contenido abierto.

Existe mucha investigación sobre los beneficios de la adopción de contenido abierto, desde el ahorro de costos hasta los resultados del aprendizaje, y las solicitudes de subvenciones pueden hacer referencia a este desarrollo académico. Las oportunidades de financiamiento externo podrían incluir una beca del Open Education Group, una oportunidad excepcional especialmente para los profesores interesados en la creación de contenido abierto, pero que pueden ser nuevos en la investigación de materiales educativos abiertos. Los estados también pueden tener iniciativas específicas para financiar la creación y adopción de contenido abierto. Los profesores pueden consultar con la biblioteca de su universidad como recurso. El Consorcio de Bibliotecas Académicas de Virginia (VIVA), por ejemplo, ofrece subvenciones para el rediseño de cursos para financiar la adopción y creación de contenido abierto (ver VIVA, 2019) y varios estados tienen iniciativas similares.

Conclusión

Crear un libro de texto abierto ciertamente puede parecer abrumador. Después de todo, si un artículo puede tardar varias semanas (o más) en redactarse, la creación de un libro de texto parecería un desafío casi imposible. Pero hay una serie de diferencias clave entre escribir un manuscrito académico y redactar un libro de texto abierto. Por un lado, dependiendo del

libro, puede estar escrito en un estilo mucho más conversacional, lo que puede hacer que el proceso sea bastante agradable.

Me encontré escribiendo el libro como si tuviera una conversación con un estudiante y traté intencionalmente de mantener mi voz presente. Además, es probable que el libro de texto abierto se centre en el contenido que uno puede haber enseñado muchas veces antes. Por lo tanto, si bien puede haber brechas en el conocimiento que necesiten reforzarse o hacer referencias cruzadas de hechos y cifras clave, probablemente sepa mucho más sobre el material de lo que cree. Sabe dónde los estudiantes suelen cometer errores y qué es lo que podría necesitar más explicación. Sabe lo que disfrutaban los estudiantes y en qué podría elaborar un poco más. Conoce cómo enseñar el material de una manera que genere conexiones con lo que los estudiantes han aprendido antes. Todas estas piezas clave equivalen a una experiencia positiva de escritura que, a veces, puede ser poco más que la creación de un marco narrativo en torno a notas de clase que ha perfeccionado y ajustado durante la última década.

Por último, aunque de manera ideal podría decirse lo mismo de los proyectos académicos tradicionales, el contenido de los libros de texto abiertos probablemente se relacione con información que le apasiona profundamente, y saber que el contenido abierto será de beneficio sustancial para sus estudiantes puede ser muy motivador.

Es importante recordar que no tiene que embarcarse solo en la autoría abierta. Por la propia naturaleza del contenido abierto, es probable que otros profesores que hayan escrito materiales abiertos estén muy dispuestos a compartir consejos y orientación con posibles autores. Me ha sorprendido la generosidad de otros autores abiertos cuando los he contactado con preguntas. Además, el contenido abierto se puede mezclar y adaptar, por lo que la autoría abierta no tiene por qué constituir sentarse frente a una pantalla en blanco y escribir un manuscrito desde cero. Por el contrario, puede encontrar y hacer uso del contenido abierto existente y mezclarlo para que se ajuste a las metas y objetivos particulares de su curso. Es probable que el proceso de autoría abierta le parezca un esfuerzo académico positivo y de apoyo.

A medida que las legislaturas e instituciones estatales avancen hacia la adopción de contenido abierto en las instituciones de educación superior, es probable que surjan oportunidades adicionales para financiar la creación de REA. Sin embargo, incluso sin financiación, puede encontrar formas de enmarcar la creación de contenido abierto como parte de un portafolio más amplio de actividad académica profesional. La autoría abierta puede proporcionar una puerta de entrada a una nueva vía de carrera pedagógica y puede abrir una ventana de posibilidad a innovaciones en la enseñanza que podrían no ser posibles con los textos tradicionales. La creación de un libro de texto abierto, que permitió una revisión completa de mi curso, transformó la forma en que enseñé y continúa dando forma a mi carrera profesional.

Agradecimientos

Este estudio cuenta con el apoyo, en parte, de una beca del Open Education Group.

Referencias

- Aesoph, L.M. (2018). *Self-publishing guide*. Victoria, BC: BCcampus. <https://opentextbc.ca/selfpublishguide/>
- Bissell, A. (2009). Permission granted: Open licensing for educational resources. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 24(1), 97-106. doi: [10.1080/02680510802627886](https://doi.org/10.1080/02680510802627886)
- Bliss, T., Hilton, J., Wiley, D., & Thanos, K. (2013). College student and faculty perceptions of the cost and quality of open textbooks. *First Monday*, 18(1). doi: [10.5210/fm.v18i1.3972](https://doi.org/10.5210/fm.v18i1.3972)
- Bowen, Ryan S. (2017). Understanding by design. Vanderbilt University Center for Teaching. <https://cft.vanderbilt.edu/understanding-by-design/>
- Bowen, W. G., Chingos, M. M., Lack, K. A., & Nygren, T. I. (2014). Interactive learning online at public universities: Evidence from a six-campus randomized trial. *Journal of Policy Analysis and Management*, 33(1), 94-111. doi: [10.1002/pam.21728](https://doi.org/10.1002/pam.21728)
- Bureau of Labor Statistics. (2016). College tuition and fees increase 63 percent since January 2006. <https://www.bls.gov/opub/ted/2016/college-tuition-and-fees-increase-63-percent-since-january-2006.htm>
- Colvard, N. B., Watson, C. E., & Park, H. (2018). The impact of open educational resources on various student success metrics. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 30(2), 262-276. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1184998.pdf>
- D'Antoni, S. (2009). Open educational resources: Reviewing initiatives and issues. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 24(1), 3-10. doi: [10.1080/02680510802625443](https://doi.org/10.1080/02680510802625443)
- Downes, S. (2007). Models for sustainable open educational resources. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3(1), 29-44. doi: [10.28945/384](https://doi.org/10.28945/384)

