

Plataforma educativa interdisciplinaria para la enseñanza de la biotecnología en el bachillerato en México

Interdisciplinary educational platform for teaching biotechnology at the baccalaureate level in Mexico

Heber Miguel Torres Cordero

Universidad Autónoma de Nuevo León, Preparatoria Número 2

htorresc@uanl.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1573-6446>

Resumen

En México, donde la educación científica es clave para impulsar su desarrollo tecnológico y económico, es necesario promover iniciativas que inspiren a las nuevas generaciones a estudiar carreras enfocadas en las ciencias e ingenierías. La presente investigación aborda el desarrollo de una plataforma educativa digital de enseñanza de biotecnología para estudiantes de bachillerato, con el objetivo de promover su interés en carreras científicas y tecnológicas. La plataforma elaborada consistió en 30 lecciones organizadas en diez módulos temáticos integrados por una serie de videos teóricos, prácticas de laboratorio guiadas y evidencias de aprendizaje, diseñados para facilitar la enseñanza utilizando un lenguaje adecuado para jóvenes, y promover el desarrollo de habilidades STEM como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. El enfoque pedagógico del programa destacó el aprendizaje basado en escenarios prácticos y retos, así como la enseñanza interdisciplinaria integrando las matemáticas con la biología y la química. Además, incorporó herramientas digitales que permitieron a los estudiantes interactuar con el contenido, mejorando así su comprensión e interés. La eficacia del programa se evaluó mediante una prueba piloto realizada a través de un taller en una universidad al norte de México, involucrando a 20 estudiantes universitarios que proporcionaron retroalimentación sobre el impacto potencial de la plataforma, expresando su deseo de haber contado con herramientas similares durante su educación media superior. Los resultados destacaron la capacidad de la plataforma para mejorar la autoeficacia de los estudiantes en el aprendizaje de la biotecnología, y su potencial para fomentar las vocaciones científicas en los jóvenes.

Palabras clave: educación científica, educación STEM, vocaciones científicas, divulgación científica, nivel medio superior

Abstract

In Mexico, where science education is key to boost its technological and economic development, it is necessary to promote initiatives that inspire new generations to study careers focused on science and engineering. The present research addresses the development of a digital educational platform for teaching biotechnology to high school students, with the objective of promoting their interest in scientific and technological careers. The platform developed consisted of 30 lessons organized in ten thematic

modules integrated by a series of theoretical videos, guided laboratory practices and learning evidences, designed to facilitate learning using a language suitable for young people, and to promote the development of STEM skills such as critical thinking and problem solving. The program's pedagogical approach emphasized learning based on hands-on scenarios and challenges, as well as interdisciplinary teaching integrating mathematics with biology and chemistry. In addition, it incorporated digital tools that allowed students to interact with the content, thus enhancing their understanding and interest. The effectiveness of the program was evaluated through a pilot test conducted through a workshop at a university in northern Mexico, involving 20 university students who provided feedback on the potential impact of the platform, expressing their desire to have had similar tools during their high school education. The results highlighted the platform's ability to improve students' self-efficacy in learning biotechnology, and its potential to foster scientific vocations in young people.

Key words: science education, science education, STEM education, science vocations, science outreach, high school

Introducción

Actualmente, la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo de sociedades innovadoras y competitivas (National Academy of Sciences, 2016). Aunque en México se han realizado grandes esfuerzos para promover el estudio de carreras científicas (SEP, 2019), aun falta mucho por hacer para fomentar las vocaciones científicas en los jóvenes desde su educación media superior, particularmente en el campo de la biotecnología, ya que es una disciplina con una creciente relevancia tanto académica como industrial, pero con una presencia muy escasa en la educación básica (Sáenz *et al.*, 2021). Sin embargo, mediante la aceleración de la transformación digital y la integración de la tecnología en procesos educativos, las plataformas digitales han emergido como herramientas esenciales para enriquecer la enseñanza tradicional (Garrison & Vaughan, 2016; Sangrà, 2016), facilitando tanto el desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje efectivas en la formación científica de los jóvenes, como el manejo de contenidos pedagógicos en un formato más accesible para ellos.

