

MODELO EDUCATIVO MULTIMODAL: UNA HERRAMIENTA ESTRATÉGICA PARA ORIENTAR LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

MULTIMODAL EDUCATIONAL MODEL: A STRATEGIC TOOL TO GUIDE THE TRAINING OF ENGINEERS

A. Medellín Pérez¹
M. L. Loredó Reyes²
M. E. Zapata Balderas³
E. J. González Galván⁴

RESUMEN

En este trabajo se comparte la experiencia generada en el diseño del modelo educativo multimodal propio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), el cual se concibe como un instrumento a través del cual, la Facultad reflexiona sobre sí misma y orienta sus esfuerzos para lograr sus fines y propósitos presentes y futuros de formar ingenieros de clase mundial. El modelo se concibe desde la perspectiva del currículo y de la innovación educativa, apoyándose en la Teoría General de Sistemas tanto para el desarrollo de la investigación, como para el diseño teórico-conceptual. Asimismo, se presentan los resultados de un ejercicio piloto y las conclusiones a las que se llegan tras su implementación en su fase de prueba.

ABSTRACT

This work presents the experience generated in the design of the multimodal educational model of the Faculty of Engineering of the Autonomous University of San Luis Potosí (UASLP), which is conceived as an instrument through which the faculty reflects on itself and guides its efforts to achieve its present and future goals and purposes of training world-class engineers. The model is conceived from the perspective of the curriculum and educational innovation, relying on the General Theory both for the development of the research and for the theoretical-conceptual design. Likewise, the results of a pilot exercise and the conclusions reached after its implementation in the test phase are presented. Additionally, the results of a pilot exercise and the conclusions reached after its implementation in the test phase are presented.

ANTECEDENTES

El reto de cumplir con las funciones sustantivas de las Instituciones de Educación Superior (IES) de enseñanza, investigación, así como, de generación y difusión de la cultura, se hace cada vez mayor debido a las necesidades sociales emergentes, a las oportunidades pedagógicas que éstas representan, así como, a los cambios y las bondades que las tecnologías actuales, requiriendo formular procesos ágiles y continuos apoyados en la creatividad y el desarrollo de proyectos educativos innovadores que permitan hacer frente a todos estos desafíos de manera oportuna y pertinente.

De manera general, los cambios y las transformaciones educativas de fondo implican esfuerzos de mediano y largo aliento, además de requerir que los principales actores del proceso estén involucrados y decididos a participar activamente. Asimismo, las IES cuentan

¹ Coordinador de la Estrategia Educativa Digital / Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí amp@uaslp.mx

² Profesora de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí lourdes.loredo@uaslp.mx

³ Jefe de Servicios Escolares del Departamento Universitario de Inglés de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí elioina@uaslp.mx

⁴ Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí egonzale@uaslp.mx

con estructuras académicas-administrativas demasiado burocráticas que aunadas a la resistencia natural al cambio requieren de grandes esfuerzos para transformarse y evolucionar.

En relación con los avances tecnológicos, científicos y sociales, esto ocurren en últimas fechas a un ritmo tan acelerado que implica que el conocimiento y las competencias que se desarrollan en las IES sean cada vez más flexibles, ágiles y dinámicas, pues de lo contrario corren el riesgo de volverse inapropiados y obsoletos en un corto tiempo.

La evolución de la sociedad y de la industria requieren que la educación superior se mantenga actualizada en términos de contenidos curriculares, métodos de enseñanza atractivos y eficaces, estrategias didácticas acordes a los temas y competencias/habilidades a desarrollar, docentes con pensamiento sistemático que contribuya a la formación integral consciente de los retos del contexto educativo actual, uso y aplicación efectiva de la tecnología, entre otros, buscando acortar la brecha entre lo que se enseña en las aulas y las demandas y necesidades cambiantes del mercado laboral y de la sociedad (Burgos et al., 2000).

Para el caso de las IES y en nuestro caso particular de la Facultad de Ingeniería de la UASLP, la innovación y el uso de las tecnologías son parte de los rasgos distintivos de los ingenieros que se forman, reconociendo dentro de los principales desafíos enseñar a aprender y a desarrollar todas aquellas competencias útiles y necesarias para nuestra convivencia social y para la habilitación profesional, bajo un pensamiento crítico y a la vez creativo y propositivo que permitan a profesores y estudiantes sortear los retos y dificultades actuales y futuros.