- Falldin, M. & Lauritsen, K. (2017). *Authoring open textbooks*. Open Textbook Network. <https://press.rebus.community/authoropen/>
- Feldstein, A., Martin, M., Hudson, A., Warren, K., Hilton III, J., & Wiley, D. (2012). Open textbook and increased student access and outcomes. *European Journal of Open, Distance, and E-Learning*, 15(2). https://www.euodl.org/materials/contrib/2012/Feldsteint_et_al.pdf
- Hilton III, J. L. (2016). Open educational resources and college textbook choices: A review of research on efficacy and perceptions. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 573-590. doi: [10.1007/s11423-016-9434-9](https://doi.org/10.1007/s11423-016-9434-9)
- Hilton III, J. L., Fischer, L., Wiley, D., & Williams, L. (2016). Maintaining momentum toward graduation: OER and the course throughput rate. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(6), 18–27. doi: [10.19173/irrodl.v17i6.2686](https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i6.2686)
- Hilton III, J., & Laman, C. (2012). One college's use of an open psychology textbook. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 27(3), 265-272. doi: [10.1080/02680513.2012.716657](https://doi.org/10.1080/02680513.2012.716657)
- Hilton III, J. & Wiley, D. A. (2011). Open access textbooks and financial sustainability: A case study on Flat World Knowledge. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(5), 18-26. doi: [10.19173/irrodl.v12i5.960](https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i5.960)
- Lovett, M., Meyer, O., & Thille, C. (2008). The Open Learning Initiative: Measuring the effectiveness of the OLI statistics course in accelerating student learning. *Journal of Interactive Media in Education*, 14, 1–16. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ840810.pdf>
- Open Education Group. (n.d.). The COUP framework. <http://openedgroup.org/coup>
- Pawlyshyn, N., Braddlee, B., Casper, L., & Miller, H. (2013, November 4). Adopting OER: A case study of cross-institutional collaboration and innovation. *EDUCAUSE Review*. <https://er.educause.edu/articles/2013/11/adopting-oer-a-case-study-of-crossinstitutional-collaboration-and-innovation>

Popken, B. (2015). College textbook prices have risen 1,041 percent since 1977. *NBC News*.

<https://www.nbcnews.com/feature/freshman-year/college-textbook-prices-have-risen-812-percent-1978-n399926>

Virginia's Academic Library Consortium (VIVA). (2019). VIVA course redesign grant program: Spring 2019 awards.

<http://vivalib.org/c.php?g=836990&p=6638954>

Virginia Tech. (2019). Open education: Open textbook authoring and editing. <https://guides.lib.vt.edu/oer/authors>

Wiggins, G., & McTighe, J. (1998). *Understanding by design*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. <http://www.ascd.org/Publications/Books/Overview/Understanding-by-Design-Expanded-2nd-Edition.aspx>

PhD. Caitlin Finlayson

University of Mary Washington

cfinlay@umw.edu

ORCID: [0000-0003-3611-9970](https://orcid.org/0000-0003-3611-9970)

Publicado originalmente en:

Finlayson, C. (2020). Writing and implementing an open textbook in World regional Geography: A case study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning [IRRODL]*, 21(4), 245-254.

<https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i4.4756>

La educación media superior a distancia y en línea en el Estado de México. Entrevista a Gerardo Monroy Serrano, secretario de Educación del Estado de México

Isy Martínez Ramos

Distance and online high school education in Estado de México. Interview with Gerardo Monroy Serrano, education minister of Estado de México

Resumen

En esta entrevista, el titular de la Secretaría de Educación del Estado de México, Gerardo Monroy Serrano, aborda la oferta, matrícula y retos educativos del nivel medio superior en dicha entidad. Describe las acciones educativas durante la pandemia por la COVID-19, el papel que ha jugado la tecnología, así como las tendencias, retos y ventajas que aporta la educación en línea en este nivel educativo.

Palabras clave: educación en línea, herramientas tecnológicas, plataformas educativas, COVID-19, habilidades digitales.

Abstract

In this interview, Gerardo Monroy Serrano, head of the Ministry of education of Estado de Mexico, talks about the educational offerings, enrollment and challenges of the high school level in this state. He describes the actions and the role technology has had during the COVID pandemic, as well as the trends, challenges and advantages of online learning at this educational level.

Keywords: online education, technological tools, educational platforms, COVID-19, digital skills.

Entrevista con Gerardo Monroy Serrano, secretario de Educación del Estado de México

¿Qué programas de educación media superior (EMS) se ofrecen en el Estado de México y cuáles son las instituciones que los ofertan?

A partir del confinamiento provocado por la COVID-19, nuestros subsistemas estatales y federalizados ofertan sus programas educativos en una modalidad a distancia, utilizando innovadoras herramientas tecnológicas que se le han proporcionado a la comunidad educativa y que el gobierno del Estado de México ha facilitado antes y durante este confinamiento.

Para el caso de la educación en línea, desde 2011; el gobierno del Estado cuenta con la Universidad Digital del Estado de México (UDEMEX) que oferta tres Bachilleratos en línea: el Bachillerato General a Distancia por Competencias; el Bachillerato a Distancia Estado de México en convenio con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Bachillerato en Línea, en convenio con el Colegio de Bachilleres de la Secretaría de Educación Pública (SEP) federal.

De igual manera, a través de los Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), se otorga el servicio de Preparatoria Abierta, modelo educativo federal operado en el marco del Convenio de Transferencia de la Preparatoria Abierta, suscrito entre la SEP y los SEIEM en 2012. Se realizan trabajos de asesoría, docencia, difusión, tutoría y demás actividades académicas conforme a los planes y programas de estudio.

Se otorga a más de 15 mil estudiantes activos en el territorio estatal como un apoyo a aquellas personas que no pueden acceder a la modalidad escolarizada por su ubicación geográfica, ocupaciones personales, limitaciones físicas o cualquier otra circunstancia.

¿Cuál es la matrícula del Estado de México en educación a distancia y en línea?

Para el caso de la EMS, actualmente se tienen a más de 417 mil alumnos tomando sus clases a distancia y distribuidos en seis subsistemas. Tres subsistemas son estatales: Bachillerato General, Bachillerato Tecnológico y Telebachillerato Comunitario. Otros tres subsistemas son federalizados: Colegio de Bachilleres del Estado de México (COBAEM), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) y Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México (CECYTEM). Y, como ya mencioné, tenemos a la Universidad Digital del Estado de México (UDEMEX) que cuenta con 6 mil 81 estudiantes de EMS en línea.

¿Cuál es la importancia de la EMS en línea?

Al estudiar en una modalidad a distancia, además de adquirir las competencias que normalmente se desarrollan en clases presenciales, también se potencializan en los estudiantes aptitudes y habilidades digitales, de búsqueda y selección de información.

Al ser la educación a distancia una modalidad flexible, el factor del tiempo es un elemento que el estudiante puede gestionar para realizar múltiples actividades, lo que favorece su crecimiento personal, laboral y económico.

El hecho de que en estos momentos no se tenga que trasladar a un espacio físico de la escuela, como es su aula, ha generado sin duda una optimización de recursos y, por supuesto, tiempo, lo que se convierte en una posibilidad al alcance de quienes están en una situación vulnerable o geográficamente distante.

Es por lo que el bachillerato es muy importante en la parte formativa, y si lo es para adolescentes, con mucha mayor razón lo es en el caso de bachillerato en línea, donde la edad promedio de los estudiantes es de más de 30 años.