De acuerdo con Jong y Ferguson-Hessler (2006), el aprendizaje también suele enriquecerse a través de experiencias prácticas y contextualizadas, por lo que combinar tanto la teoría como la práctica en la educación científica, tiene el potencial de promover el aprendizaje activo y el pensamiento crítico en los estudiantes de bachillerato, esto con la finalidad de sembrar en ellos el interés en carreras relacionadas con el campo de las ciencias y las ingenierías. Por otro lado, el desarrollo de contenidos enfocados en crear lecciones accesibles, integrando videos teóricos con lenguaje claro y prácticas de laboratorio guiadas que permitan aplicar los conceptos aprendidos, son métodos consistentes con teorías contemporáneas de aprendizaje, que enfatizan la resolución de problemas y la construcción de conocimiento a través del descubrimiento (Bruner, 1961; Kolb, 2015).

Aunado a ello, implementar programas educativos interdisciplinarios que integren las ciencias, la tecnología, las ingenierías y las matemáticas es clave para fomentar un pensamiento integral y versátil en los estudiantes jóvenes, preparándolos para los desafíos complejos que existen en el mundo real (Wilson *et al.*, 2020). Además, de acuerdo con Mayer (2014), el uso de herramientas digitales para el aprendizaje también permite una interacción dinámica con el contenido, mejorando la comprensión y

retención del conocimiento adquirido, por lo que su aplicación en el desarrollo de programas educativos enfocados en la enseñanza de las ciencias es fundamental si lo que se busca es generar un impacto relevante en el aprendizaje científico de los estudiantes de bachillerato. Cabe mencionar que Zimmerman (2002) considera que para el éxito académico y profesional es importante fomentar una mayor motivación intrínseca y el desarrollo de habilidades de autorregulación mediante la autonomía y la autogestión del aprendizaje, por lo que la elaboración de cuestionarios y evidencias de aprendizaje son fundamentales para que los estudiantes desarrollen habilidades de autoevaluación, permitiéndoles gestionar su propio proceso educativo de manera efectiva.

En este contexto, la plataforma educativa digital desarrollada para la enseñanza de biotecnología en la presente investigación incorporó una serie de módulos teórico-prácticos a través de lecciones accesibles y prácticas de laboratorio guiadas, enriquecidos con cuestionarios y evidencias de aprendizaje autogestivas diseñadas para fomentar el aprendizaje activo y el pensamiento crítico, y promover el interés en carreras científicas y tecnológicas en los estudiantes de bachillerato. Finalmente, la eficacia y la percepción de esta herramienta se evaluó mediante una prueba piloto realizada en una universidad en el norte de México, contando con la participación de 20 estudiantes de diversas licenciaturas e ingenierías que identificaron la plataforma como un recurso valioso, y destacaron su potencial para mejorar el interés en la biotecnología en la educación media superior.

Metodología

Para el desarrollo de esta investigación primeramente, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura con el propósito de comprender las necesidades educativas en STEM en el nivel medio superior en México, que ayudó a definir el diseño de una plataforma educativa para promover el interés en carreras científicas y tecnológicas. Posteriormente, se estructuraron los diez módulos temáticos comprendidos en la plataforma educativa junto con sus respectivas lecciones enfocadas en ramas propias de la biotecnología, para los cuales se grabaron videos de aproximadamente ocho minutos de duración sobre el contenido teórico general para cada tema abordado, sobre los fundamentos de cada una de las prácticas de laboratorio, y sobre los procedimientos ‘paso a paso’ de cada una de ellas. La narrativa y los elementos audiovisuales utilizados en la elaboración de cada lección se desarrollaron con un lenguaje sencillo para garantizar su accesibilidad y facilitar el aprendizaje de los involucrados, tomando en cuenta recomendaciones realizadas por expertos pedagógicos.

Cabe destacar que cada uno de los videos generados para la realización del programa fueron diseñados completamente tanto por expertos en biotecnología como profesores de bachillerato de una preparatoria local de Nuevo León, que incluyeron desde la revisión de la literatura para definir los contenidos y diálogos de los videos, hasta la producción del material audiovisual. Además, se diseñó una serie de cuestionarios de cinco preguntas de opción múltiple sobre cada una de las lecciones desarrolladas, y una evidencia de aprendizaje para cada módulo en donde se recolectarían y analizarían los resultados proporcionados por las prácticas del laboratorio.