De manera general, se puede señalar que en las IES se están realizando esfuerzos para incrementar la cobertura, así como, mejorar su calidad educativa, centrándose para ello en diversas teorías y enfoques pedagógicos, la sistematización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, la adopción de nuevas tecnologías, el desarrollo de infraestructuras digitales, así como al cambio de su cultura institucional requerida de manera conjunta con lo anterior, buscando garantizar que las transformaciones y adaptabilidad sean de largo plazo y estén impulsadas por una visión integral.

Buscando la manera más apropiada para orientar los esfuerzos de toda la comunidad de la Facultad de Ingeniería de la UASLP en el que fuera posible integrar las directrices para redefinir las estructuras (formas organizacionales), políticas, procedimientos y procesos de capacitación, actualización, implementación y evaluación de los cambios significativos en los terrenos didáctico organizativo y de gestión para dar respuesta a las necesidades de aprendizaje y formación de los alumnos y del profesorado de la facultad en los escenarios presentes y futuros (Medellín et al., 2022a).

Se identifica como elemento clave el diseño de un modelo educativo alineado a los modelos y enfoques establecidos institucionalmente, así como, al Plan Institucional de Desarrollo recientemente actualizado, entendiendo este como un instrumento para describir, analizar, estudiar, explicar, predecir y configurar un todo complejo como lo es una entidad educativa y sus quehaceres a nivel general, pero también a nivel de las áreas académicas, de los programas educativos y de sus asignaturas (UASLP, 2016, 2023).

Objetivo general

Diseñar un modelo educativo innovador y pertinente para la Facultad de Ingeniería de la UASLP a partir del cual sea posible identificar y analizar los diversos elementos que componen e interactúan en él, tanto teóricos-conceptuales como funcionales, con el fin de contar con un marco de referencia que oriente su desarrollo.

Objetivos específicos

Delinear el perfil profesional deseable de los alumnos egresados de la Facultad de Ingeniería de la UASLP a partir del desarrollo de las competencias claves que les permita enfrentar de manera efectiva los retos actuales y futuros en las diferentes ramas de la ingeniería.

Diseñar un Modelo Educativo propio de la Facultad de Ingeniería de la UASLP en el que se establezcan las directrices mediante las cuales sea posible redefinir las estructuras organizacionales, políticas, procedimientos y procesos de capacitación, actualización, implementación y evaluación de los cambios significativos en los terrenos didáctico organizativo y de gestión para dar respuesta a las necesidades de aprendizaje y formación de los alumnos y del profesorado de la facultad en los escenarios presentes y futuros.

Implementar el modelo a través de un ejercicio piloto, buscando comprobar su aplicación, beneficios y efectividad, destacando en este punto que dada la naturaleza del modelo se propone mejorarlo de manera continua y permanente.

Preguntas de investigación

¿Bajo qué perspectiva metodológica es pertinente el desarrollo de un modelo educativo innovador para la Facultad de Ingeniería de la UASLP?

¿A qué problemática se enfrenta la institución y sus actores involucrados?

¿Qué elementos, aspectos e interrelaciones se deben incluir en el diseño de un modelo educativo que atienda y oriente las situaciones presentes y futuras de la Facultad de Ingeniería de la UASLP?

METODOLOGÍA

Dadas las finalidades propuestas del presente trabajo, se optó por trabajar con la metodología denominada Estudio de Casos.

Una de las cualidades de la metodología del estudio de caso es que supera la dicotomía y el antagonismo entre los datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa buscando, por el contrario, la complementariedad de ambos en una síntesis de orden superior, lo cual permite enriquecer la comprensión del caso en cuestión a través de sus múltiples dimensiones.

Los momentos que se consideraron dentro del proyecto para su diseño, evaluación y retroalimentación fueron los siguientes:

La realización de la investigación preliminar y la elaboración de la fundamentación conceptual inicial, así como del primer esbozo operativo del modelo.

El diseño del modelo a partir de la identificación y estructuración de sus elementos, interacciones y propiedades, así como del sistema de indicadores que permiten analizar y evaluar la situación y avance del sistema educativo en cuestión.

El desarrollo de un ejercicio piloto para comprobar la efectividad del modelo propuesto, así como los beneficios de su uso.

Análisis de los resultados obtenidos tras la realización del ejercicio piloto.