¿Cómo trasciende en el desempeño laboral del individuo el haber estudiado a distancia o en línea un programa de EMS o superior?

Los estudiantes de nivel medio superior desarrollan competencias y capacidades que les permiten insertarse en el campo laboral con ciertas ventajas, una de ellas es el sentido del autoaprendizaje que les permite buscar alternativas ante retos laborales nuevos. El hecho de que desde su formación aprendan a gestionar su tiempo, les permite tener la capacidad de tomar decisiones y asumir responsabilidades, al contar con elementos que les permita desarrollar diversos proyectos de manera transversal.

En esta modalidad a distancia o en línea, un factor fundamental es el trabajo colaborativo, ya que les permite generar una comunicación asertiva. Por ello, en el momento en que el estudiante se encuentra en un espacio laboral, este sentido colaborativo permitirá generar liderazgos y proactividad.

¿Cuáles son los retos a los que se enfrenta la educación en línea o a distancia en el Estado de México?

El Estado de México geográficamente es muy diverso; por lo tanto, se debe considerar que el mayor reto en este momento es la cobertura, para que en todos los lugares y espacios de nuestro estado exista conectividad. A pesar de los grandes esfuerzos para lograr este cometido, aún queda mucho por hacer y lo seguiremos impulsando.

Otro reto importante es el de la formación continua de estudiantes y docentes. En ambos casos se debe considerar que al inicio de un proceso formativo a distancia o en línea no necesariamente tienen desarrolladas las competencias mínimas requeridas. Por lo tanto, la formación se centra en el uso de las herramientas digitales, estrategias de estudio y organización

de tiempo, entre otros temas. Este punto es fundamental, ya que nos permite contraer el rezago educativo y disminuir el abandono escolar.

En particular, la formación docente es un factor por demás importante para lograr la actualización en temas de planeación de esta nueva modalidad, los procesos, las técnicas, los modelos educativos y las estrategias de enseñanza y evaluación, así como en el uso y aplicación de nuevas herramientas tecnológicas. Asimismo, uno de los esfuerzos de esta administración es la construcción en el Estado de México de unidades académicas en comunidades dispersas, lo que conlleva acercar estos retos a todo lo ancho y largo de nuestro estado. El reto también ha sido invertir en la educación en línea, por ello el gobierno mexiquense ha invertido para construir en el Estado de México unidades académicas de la Universidad Digital en diferentes regiones de la entidad.

¿Cómo encaró el gobierno del Estado de México la pandemia en el terreno educativo?

Una vez que las autoridades sanitarias federales declararon contingencia por la COVID-19, se inició un proceso intenso de capacitación a todos los integrantes de la comunidad educativa. En el caso del nivel medio superior, se alcanzaron cifras verdaderamente significativas, generando interés en toda la comunidad escolar, a través de distintos medios digitales. En menos de una semana se logró la construcción de aulas virtuales para dar continuidad con la formación de nuestro jóvenes en todos los subsistemas de este nivel, generando además estrategias de seguimiento y acompañamiento.

Por supuesto, las autoridades, docentes y estudiantes participaron en la dinámica propuesta y se estableció una práctica continua para que desarrollaran esta habilidad de adaptación, así como la capacidad de organización para migrar las estrategias presenciales a un entorno digital.

Una de las estrategias definidas es el acompañamiento a nuestra comunidad de media superior. En este proceso de transición se logró un impacto positivo en la construcción de saberes y de habilidades blandas. Especialistas desarrollaron temáticas que fortalecen no solo el trabajo en el aula, sino también la promoción de entornos seguros dentro de sus contextos.

¿Qué papel desempeñó la tecnología en la educación en esta pandemia?

La pandemia generó un momento disruptivo para todos los ámbitos de la educación. En media superior, los procesos administrativos y formativos se adaptaron inmediatamente al uso de herramientas y aplicaciones tecnológicas para continuar con todas sus actividades, por lo que en este periodo la tecnología tiene un rol fundamental. Pasó de ser una herramienta complementaria o tener un rol de apoyo, a formar parte medular y el medio principal por el cual nuestros docentes continúan con la preparación de los alumnos y a su vez estos adquieren aprendizajes y nuevas competencias

que seguramente en otro momento hubiera llevado más tiempo adquirirlas. Se podría decir que en un año avanzamos más en esos aspectos.

Sin la habilidad en el manejo de las herramientas tecnológicas no habríamos podido atender las medidas sanitarias, cuidar de la salud de toda nuestra comunidad educativa, mantener la comunicación y el seguimiento de nuestros estudiantes, no solo de EMS, sino de nivel básico y superior, que en conjunto suman más de 4.7 millones de alumnos.

¿Hacia dónde va la EMS en línea y a distancia en el Estado?

Con la pandemia por Covid-19 la educación cambió para siempre. Estamos trabajando para que el legado de la administración del gobernador Alfredo del Mazo en materia educativa sea dejar instaurado el modelo mixto en todo el sistema educativo de control estatal, preparando a nuestros estudiantes para un mundo globalizado, con las habilidades y competencias de los ambientes de aprendizaje tanto digitales como presenciales y el conocimiento de las plataformas y la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. Después de todos estos meses de trabajo, la Secretaría de Educación del Estado de México sigue con las acciones e integra tanto las herramientas tecnológicas como las estrategias propias de la modalidad a distancia.

Buscamos seguir formando alumnos que desarrollen estas competencias digitales y habilidades blandas, que sean personas autodidactas y que gestionen su tiempo en una modalidad presencial o mixta; además de motivarlos para continuar con su formación, independientemente de su contexto.

No sabemos hacia dónde van a evolucionar las tecnologías de información y comunicación (TIC); tampoco tenemos certeza de los escenarios que se puedan presentar debido a la pandemia; pero sí sabemos que no podemos ni debemos regresar al punto donde las TIC, en el mejor de los casos, eran solo un complemento.

¿Cuáles son los retos de la educación en línea y a distancia después de la pandemia?

Esta pandemia dio oportunidad a la educación en línea de mostrar su importancia, sus ventajas y su dinámica. Considero que, entre los retos de la educación está motivar a las personas para continuar con sus estudios y aumentar el número de personas que deciden continuar con sus estudios o retomarlos.

Algo que no es nuevo es la percepción que algunas personas tienen con respecto a esta modalidad educativa: erróneamente se cree que carece de calidad en comparación con una formación presencial o escolarizada. Sin embargo, el último año permitió generar acciones para que esa idea cambie.

Otro reto es que los alumnos desarrollen habilidades socioemocionales y fortalezcan el proceso de aprendizaje, a través del aprendizaje significativo. Por otro lado, los docentes ampliaron su perspectiva al incorporar las tecnologías a su práctica cotidiana, por lo que continuamos sobre esa misma línea al formar estudiantes para una sociedad digitalizada.