Posteriormente los contenidos se cargaron a la plataforma digital interactiva Thinkific, permitiendo la interacción dinámica de los estudiantes con el contenido desarrollado. Posteriormente se llevó a cabo una prueba piloto de manera presencial en una universidad en la ciudad de Monterrey, México, involucrando a 20 estudiantes de licenciatura e ingenierías a los que se les proporcionó el acceso

correspondientes a cuatro sesiones aleatorias con los contenidos desarrollados en la plataforma, así como a los materiales necesarios para realizar dichas lecciones y prácticas de laboratorio como parte de la evaluación del programa. Finalmente, se recopiló la retroalimentación y opinión de los participantes a través de una sesión de focus group, destacando su experiencia de uso de la plataforma y su motivación por el estudio de carreras científicas una vez finalizada la prueba.

Resultados

De acuerdo con la literatura consultada, las necesidades educativas en STEM identificadas en el bachillerato en México con una mayor presencia consistían en la falta de materiales accesibles para los jóvenes relacionados con las ciencias e ingenierías, la integración de la teoría y la práctica en las sesiones de clase, la motivación intrínseca de los estudiantes y la autorregulación de su aprendizaje, un enfoque interdisciplinario de sus clases y sus actividades, la exposición temprana de los jóvenes a carreras científicas y tecnológicas, el uso y la aplicación de herramientas digitales interactivas en la enseñanza de las ciencias, y el desarrollo de habilidades STEM mediante la aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje innovadoras (Tabla1).

Tabla 1. Necesidades educativas en STEM identificadas en el bachillerato en México	
Necesidad educativa	Efecto en los estudiantes
Falta de materiales accesibles	Agrava las desigualdades en la educación, impactando en su motivación y el desarrollo de sus habilidades (Darling-Hammond, 2010).
Integración de teoría y práctica	Fomenta su aprendizaje activo y los prepara para resolver problemáticas reales, impulsando su interés en carreras científicas (Kolb, 2015).
Motivación intrínseca y autorregulación	Les permite enfrentar desafíos científicos y aumenta su perseverancia y compromiso para alcanzar el éxito académico y profesional (Bybee, 2013).
Enfoque interdisciplinario	Promueve su pensamiento crítico y adaptativo para innovar y competir en un entorno global interconectado (Zimmerman, 2002).
Exposición temprana a carreras científicas	Fomenta su curiosidad y aumenta la probabilidad de que elijan carreras científicas y tecnológicas (Maltese & Tai, 2011).
Herramientas digitales interactivas	Les permite explorar conceptos complejos de manera práctica y atractiva, garantizando una comprensión más profunda (Mayer, 2014).
Desarrollo de habilidades STEM	Fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas preparándolos para enfrentar desafíos tecnológicos y científicos de la actualidad (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016).

De acuerdo con las necesidades identificadas, se diseñó el programa educativo elaborado en la presente investigación para la enseñanza de la biotecnología, que incluyó el diseño instruccional de 30 lecciones distribuidas en diez módulos temáticos enfocados en distintas ramas de dicha disciplina (Tabla 2), en donde cada una de ellas incluyó tres videos y dos actividades: un video sobre el contenido temático

general, un cuestionario con cinco preguntas de opción múltiple, un video teórico del fundamento de las técnicas utilizadas en la práctica de laboratorio, un video guía de los procedimientos de la práctica de laboratorio y una evidencia de aprendizaje (Figura 1).