Redacción de conclusiones, verificando el cumplimiento de los objetivos propuestos y la resolución de las preguntas de investigación que se formularon.

En relación con los instrumentos empleados en las primeras etapas de este trabajo fueron los de investigación documental e investigación social, con la finalidad de que ambos apoyaran el objetivo de alcanzar la mejor comprensión y conocimiento sobre el tema motivo de estudio.

Adicionalmente, se apoyó el desarrollo de este trabajo a través del Enfoque de Sistemas, entendido este como un método de investigación y una forma de pensar y visualizar de manera holística, viable de aplicar en proyectos educativos, además, se incorpora con la finalidad de concebir el modelo como un todo integrado, con sus componentes, interrelaciones y propiedades.

RESULTADOS

Entre los resultados principales de este trabajo se encuentran tanto el diseño, como el desarrollo de un ejercicio piloto para validar la efectividad del Modelo Educativo Multimodal de la Facultad de Ingeniería de la UASLP (MEM-FI-UASLP).

De acuerdo con Tobón (2016), un modelo educativo se define como un conjunto de lineamientos educativos generales que apoyan a la institución educativa en torno a qué tipo de persona formar, para qué sociedad, en qué espacios educativos, con qué lineamiento didácticos y de evaluación, con qué filosofía en general y con qué modelo de gestión de la calidad, requeridos todos ellos para que los programas académicos puedan tener fundamentos sólidos.

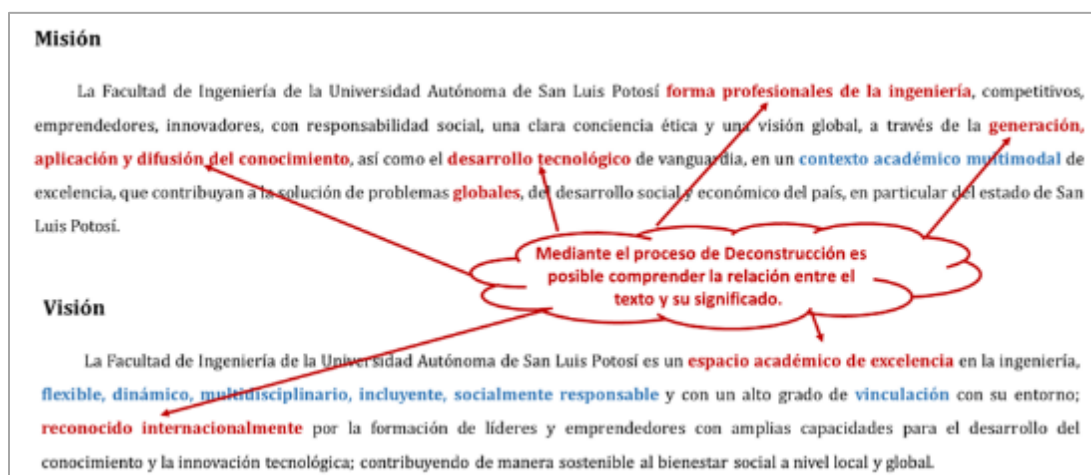
El MEM-FI-UASLP se concibió bajo dos enfoques principales: desde la perspectiva del currículo y desde la innovación educativa.

El campo del currículo se ha constituido como un saber multidisciplinario con elementos de la sociología, la historia, la administración y la economía para fundamentar los planes de estudio, así como de la psicología y la didáctica, para las propuestas de programas. Estas finalmente se combinaron con aportaciones de la antropología de los desarrollos de los saberes “micros” (historias de vida, microsociología), para dar cuenta de lo que acontecía en el aula. A Todo ello se agregó una visión epistemológica y filosófica que busco elucidar el valor conceptual del campo y derivar conceptos de este hacia algunas de sus vertientes (Díaz-Barriga et al., 2012, p.25).

En relación con la innovación educativa, es preciso señalar que, dentro de ella se asocian diversos aspectos relevantes entre los cuales están las innovaciones en los procesos organizacionales, la materialización de la innovación como cultura organizativa, así como, su aplicación en muy variadas temáticas: la elaboración de materiales, tutorías, aprendizaje y motivación, evaluación, nuevas tecnologías, estrategias de enseñanza, prácticas, planificación docente, entre muchas otras.