Finalmente, están las familias, los padres y madres quienes diariamente están en contacto con esta modalidad a través de sus hijos: son un gran apoyo y también son actores dinámicos, por lo que buscamos que perciban los beneficios y alcances que sus hijos pueden obtener mediante este modelo educativo a distancia o en línea.

Con la situación actual, nos damos cuenta de que la calidad de la educación en línea es alta, que nos forma en niveles de desarrollo personal diferentes a la educación presencial. Por ello hago la invitación a las personas para que continúen o retomem sus estudios en esta modalidad.

Mtra. Isy Martínez Ramos

isy.martinez@udemex.edu.mx

Universidad Digital del Estado de México

ORCID: [0000-0001-5219-3914](https://orcid.org/0000-0001-5219-3914)

Cómo la ciencia de datos puede desbloquear la enseñanza y el aprendizaje a escala de Emily Glassberg Sands

Patricia del Carmen Montaña Reyes

How data science can unlock teaching and learning at scale by Emily Glassberg Sands

Resumen

Emily Glassberg¹ —vicepresidenta de datos de Coursera— impartió la conferencia *Cómo la ciencia de datos puede desbloquear la enseñanza y el aprendizaje a escala*, en el Panel de expertos en la línea temática “Analítica del aprendizaje” del 11º *Coloquio nacional de educación media superior a distancia* realizado virtualmente del 31 de agosto al 11 de septiembre de 2020. En su participación explicó cómo, a partir del análisis del comportamiento de profesores y maestros, se desarrolló en Coursera, el Sistema de intervención de aprendizaje personalizado (SIAP) cuyo propósito es impulsar la retención de estudiantes y mejorar sus resultados en el aprendizaje esperado.

Palabras clave: ciencia de datos, analíticas de datos, educación a distancia, retención de estudiantes, abandono escolar.

Abstract

Emily Glassber – Coursera’s VP of data science – presented the lecture *How data science can unlock teaching and learning at scale* in the panel of experts with the topic “Learning analytics” of the virtual conference 11º *Coloquio nacional de educación media superior a distancia*, from August 31st to September 11th, 2020. She explained how, from the analysis of the behavior of professors and teachers, Coursera developed the personalized system of learning intervention. Its purpose is to promote student retention and improve expected learning outcomes.

Keywords: data science, data analytics, e-learning, retention, dropout rate.

¹ Emily Glassberg Sands. Dra. en Economía por la Universidad de Harvard. Estudio en las Universidades de Princeton y Harvard, donde ha fungido como docente e investigadora. Vicepresidenta de Datos en Coursera, miembro del Foro Económico Mundial y de otras asociaciones económicas internacionales.

Emily Glassberg Sands, vicepresidenta de datos de Coursera —plataforma de cursos con más de 60 millones de estudiantes de todo el mundo— explicó cómo la ciencia de datos puede impactar favorablemente en la educación. Glassberg y su equipo de analistas de datos han desarrollado el Sistema de intervención de aprendizaje personalizado (SIAP) cuyo propósito es impulsar la retención de estudiantes y mejorar sus resultados. Este sistema apunta en dos direcciones: los ayuda a mantenerse motivados y comprometidos con su propio aprendizaje, y, al mismo tiempo, identifica la forma en que los maestros pueden apoyar de mejor manera a los participantes.

La retención de los estudiantes es un tema de particular interés en los cursos en línea. En Coursera, uno de cada cinco estudiantes completa el curso al que se inscribió. Por eso, el equipo de Glassberg diseñó un sistema cuya finalidad radica en acompañar la permanencia y prevenir el abandono; se denomina: Ayuda en el curso (SIAP).

Algunos casos de sus intervenciones funcionan de la siguiente manera: cuando un estudiante empieza el curso se le envían mensajes con información motivadora, apoyada con estadísticas convincentes, como la probabilidad de concluir el curso si ve el primer video del tema dentro de la primera hora de inicio. En la medida en que avanza en el curso recibe otro tipo de mensajes de reforzamiento, igualmente apoyados en estadísticas. Cuando el sistema reconoce que el avance se detiene, los mensajes cambian de contenido. Entonces le hacen llegar recomendaciones de lecturas o recursos de apoyo sobre temas en particular. Estos aportes son recursos que han sido empleados por otros estudiantes y han sido evaluados favorablemente.

El SIAP está integrado por un conjunto de mensajes potenciales y un modelo de niveles, sustentados por los algoritmos que la propia plataforma ofrece, de tal manera que determina aleatoriamente cuál mensaje es necesario en determinado momento del tránsito del estudiante. Después del envío del mensaje, se analiza el comportamiento del estudiante, con la finalidad de determinar si la intervención tuvo impacto en su desempeño. Con esos datos se retroalimenta el modelo para hacer los ajustes oportunos.

Tiene otro sistema de revisión de materiales hiper-dirigidos que envía automáticamente recomendaciones de materiales de apoyo para temas relacionados con preguntas que no han sido respondidas favorablemente. Cada mensaje es el resultado de un algoritmo que reconoce el recurso mejor evaluado para explicar el tema en cuestión, los resultados semánticos de relación con el tema y el porcentaje de aprobación de maestros y estudiantes, después de consultar ese material. El 60% del total de sus preguntas tienen un enlace a materiales de apoyo. Esta acción evita que los instructores dediquen más tiempo en la atención personalizada de los estudiantes.

A pesar de los excelentes resultados que estas acciones le han reportado a Coursera, no descartan la necesidad del apoyo humano, eventualmente. A partir de la determinación de quién está en riesgo se suma el porqué, y después de un análisis de datos, atienden a quienes el sistema de ingeniería de Coursera identifica a partir de estas características:

- **Actividad:** porcentaje de avance en contraste con la media de los que terminaron favorablemente.
- **Progreso:** número de tareas atrasadas y aprobadas.
- **Rendimiento:** total de actividades realizadas con retraso.
- **Oportunidad:** tiempo transcurrido desde la última entrega.

La exposición de la forma en que opera el SIAP, mediante la ciencia de datos, propicia que el impacto de la oferta de Coursera optimice el aprovechamiento de los estudiantes y el desempeño de los maestros. En consecuencia, los modelos de aprendizaje a distancia resultan beneficiados.

Referencias

Glassberg Sands, E. (31 de agosto-11 de septiembre de 2020). *Cómo la ciencia de datos puede desbloquear la enseñanza y el aprendizaje a escala* [video]. 11º Coloquio Nacional de Educación Media Superior a Distancia, Metepec, Estado de México.