Tabla 2. Módulos temáticos enfocados en distintas ramas de la biotecnología.			
Módulo	Rama de la Biotecnología	Módulo	Rama de la Biotecnología
1. Biofabricación	<i>Ambiente y Sustentabilidad</i>	6. Genética Forense	<i>Biología Molecular</i>
2. Cultivo de Tejidos	<i>Anatomía y Fisiología Vegetal</i>	7. Bacterias Fluorescentes	<i>Microbiología</i>
3. Mundo Microscópico	<i>Microscopía</i>	8. Enfermedades Infecciosas	<i>Medicina Molecular</i>
4. ADN, Genes y Proteínas	<i>Biología Molecular</i>	9. Producción de Biofármacos	<i>Biología Sintética</i>
5. Bioseguridad y Biocustodia	<i>Biología Molecular</i>	10. Bacterias Aromáticas	<i>Biología Sintética</i>

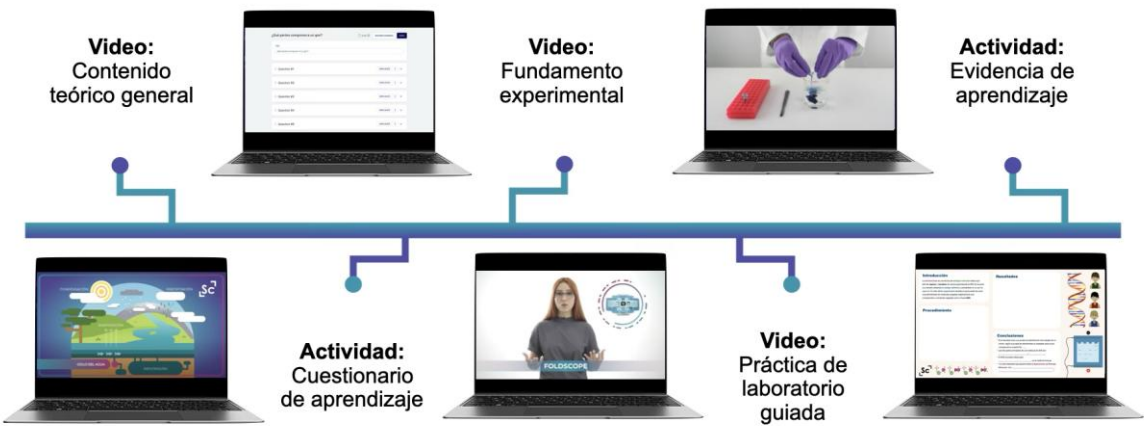


Figura 1. Elementos de cada módulo temático del programa de enseñanza de biotecnología elaborado. Además, para este programa se integraron evidencias de aprendizaje que no solo propiciaría a los estudiantes documentar y analizar los resultados obtenidos en cada práctica, sino que también les permitiría realizar una investigación más profunda de los temas de clase y generar conclusiones a partir del material elaborado. Estas evidencias de aprendizaje incluyeron cinco secciones determinantes para el desarrollo de habilidades científicas y STEM: una de investigación documental, una de reporte de resultados, una de análisis de resultados, una de conclusiones y una de reflexión (Tabla 3).

Tabla 3. Secciones integradas en las evidencias de aprendizaje diseñadas.	
Sección	Descripción

Investigación documental	Se realiza una investigación sobre los conceptos clave establecidos en el tema de la sesión de clase y se aplican en un contexto real.
Reporte de resultados	Se reportan los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio mediante el llenado de tablas, organizadores gráficos, listas de cotejo, etc.
Análisis de resultados	Se realizan una serie de ejercicios en los que mediante el uso de preguntas guiadas se realiza un análisis profundo de los resultados obtenidos.
Conclusiones	Se lleva a cabo un proceso de recopilación de los datos y elementos más importantes de la práctica realizada para cerrar la actividad realizada
Reflexión	Se realiza un proceso de reflexión en el que el estudiante comparte en la evidencia su percepción y opinión personal sobre el contenido temático.

Finalmente, para conocer la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de dichas habilidades y competencias mediante la aplicación de estrategias y el uso de herramientas como las elaboradas para esta investigación, se realizó una prueba piloto en la que 20 estudiantes universitarios de licenciatura e ingeniería tuvieron la oportunidad de probar el programa y emitir algunas opiniones al respecto mediante una sesión de focus group. Para ello, los contenidos se subieron a la plataforma educativa Thinkific, que permitió gestionarlos y dosificarlos durante un periodo de prueba de dos días, en los que se les compartieron cuatro lecciones de manera aleatoria de las que pudieron ver los videos teóricos correspondientes a los contenidos, realizar las prácticas de laboratorio y efectuar los cuestionarios y evidencias de aprendizaje de cada una de ellas.