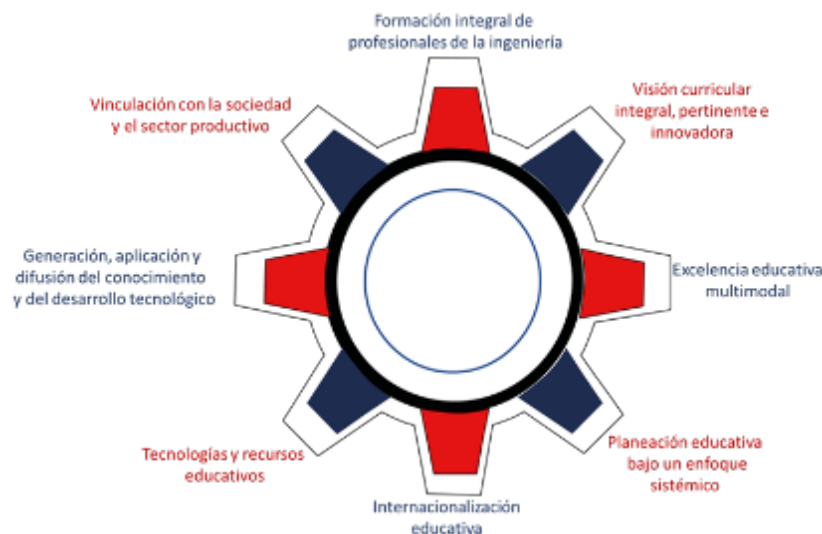
Atendiendo las consideraciones anteriores, se conformó un equipo de trabajo compuesto por seis personas expertas en los temas de currículo, innovación educativa, tecnologías educativas, gestión educativa y teoría general de sistemas, mismas que colaboraron en el diseño del modelo educativo, iniciando por identificar los fines y los medios que la Facultad ha plasmado en su misión y visión (ver Figura 1).

Figura 1. *Proceso de deconstrucción de la misión y la visión de la FI-UASLP*



Dentro del diseño del modelo, los fines y los medios se plasman gráficamente mediante un engranaje de ocho dientes (ver Figura 2).

Figura 2. *Fines y medios educativos FI-UASLP*



Como parte del sustento pedagógico, se incluye en el modelo gráfico la versión simplificada de la Metodología para la conducción estratégica del proceso enseñanza-aprendizaje en espacios multimodales diseñado en el marco de la Estrategia Educativa Digital de la Facultad de Ingeniería de la UASLP (Medellín et al., 2022a).

La metodología en mención se basa en diversos sustentos pedagógicos tales como la didáctica digital, los elementos del aprendizaje, el ciclo del aprendizaje de Kolb, la estrategia de andamiaje cognitivo de Bruner y Vygotsky, la educación sustentada en el enfoque por competencias como constructo clave en la sociedad del conocimientos, entre otros, haciendo una integración y adaptación hacia la educación superior y de manera particular para la Facultad de Ingeniería de la UASLP (Bravo, 2010; Sáez, 2018 y Vargas, 2008).

En el cubo del engrane a manera de rodamiento, se plasma la versión simplificada de la Metodología para la conducción estratégica del proceso enseñanza-aprendizaje en espacios multimodales (ver Figura 3).

Figura 3. Metodología para la conducción estratégica del proceso enseñanza-aprendizaje en espacios multimodales (versión simplificada)



Por otra parte, el modelo educativo multimodal de la Facultad de Ingeniería de la UASLP complementa su definición en los siguientes elementos:

1. Perfil de los profesionales a formar.
2. Sociedad para la que se quiere formar a las personas
3. Enfoques educativos por emplear
4. Fines y medios educativos
5. Rol de los docentes en el proceso educativo
6. Rol de los estudiantes en el proceso educativo
7. Espacios y modalidades educativas
8. Estructura de los programas de formación
9. Vinculación con la sociedad
10. Investigación y desarrollo

Finalmente, el modelo integra un sistema de indicadores compuesto por cinco referentes, 29 criterios y 156 indicadores a través de los cuales se hace posible su caracterización y análisis (Medellín et al., 2022b).

Con todos los elementos anteriormente descritos, el modelo educativo multimodal de la Facultad de Ingeniería de la UASLP se conforma de la siguiente manera (ver Figura 4).