Dra. Patricia del Carmen Montaña Reyes
Universidad Autónoma del Estado de México

pamr@uaemex.mx

ORCID: [0000-0001-8649-394X](https://orcid.org/0000-0001-8649-394X)

Education in 2020... and 2030 de Martin Dougiamas

Patricia del Carmen Montaña Reyes

Education in 2020... and 2030 by Martin Dougiamas

Resumen

Martin Dougiamas,¹ fundador y director ejecutivo del proyecto de *software* de código abierto Moodle, presentó la conferencia magistral "*Education in 2020... and 2030*" en el 11º Coloquio nacional de educación media superior a distancia, realizado virtualmente del 31 de agosto al 11 de septiembre de 2020. La exposición consideró tres temas: las actualizaciones e incorporaciones que tendrá Moodle en su versión 4.0, próxima a lanzarse; los riesgos del futuro de la educación, y las posibles soluciones que se centran en el desarrollo y la difusión masiva de recursos educativos de acceso abierto.

Palabras clave: LMS, Moodle 4.0, experiencia de usuario (UX), aplicaciones, redes sociales, aprendizaje colaborativo, recursos de acceso libre y abierto.

Abstract

Martin Dougiamas, founder and CEO of the open-source learning management system Moodle presented the master lecture *Education in 2020... and 2030* in the virtual conference 11º Coloquio nacional de educación media superior a distancia that took place from August 31st to September 11th, 2020. He focused on three subjects: updates and improvements of Moodle 4.0, the upcoming release; challenges of the future of education, and the possible solution that focuses on the development and the mass dissemination of open-source educational resources.

Keywords: LMS, Moodle 4.0, user experience (UX), apps, social media, collaborative learning, free and open-source resources.

¹ Martin Dougiamas. Doctor en informática y pedagogo. Fundador y CEO de Moodle Pty Ltd. Sus contribuciones han impactado en la educación a distancia y en la aplicación del construccionismo social en el aprendizaje y la enseñanza en línea. Ha recibido diversos reconocimientos internacionales.

Actualizaciones e incorporaciones de Moodle en versión 4.0

Después de 20 años de la existencia de Moodle (Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment) —sistema web dinámico para gestionar entornos de enseñanza virtual, basado en *software* libre con tecnología PHP y bases de datos MySQL que se distribuye bajo la licencia GPL (General Public License)— Dougiamas y su equipo de desarrolladores se encuentran trabajando en mejorar la facilidad de uso y la experiencia del usuario en la nueva versión de Moodle 4.0 UX. Esta actualización tendrá grandes cambios que enriquecerán la experiencia del aprendizaje.

Los cambios principales se enfocan en la facilidad de navegación en la plataforma, un mejor motor de búsqueda y menús de fácil acceso, diseñados para conectar las diferentes herramientas, todo para crear una experiencia más sencilla y fluida al diseñar cursos o materias enteras. Estos cambios estarán presentes tanto en Moodle LMS (su plataforma principal), como en Moodle Workplace (espacio diseñado para crear cursos y ofrecer certificaciones).

Otra sección que se verá favorecida será Moodle Plugins. Actualmente, las personas que crean el contenido son voluntarios de distintas universidades, lo que limita su desarrollo; en Moodle 4.0 UX, Moodle Plugins funcionará como una tienda virtual de aplicaciones (similar a Appstore o Google Play), abriendo las puertas a que desarrolladores de diferentes organizaciones diseñen sus propios *plugins*, lo que permitirá que haya una vasta variedad de herramientas y formas de usarlas.

También se integrará un servicio de almacenamiento de información y archivos en la nube: Moodle Cloud. Este servicio tendrá costo, manteniendo un bajo precio con diferentes planes, tales como una nube grupal para diferentes clases o materias.

Uno de los proyectos más grandes en la versión 4.0 es Moodle Net, una red social destinada específicamente para crear comunicación entre los profesores alrededor del mundo. Los usuarios podrán subir su material, sus datos y sus clases, para que todos tengan acceso a ellos.

Moodle MECP es un programa de certificación para profesores que se divide en diferentes habilidades, enfocándose en varios puntos clave para crecer como maestro virtual. Desde la perspectiva de Dougiamas, es particularmente importante el compromiso profesional de los maestros para aprender diferentes técnicas de enseñanza, usar al máximo las herramientas de Moodle, conocer formas de evaluar, empoderar e incentivar a los alumnos.

El futuro de la educación

Dougiamas identifica las siguientes tendencias como riesgos para la educación:

- El trabajo remoto permanente, no solo por la pandemia: la actividad humana, en general, se está trasladando a la experiencia en línea, y no ve posible vuelta atrás.
- La inteligencia artificial *vs.* el trabajo humano: el desarrollo de la tecnología está afectando seriamente la actividad laboral de las personas. Esta condición debe ser considerada por las universidades porque los estudiantes de carreras tradicionales difícilmente encontrarán trabajo dentro de cuatro o cinco años. Las universidades deberán cambiar sus programas educativos con la finalidad de ofrecer carreras que preparen a los estudiantes para programar máquinas, no para solo ser operadores.
- La educación formal *vs.* educación informal: internet ofrece a los usuarios información acerca de todos los temas; aunado a esto presenciamos el incremento de *influencers* o *youtubers* como modelos a seguir. Esta condición pone en riesgo la posibilidad de reconocer a las universidades como las únicas instituciones proveedoras de conocimiento válido y confiable.
- El crecimiento y la difusión de información falsa: justamente ante la diversidad y cantidad de información en circulación en internet se incrementa el riesgo de creer y difundir información sin fundamento. Es preciso enseñar a los estudiantes a distinguir la información falsa de la confiable.
- La lucha entre la alta tecnología y la tecnología de acceso libre: esta batalla se presenta entre la tecnología que ofrecen las grandes empresas transnacionales que lucran, además, con nuestros datos. Para Dougiamas, la educación no debería asentarse en plataformas que centran su interés en ganancias monetarias.

Martin Dougiamas también mencionó la existencia de problemas globales como la pobreza, el hambre, la necesidad de promover la igualdad de género, la atención al cambio climático y el acceso a fuentes de agua limpia, a los sistemas de salud, a una educación de calidad y a energía limpia.

Posibles soluciones

Dougiamas propone que el futuro de la educación se centre en fortalecer el desarrollo de herramientas y recursos educativos de acceso libre, así como en el perfeccionamiento y la certificación de las habilidades necesarias para su uso. También sugiere la creación y el desarrollo de comunidades en torno a maestros líderes, profesores que atraen a otros maestros y a estudiantes no solo por su conocimiento, también por su capacidad para compartir. La creación de redes de

conocimiento alrededor de estos guías permite asegurar comunidades vivas de aprendizaje colaborativo. Las instituciones educativas deberían enfocarse en identificar a estos profesores y ayudarlos a crear sus espacios para que permanentemente se actualicen, enriquezcan y ofrezcan recursos útiles a los estudiantes.