Discusiones

Según Hodson (2002), el acceso a materiales educativos de calidad es un determinante muy importante del éxito académico en la enseñanza de las ciencias, ya que estos recursos permiten a los estudiantes conectar la teoría con aplicaciones prácticas del mundo real, fomentando una comprensión más profunda y sostenida de los temas revisados durante sus clases tradicionales. Es por esta razón que los materiales utilizados en la enseñanza de las ciencias deben de contar con un lenguaje claro y atractivo para los jóvenes como lo son los videos cortos, cuyos diálogos contengan pocos tecnicismos y cuyas imágenes sean lo suficientemente explicativas, permitiendo el uso de contenidos condensados que eviten que los estudiantes pierdan el interés o los hagan sentir abrumados por la complejidad del contenido científico, ya que podría desalentar su participación en áreas STEM.

Por otro lado, la investigación educativa también ha demostrado que el aprendizaje basado en la práctica mejora significativamente la comprensión y retención de los conceptos científicos (Kolb, 2015). Kolb sostiene que la experiencia práctica permite a los estudiantes aplicar teorías en contextos reales, lo que no solo fortalece su comprensión conceptual, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento analítico y la resolución de problemas. En áreas complejas como la biotecnología, en donde los conceptos teóricos pudieran llegar a parecer abstractos, las experiencias prácticas permiten a los estudiantes visualizar y manipular elementos del contenido, haciéndolos

tangibles y relevantes como es el caso del uso de prácticas de laboratorio. Esto no solo mejora el aprendizaje académico, sino que también enciende el interés y la motivación para elegir carreras enfocadas en disciplinas STEM al demostrar que sus estudios cuentan con el potencial de aplicarse en el mundo profesional real.

Aunado a ello, se considera también importante abordar la integración de distintas disciplinas mas allá de las ciencias biológicas para la resolución de problemas, que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión más holística y versátil de los contenidos teóricos para abordar problemas multifacéticos (Beers, 2011). Según Beers, un enfoque educativo que combine las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas fomenta el pensamiento crítico y la innovación al unir diferentes perspectivas y métodos de resolución de problemas. En el ámbito de la biotecnología, donde la investigación y los desarrollos suelen combinar conocimientos de biología, química, y las tecnologías de la información, una educación interdisciplinaria permite a los estudiantes participar de manera efectiva en proyectos colaborativos, aumentando su interés en dichas áreas. También, cabe señalar que el uso de tecnologías interactivas en la educación no solo facilita un aprendizaje más profundo y significativo al permitir que los estudiantes interactúen directamente con el contenido educativo, si no que también proporcionan entornos de aprendizaje dinámicos donde los estudiantes pueden experimentar con los conceptos de ciencia y tecnología de forma segura y controlada (Mayer, 2014).

Según Marginson *et. al.* (2013), la formación en habilidades STEM no solo promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas, sino que también es necesaria para fomentar la innovación y la capacidad de adaptación en un mundo laboral en constante evolución como en el que actualmente vivimos. En el campo de la biotecnología, en donde convergen múltiples disciplinas, los estudiantes requieren de competencias avanzadas en los campos de las matemáticas, la informática y las ciencias naturales para comprender e integrar diferentes tipos de información y metodologías. Por otro lado, de acuerdo con el National Research Council (2011), cultivar habilidades científicas y competencias STEM desde una etapa temprana en la educación asegura que los futuros profesionales estén mejor equipados para desarrollar soluciones innovadoras a problemas complejos que requieren un enfoque altamente analítico y metódico. Por lo tanto, impulsar el desarrollo de habilidades STEM desde el bachillerato es una necesidad educativa imprescindible para preparar a los estudiantes para el futuro.

Los resultados obtenidos a partir del focus group realizado al finalizar la prueba piloto demostraron un aumento en la motivación de los estudiantes frente al programa educativo en biotecnología realizado, ya que las expresiones de los participantes, como "¡Aprender algo nuevo cada día!" y "podría aprovechar para aprender un poquito más del tema", indican una apreciación por experimentar situaciones novedosas y de tener la oportunidad de un aprendizaje continuo, que es un elemento importante para alimentar la curiosidad académica y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje (Harackiewicz & Hulleman, 2010). Además, el interés expresado en "algo más que tiene que ver con mi carrera" resalta la relevancia percibida del programa respecto a las trayectorias profesionales de los participantes, como se sugiere en las teorías de motivación intrínseca, en donde el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes ven una conexión directa entre el contenido y sus metas a futuro (Eccles & Wigfield, 2002).