Figura 4. Modelo educativo multimodal FI-UASLP



Continuando con la metodología propuesta, se continuó con el ejercicio piloto del modelo propuesto, iniciando la capacitación y el acompañamiento a los profesores del Área de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ingeniería, específicamente de los programas educativos de Ingeniería en Sistemas Inteligentes e Ingeniería en Computación.

Se realizó el acopio y análisis de la información de los criterios e indicadores definidos en el modelo y en paralelo, se efectuó el análisis FODA de los programas educativos en cuestión y con toda esta información se conformó el diagnóstico situacional.

Posteriormente, de acuerdo con Díaz-Barriga et al. (2012) se continuó con la definición de cada uno de los elementos del modelo, incorporado para ello, la Metodología de diseño curricular para educación superior, así como, la Guía curricular propuesta por la Association for Computer Machinery (ACM, 2020).

De manera adicional, se aplicó una encuesta a una muestra de los profesores que han participado en el programa de actualización docente de la Facultad de Ingeniería de la UASLP, de donde se desprende la siguiente información relacionada con la multimodalidad.

El 94% de los profesores encuestados señalaron hacer uso de herramientas pedagógicas colaborativas, mientras un 53% lo hace de manera regular, el 41% lo hace ocasionalmente y el 6% no las emplean. El 96% de los profesores participantes en la encuesta hacen uso de las TIC: 19% para crear material didáctico, 37% para asignar tareas y trabajos, 28% para apoyar la comunicación con los alumnos, 11% siguen usando el material recopilado durante la pandemia, en tanto el 4% no hace uso de las TIC para apoyar su práctica docente. El 98% de los profesores hacen uso de recursos y herramientas digitales para apoyar el aprendizaje de sus alumnos, siendo que el 69% lo hacen frecuentemente, el 29% ocasionalmente y solo el

2% no las utiliza. El 84% de los profesores están a favor de cursos en varias modalidades o combinadas (multimodalidad), en tanto, el 4% consideran que es mejor una sola modalidad y el 12% restante señalan que, la mejor opción es la modalidad presencial.

El 78% de los profesores consideran que cuentan con las competencias pedagógicas y tecnológicas para implementar un curso multimodal, el 14% señala que, cuentan solamente con las competencias tecnológicas requeridas, el 4% cuenta solamente con las competencias pedagógicas y, el 4% señala no contar con ninguna de las dos competencias. El 78% de los profesores consideran que es posible mantener la calidad educativa de la Facultad de Ingeniería de la UASLP con cursos multimodales, en tanto el 22% no lo consideran posible.

El 84% de los profesores participantes consideran que mediante los cursos multimodales favorecen la flexibilización de los programas educativos, en tanto, el 8% cree que no sería posible y otro 8% piensa que se tienen las mismas posibilidades de la modalidad presencial. El 89% de los profesores consideran que la oferta de cursos en diferentes modalidades podría lograr una mayor inclusión social, refiriendo que los cursos multimodales serían los que tienen una mayor posibilidad (36%), seguidos de los cursos en línea (33%) y los cursos a distancia (20%).

El 76% consideran que la sociedad sí tomaría cursos en línea y a distancia que imparta la UASLP para capacitarse y mantenerse actualizados, en tanto que al 24% les parece difícil que la sociedad los tomara. El 82% de los profesores participantes consideran que este tipo de modalidades permiten el desarrollo de trabajos y proyectos multidisciplinarios, el 14% señalan que ofrecen las mismas oportunidades de la modalidad presencial, en tanto el 4% no creen que favorezca el trabajo multi y transdisciplinario.

CONCLUSIONES

El Modelo Educativo Multimodal de la Facultad de Ingeniería de la UASLP se concibe como un instrumento a través del cual la Facultad reflexiona sobre sí misma y orienta sus esfuerzos para lograr sus fines y propósitos presentes y futuros de formar ingenieros de clase mundial.

De manera general es posible afirmar que, el modelo permite revisar, rediseñar y en su caso definir, los perfiles profesionales, así como, de las competencias profesionales generales y específicas, los atributos de egreso y los objetivos educativos de los estudiantes mediante el proceso para la estructuración y organización de fases y elementos que conforman un Currículum.