Al final de su conferencia, Dougiamas presentó el proyecto Open EdTech (<https://openedtech.global/purpose/>), iniciativa formada por desarrolladores y partidarios de que la educación se base en una infraestructura de tecnología abierta y en beneficio de todos. Así, el replanteamiento de la educación en el mundo mediante la aplicación de recursos tecnológicos establece cimientos para los años venideros.

Referencias

Dougiamas, M. (31 de agosto-11 de septiembre de 2020). *Education online in 2020 and 2030* [video]. 11º Coloquio Nacional de Educación Media Superior a Distancia. Metepec, Estado de México.

Dra. Patricia del Carmen Montaña Reyes
Universidad Autónoma del Estado de México
pamr@uaemex.mx

ORCID: [0000-0001-8649-394X](https://orcid.org/0000-0001-8649-394X)

Un viaje a través de *25 años de Ed Tech* de la mano de Martin Weller

Jackeline Bucio

A journey through *25 years of Ed Tech*, by Martin Weller

Resumen

Se presenta una reseña del libro *25 Years of Ed Tech* de Martin Weller (2020), donde el autor propone un recorrido histórico y crítico a través de 25 tecnologías digitales o conceptos, uno por año desde 1994 y hasta 2018, que han tenido un impacto en la educación. Se comentan las críticas que Weller realiza a ejemplos concretos de uso de tecnología en la educación, y se comenta la visión que el autor propone para los siguientes 25 años en el ámbito de la tecnología educativa.

Palabras clave: historia de la tecnología educativa, tecnología educativa, innovaciones educativas.

Abstract

A review of the book *25 Years of Ed Tech*, by Martin Weller (2020), is presented. The author proposes a historical and critical journey through 25 digital technologies or concepts, one per year from 1994 to 2018, which have had an impact on education. Other issues discussed in this review are Weller's critiques on specific examples of the use of technology in education and his vision for the next 25 years in the field of educational technology.

Keywords: history of educational technology, educational technology, educational innovations.

En [el ámbito de la] tecnología educativa necesitamos encontrar una manera de oscilar menos entre los extremos de aceptación y rechazo y, en su lugar, examinar los problemas más fundamentales que se pueden explorar.

Martin Weller

El libro *25 Years of Ed Tech*, de Martin Weller, publicado en 2020 por Athabasca University Press, nos invita a dar un sobrevuelo a través de 25 años de algunas innovaciones tecnológicas que han tenido gran impacto en la educación. Uno de los objetivos del libro, según el autor, es proporcionar material histórico para quienes van llegando al campo de la tecnología y podrían no encontrar fácilmente una retrospectiva, una narrativa histórica crítica acerca de la tecnología educativa en los últimos 25 años.

Desde una lente personal

Como la portada del libro adelanta, se trata de una visión ciertamente subjetiva, pues es a través de los hipnóticos lentes de Weller que observamos estos 25 aspectos que entre 1994 y 2018 han sobresalido por su impacto en la educación.



Figura 1. *X-Ray Specs*, imagen de Visual Thinkery, CC-BY-SA

El primer capítulo nos sitúa de inmediato en el problema de la pérdida de la memoria; una amnesia histórica —afirma Weller— permea el discurso en torno a la historia de la tecnología. El autor seleccionó cada aspecto, no por el momento en

el que surgió, sino por el año en que dejó huella, cuando se hizo memorable en el mundo educativo. Por ejemplo, el capítulo 5, “La Web”, es el concepto seleccionado para el año 1995, y no 1989, año de su invención. Por su parte, “E-learning” se aborda en el capítulo sobre 1999, y no se refiere al surgimiento, sino al año en que nos fue ya francamente imposible detener la aparición de la “e” frente a todo concepto que se quisiera identificar con lo digital o con Internet.

Los capítulos nos conducen, a manera de álbum fotográfico, a través de conceptos como la historia de la comunicación mediada por computadora (1996), las wikis (1998), los objetos de aprendizaje (2000), los blogs (2003), la Web 2.0 (2006), Second Life y mundos virtuales (2007) o los e-portafolios (2008). Recordamos, junto con el autor, cómo los objetos de aprendizaje, en su fugaz momento de auge, tuvieron una amplia aceptación, seguida de un rápido declive a causa de lo que Weller describe como “subestimar la complejidad del aprendizaje y sobreestimar la buena calidad de estos objetos.” (p. 62). Aun cuando pareciera que los objetos de aprendizaje no tuvieron un exitoso camino ascendente como innovación, finalmente sí hubo un impacto en otros aspectos: interés en los derechos de autor o el posterior surgimiento de los recursos educativos abiertos; es decir, en ocasiones —demuestra Weller— una tecnología impacta de formas inesperadas y acaso más profundas que las anunciadas por tecnólogos y gurús TIC.

Weller observa que frecuentemente se crean expectativas enormes sobre el potencial disruptivo de determinadas tecnologías o conceptos, las cuales casi nunca se logran en los hechos. Sin embargo, un aspecto más transformador y del que casi nunca se habla es el hecho de que estas tecnologías ponen en cuestión creencias o premisas que pensábamos inamovibles. Por ejemplo, en el libro se comenta la llegada de las herramientas que hicieron viable la comunicación entre particulares por medio de videoconferencias. En el campo educativo, al usar esta tecnología, los docentes nos vimos en la necesidad de preguntarnos el mejor momento para su empleo; replantear si debíamos evaluar este tipo de comunicación o no; si la debíamos considerar comunicación formal o informal o si más allá de su uso para educación en línea, se trataba también de un elemento útil y con amplio potencial para las clases tradicionales.

Capítulos más adelante se abordan, claro, las redes sociales (2009), los MOOC (2012), la analítica del aprendizaje (2014) o la inteligencia artificial (2016), temas que cuentan ya con una trayectoria para recordar y analizar.

Como visión a futuro para los siguientes 25 años, el autor afirma que si bien la tecnología probablemente estará cada vez más presente en todas las áreas y aspectos de la educación, no deberíamos esperar grandes cambios, como no los ha habido hasta ahora: “Todo cambia y al mismo tiempo permanece igual” (p. 186). El libro es un llamado a no esperar que la tecnología educativa provoque mágicamente los cambios disruptivos que anuncian sus comisionistas, y a afinar la lente para identificar esas sutiles y menos evidentes innovaciones que sí están ocurriendo y que realmente provocan ruptura, cambio, movimiento.