Por otra parte, el deseo por el "reconocimiento" refleja la importancia de la validación externa para el refuerzo de la motivación, una perspectiva que se apoya en la teoría de la autodeterminación, que

postula que el reconocimiento y la validación promueven la autonomía y el sentido de competencia (Ryan & Deci, 2000). De esta manera, se puede decir que los estudiantes no solo valoraron el contenido del programa elaborado para la enseñanza de la biotecnología de manera positiva, sino que también consideraron su potencial para fomentar las vocaciones científicas en los estudiantes de bachillerato, además de permitir impulsar una mayor participación de futuros programas educativos enfocados en las ciencias e ingenierías.

Conclusiones

La plataforma educativa generada en este proyecto para la enseñanza de la biotecnología para estudiantes de bachillerato evidenció su capacidad para aumentar el interés de los participantes en las disciplinas STEM; y al unir la teoría y la práctica mediante el uso de herramientas digitales interactivas, permitió generar un aprendizaje activo y atractivo en los estudiantes, abordando la carencia de recursos accesibles en el contexto educativo local enfocados en áreas STEM. Por otro lado, el enfoque interdisciplinario de la plataforma logró fomentar el pensamiento crítico, una habilidad fundamental en un mundo globalizado como en el que ahora vivimos; y la prueba piloto realizada para evaluar el programa, mostró un impacto positivo en la motivación estudiantil, confirmando la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000), que resalta la efectividad del aprendizaje cuando se cubren las necesidades de competencia y autonomía. Además, la relevancia del contenido del programa permitió fomentar el estudio de carreras científicas por parte de los estudiantes, validando las observaciones realizadas por Eccles y Wigfield (2002) sobre la influencia de las metas académicas en la motivación.

Futuras líneas de investigación

Como algunas perspectivas a futuro, se busca ampliar el contenido del programa y evaluar su aplicación a gran escala para maximizar su efectividad. Aunque la investigación realizada subraya el potencial de integrar tecnologías educativas innovadoras en la enseñanza de las ciencias e ingenierías en el sistema educativo mexicano, se considera fundamental continuar incorporando herramientas digitales en el currículo de la enseñanza de las ciencias para asegurar una educación STEM que motive e inspire a todos los estudiantes al estudio de dichas disciplinas.

Referencias

- Beers, S. Z. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future. National Science Teachers Association.
- Bruner, J. S. (1961). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press.
- Darling-Hammond, L. (2010). The Flat World and Education: How America's Commitment to Equity Will Determine Our Future. Teachers College Press.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 109-132.
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2016). Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. Jossey-Bass.
- Harackiewicz, J. M., & Hulleman, C. S. (2010). The importance of interest: The role of achievement goals and task values in promoting the development of interest. *Social and Personality Psychology Compass*, 4(1), 42-52.
- Hodson, D. (2002). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 25(10), 1171-1194.
- Jong, T., & Ferguson-Hessler, M. G. M. (2006). Types and qualities of knowledge. *Educational Psychologist*, 31(2), 105-113.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Pearson FT Press.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among U.S. students. *Science Education*, 95(5), 877-907.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). STEM: Country Comparisons. International Comparisons of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. Australian Council of Learned Academies.
- Mayer, R. E. (2014). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Developing a National STEM Workforce Strategy: A Workshop Summary*. The National Academies Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. The National Academies Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Sáenz, R. et al. (2021). Expanding STEM disciplines in Latin America: Insights from the Mexican biotechnology landscape. *Journal of Science Education*, 36(4), 345-359.
- Sangrà, A. (2016). Building an evidence-based framework for blended learning. *Journal of Interactive Media in Education*, 2016(1).
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2019). *Informe de labores 2018-2019*. <https://www.gob.mx/sep>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory into Practice*, 41(2).