Adicionalmente, se apoya en la definición de las estrategias y mecanismos para identificar los temas emergentes a incorporar en los programas educativos, la identificación de necesidades de actualización de profesores, la importancia de equilibrar la formación de los estudiantes bajo una visión local, sin perder de vista lo global; la revisión y actualización de los programas de estudio; la definición de estrategias de vinculación y para la realización de trabajo conjunto con los grupos de interés; la identificación y orientación de los esfuerzos para enfrentar los retos y oportunidades de manera específica y concreta como el caso de la desactualización por la rapidez con que se generan los cambios tecnológicos que impactan directamente en los programas de formación abordados, así como de las nuevas exigencias de la industria, del campo laboral y en general, de la sociedad.

Como recomendaciones resultantes del desarrollo de este trabajo se tienen las siguientes:
El enfoque holístico empleado, así como la comprensión sistémica en la que se apoyó la construcción del modelo educativo propuesto, hace posible generar una visión completa de la institución y de los programas educativos analizados, mismo que posibilita la identificación y actualización de los componentes más relevantes para la definición y desarrollo de los perfiles profesionales de los alumnos y de las estrategias educativas y recursos requeridos para lograr su desarrollo y formación de manera ágil y eficiente.

Se considera pertinente que al tratar de generar proyecciones y escenarios futuros se haga con una visión optimista inteligente, es decir, reconociendo los retos y oportunidades, pero al mismo tiempo apostando al futuro de manera activa, positiva y propositiva.

La dificultad de predecir el futuro y en particular lo correspondiente al desarrollo tecnológico con impactos profundos en la sociedad, requiere para hacerle frente, una mayor adaptabilidad en las instituciones educativas y de manera particular en los programas educativos que forman ingenieros, para adecuarse e incorporar aquellos elementos, pensamientos, ideas, temas, herramientas y técnicas bajo un enfoque y una mentalidad ágil, creativa e innovadora que beneficie finalmente a los estudiantes a formar.

BIBLIOGRAFÍA

- Association for Computer Machinery [ACM] (2020). *Computing Curricula 2020 - CC2020. Paradigms for Global Computing Education*.
<https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf>
- Bravo, C. (2010). Hacia una didáctica del aula digital. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 51(5). <https://rieoei.org/RIE/article/view/1816>
- Burgos, J., Pico, L. y Vélez, G. (2000). El Maestro y la educación Sostenible 2030. *CIENCIAMATRIA. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, vol. 6(10).
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/362/3621539041/html/>
- Díaz-Barriga, F., Lule, M., Pacheco, D., Saad, E. y Rojas-Dummond, S. (2012). *Metodología de diseño curricular para educación superior*. Trillas
- Medellín, A., González, E. y Loredó, M. (27-30 de junio, 2022a). *Metodología para la conducción estratégica del proceso enseñanza-aprendizaje en espacios virtuales activos y colaborativos*. Coloquio Institucional ECOS 2022 - Experiencias Docentes, San Luis Potosí, México, pp. 161-185.
<https://academica.uaslp.mx/ecos/descargas/ECOS2022-Memorias.pdf>
- Medellín, A., Loredó, M., Meade, J. y Méndez, H. (2022b). Implicaciones en el desarrollo de competencias en espacios virtuales del docente de educación superior. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, vol. 9(14).
<https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/825/1452>

- Medellín, A., Loredo, M., Meade, J., Zapata, M., Guerra, J. y González, E. (2023). *Modelo Educativo Multimodal de la Facultad de Ingeniería de la UASLP*.
- Monereo C. y Pozo, J. (2007). Competencia para (con)vivir con el siglo XXI. *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 370. <https://maaz.ihmc.us/rid=1GLSWYC7N-Y2LLHH-H7H/Competencias%20para%20convivircon%20el%20siglo%20XXI.pdf>
- Sáez, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Universidad Nacional de Educación a Distancia [UNED].
- Tobón, S. (2016). *Metodología de Gestión Curricular. Una perspectiva socioformativa*. Editorial Trillas
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí [UASLP] (2016). *Modelo Educativo UASLP*. <https://www.uaslp.mx/Secretaria-Academica/Paginas/Modelo-Educativo-UASLP/4176#gsc.tab=0>
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí [UASLP] (2023). *Plan Institucional de Desarrollo 2024-2030*. https://www.uaslp.mx/ImagenesPortal/ImgComun/Documentos/PIDE2023_FINAL.pdf
- Vargas, M. (2008). *Diseño Curricular por competencias* (1ª Ed.). Editorial ANFEI