Un libro desde lo abierto y en abierto

Esta obra tuvo su origen en una serie de entradas de blog y es afortunado que ese formato abierto de origen se conserve con diversas acciones:

- El libro se puede descargar de forma gratuita, en formato PDF desde el sitio de [AUPress](#).
- Una serie de podcast acompaña la lectura del libro en dos sentidos. Por un lado, invitados especiales participan con la lectura en voz alta de los capítulos, y por otro, existe un *podcast* donde se comenta cada tema con la participación de actores y personajes relevantes del año en cuestión.
- También, en concordancia con el formato abierto del libro, la portada es una invitación a la modificación y recreación. El lector puede realizar su propia adaptación para mostrar aquello que ve como relevante, desde su propia mirada, a lo largo de estos 25 años. Aquí un ejemplo de esta adaptación:



Figura 2. *X-Ray Specs*, imagen de *Visual Thinkery*, CC-BY-SA, remix elaborado por @txtdgtl

En la *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, por cierto, con el número actual, también hemos visto pasar 25 números que registran estas mismas innovaciones a través de lentes que miran en español y desde nuestro contexto. ¡Felicidades, *RMBD!*

Referencias

Weller, M. (2020). *25 Years of Ed Tech*. Canada AUPress. doi.org/10.15215/aupress/9781771993050.01

Weller, M. (2020). *25 Years of Ed Tech: The Serialized Audio Version*. <https://25years.opened.ca>

Dra. Jackeline Bucio

Universidad Nacional Autónoma de México

jackie.bucio@unam.mx

ORCID: [0000-0002-4992-0276](https://orcid.org/0000-0002-4992-0276)

Experiencias en comunicación visual y producción multimedia

Rafael Oliver García Trigos

Experiences in visual communication and multimedia production

Resumen

El presente trabajo presenta el proceso de recopilación de experiencias realizado por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) mediante testimonios de profesionales de la comunicación visual y producción multimedia que colaboran en los programas de bachillerato a distancia pertenecientes a la Red de Bachilleratos Universitarios Públicos a Distancia (RED) en México. También se incluyen los videos donde relatan sus experiencias como productores de recursos audiovisuales y explican la importancia de contar en sus bachilleratos con profesionales en estas disciplinas.

Palabras clave: Red de Bachilleratos Universitarios Públicos a Distancia, educación a distancia, comunicación visual, producción multimedia, creatividad, educación digital.

Abstract

This work presents the process that Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) undertook in order to group testimonies of professionals of visual communication and multimedia production who collaborate in the distance high school programs of Mexico's Red de Bachilleratos Universitarios Públicos a Distancia (RED). In the videos they share their experiences as producers of audiovisual resources and explain the importance of having professionals in these disciplines in their high school programs.

Keywords: Red de Bachilleratos Universitarios Públicos a Distancia, distance education, visual communication, multimedia production, creativity, digital education.

Introducción

Con la llegada y consolidación de la Industria 4.0, la llamada 4ª Revolución industrial, se ha hecho posible la transformación de otros sectores productivos, como la industria creativa, donde la publicidad, las redes sociales, el *software* audiovisual, la mercadotecnia y la misma televisión se transforman para transmitir su contenido. Esta transformación digital también se refleja en el sector educativo con las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD).

Ante el reto que representa para las instituciones educativas la transición del aprendizaje presencial al digital, las universidades que forman la Red de Bachilleratos Universitarios Públicos a Distancia (RED) han identificado y valorado la importancia de incorporar a profesionales de la comunicación visual en sus equipos de desarrollo: productores audiovisuales, diseñadores gráficos, animadores digitales, ilustradores y guionistas.

Experiencias de los profesionales de la comunicación visual y producción multimedia que transforman la educación digital en la RED

En la actualidad, la RED está integrada por diez instituciones educativas: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Universidad de Guadalajara (UdeG), Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG), Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) y Universidad Digital del Estado de México (UDEMEX).

La RED se distingue por agregar valor a cada uno de sus programas de bachillerato, y el ámbito de la creatividad no es la excepción, ya que diseñadores instruccionales, expertos en contenido, profesores y creativos (diseñadores gráficos y productores audiovisuales) integran la célula de trabajo para el desarrollo de materiales educativos.



Figura 1. Ejemplo de una célula de trabajo: el caso de UANL. Elaboración propia

Los profesionales de la comunicación visual son parte estratégica de un equipo multidisciplinario en constante diálogo para la producción, desarrollo, edición y presentación de recursos multimedia que complementan los programas de estudio del nivel de bachillerato; por ello, es importante saber cómo estos profesionales interactúan con los profesores y expertos en contenido para plasmar, de forma interactiva, un conocimiento trascendente en la formación de los estudiantes.

Las aportaciones de este tipo de expertos pueden orientar al maestro para transformar las ideas generadas en las reuniones de trabajo en videos, animaciones e ilustraciones para los canales de comunicación propios de la era digital: plataformas digitales, laboratorios virtuales, presentaciones interactivas y realidad aumentada y virtual, así como juegos enriquecidos con gamificación.

Para poner en contexto el aporte de la creatividad, pongamos como ejemplo la “gamificación”: una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los videojuegos al ámbito educativo y cuyo proceso de trabajo es *ad hoc* para ser captado y transformado por el personal creativo. A continuación, se enlistan las etapas de un proceso de gamificación:

- Concepción de la idea
- Creación del nombre del juego
- Desarrollo de la historia
- Creación de los personajes
- Generación de los entornos inmersivos
- Diseño de los fondos complementarios
- Selección de una paleta de colores
- Elaboración de las secuencias de animación
- Instrumentación de un sistema de recompensas
- Obtención de los premios
- Establecimiento de los retos
- Clasificación de los usuarios conforme a puntuaciones
- Definición del estilo de la narrativa



Figura 2 Ilustración para animación digital. Elaboración por UANL (Miguel Estrada, 2020)

Si bien el concepto de creatividad se asocia con los perfiles profesionales descritos, no es exclusivo de ellos, ya que se ha demostrado que se puede aplicar esta forma de trabajo en otras áreas de conocimiento. En este sentido, el éxito en la formación de equipos multidisciplinarios radica en la riqueza de pensamiento divergente para reconocer y conocer otros puntos de vista, los cuales se suman al desarrollo de un concepto o idea.

Un aspecto adicional que debe considerarse respecto a los profesionales de la comunicación visual es su necesidad de capacitarse constantemente en las tendencias de las industrias creativas para mantener un enfoque vanguardista en su desempeño: pensamiento digital, innovación, diseño de experiencias, diseño de futuros, contenidos estratégicos, narrativas creativas y análisis de tendencias, entre otras.

Para conocer de primera mano los casos de éxito y experiencias de superación en la producción creativa, se grabaron videos con los testimonios de profesionales de la comunicación que laboran en el ámbito universitario de la RED y desarrollan contenidos educativos. A continuación, se comentan algunos.

Enlace a los videos testimoniales: <https://bit.ly/3sERrwt>

- **Guido Bautista Serrato**, vocero de la Dirección de Educación Virtual del Instituto Politécnico Nacional, explica que la participación de profesionistas del área de la comunicación visual y producción multimedia en la elaboración de contenido educativo ayuda a plasmar conocimiento de manera funcional, multiplataforma y accesible mediante herramientas tecnológicas y software especializado para enriquecer el contenido generado por el docente. Asimismo, explica que tanto el profesor como el experto multimedia son piezas fundamentales en constante comunicación e interacción, ya que juntos son capaces de generar productos de aprendizaje de calidad para el alumno.
- **Juan Silvestre Salinas Valadez**, jefe en el Departamento de Producción de Materiales Educativos de la Universidad Autónoma de Guerrero, plantea que el profesionista en comunicación visual y producción multimedia tiene como objetivo ayudar a los docentes a crear materiales educativos con el apoyo técnico que necesiten para transmitir conocimiento dentro de un aula virtual.
- **Maribel Cruz Ramón**, diseñadora gráfica de la Universidad Autónoma del Estado de México, considera que los profesionistas en comunicación visual y producción multimedia tienen la responsabilidad de producir, con recursos educativos, contenidos cuyo propósito sea mejorar el aprendizaje de los alumnos.
- **La Universidad Nacional Autónoma de México**, a través de su equipo creativo, sugiere que para la creación de recursos educativos de calidad es fundamental que el docente y el profesionista en comunicación visual y producción multimedia trabajen de manera cooperativa y colaborativa. También propone que el docente y el profesionista deben implementar canales de comunicación abiertos, sólidos y cercanos para ser capaces de crear materiales relevantes, pertinentes y eficientes para los estudiantes.
- **Rafael Oliver García Trigos**, diseñador gráfico, y **Josué Cisneros López**, productor, ambos responsables de la comunicación visual de la Dirección de Educación Digital en la Universidad Autónoma de Nuevo León, ponderan la riqueza de crear una experiencia visual con adaptaciones de contenidos educativos, pues, por medio de presentaciones, videos y animaciones, contribuyen de manera significativa a que las nuevas generaciones de estudiantes sean capaces de consumir y disfrutar de contenido educativo, lúdico e inmersivo. Su objetivo, comentan, es crear material audiovisual efectivo y de calidad como parte de la transformación digital.
- **Octavio Hernández Castillo**, responsable del Departamento de Diseño Gráfico y Producción Multimedia del Bachillerato Virtual del Centro de Universidad Virtual de la Universidad Autónoma de Sinaloa, menciona que los

profesionales de la comunicación visual son importantes, ya que ayudan a la implementación de técnicas y procedimientos para la producción e investigación de mensajes visuales y producción audiovisual. Asimismo, explica que en la UAS trabajan en conjunto el especialista en desarrollo multimedia y el profesor responsable del diseño, para lograr un material didáctico audiovisual de manera exitosa.

- **Gabriela Díaz Chacón y César Moreno Guevara**, miembros académicos de la Universidad Digital del Estado de México, trabajan para crear contenidos multimedia que refuercen el desarrollo por competencias, implementado en su bachillerato en línea. Advierten que es importante considerar el impacto que el asesor desea lograr en el alumno, de tal manera que el desarrollador pueda generar un producto eficaz. Para ello, entre asesores y desarrolladores existe una comunicación y retroalimentación constante, hasta que el producto es el ideal deseado para complementar el desarrollo de competencias.
- **Armando Soltero Cruz**, por parte de la Dirección de Educación Continua, Abierta y de Distancia de la Universidad de Guadalajara, explica que el beneficio del contenido audiovisual es la creatividad. Relata cómo entre los maestros y el planeador instruccional intercambian ideas y se apoyan para el desarrollo de un material didáctico; sin embargo, señala que los maestros debiesen ser más empáticos con el departamento de video y multimedia, ya que los trabajos de este tipo involucran un proceso de preproducción, producción y postproducción que necesitan su debido tiempo.
- **Ricardo Alberto Reynoso Ojeda** y el diseñador gráfico **Néstor Ávalos** explican que, dentro de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato, la interactividad es uno de los puntos fuertes del material didáctico dentro del bachillerato en línea; debido a su impacto visual y al desarrollo de las generaciones actuales, los colores llamativos y sonidos son los principales receptores de atención de los alumnos. También destacan que la interacción entre profesores y el equipo de diseño instruccional es fundamental porque así se encuentran en constante mejora, tanto técnica como conceptual.

Los testimonios aquí recopilados aportan experiencias desde la práctica profesional que busca fortalecer con expresiones visuales el diseño, la planeación y la comunicación de contenidos.

La aportación del diseño gráfico al desarrollo de materiales educativos radica en los múltiples componentes del saber que implican el ejercicio de esta disciplina, pues, a decir de Frascara (2000), participa del arte, por lo intuitivo; de la ciencia, por los principios naturales aplicados a la funcionalidad; de la artesanía, por la destreza para crear los artefactos que plasman los proyectos, y de la tecnología, por los procesos utilizados para la reproducción de los objetos.

Conclusiones

Es posible distinguir que los encargados del desarrollo de recursos multimedia en la Red de Bachilleratos coinciden en que esta clase de materiales y herramientas tecnológicas son fundamentales para cumplir con las competencias y objetivos que propone la educación en línea, debido al impacto que generan las imágenes, el sonido y los colores en los jóvenes.

Los profesionales en comunicación visual y producción multimedia argumentan que dicho impacto en los jóvenes proviene del constante consumo de información en redes sociales y páginas de internet. Por lo tanto, el trabajo colaborativo entre profesores y profesionales es fundamental para desarrollar recursos y herramientas audiovisuales efectivas en la educación digital. Ambos elementos contribuyen a la construcción y reforzamiento del conocimiento tanto en el estudiante como en el docente.

Por otro lado, si bien la consolidación de un equipo de trabajo creativo que incluya a profesores y profesionales de la comunicación visual puede tomar tiempo, la clave es la apertura a nuevas formas de expresión y adquisición de conocimiento.

Una actitud sensible al cambio en las organizaciones educativas puede propiciar la retroalimentación constante y la planificación para producir materiales didácticos y recursos de aprendizaje innovadores que induzcan el aprendizaje como resultado de una experiencia de usuario formativa.

Es de reconocer los alcances y logros de los colegas de la comunicación y producción visual de cada institución que forma la RED, ya que, al compartir sus casos de éxito y experiencias de superación, impulsan el crecimiento de la comunidad creativa en la educación digital.

Referencias

Frascara, J. (2000). *Diseño gráfico y comunicación*. Buenos Aires: Ediciones Infinito. <https://bit.ly/3upm4rn>

Mtro. Rafael Oliver García Trigos

rafael.garcia@uanl.mx

Universidad Autónoma de Nuevo León

ORCID: [0000-0003-0055-7135](https://orcid.org/0000-0003-0055-7135)