



Científica

ISSN: 1665-0654

revistacientifpn@yahoo.com.mx

Instituto Politécnico Nacional

México

Zepeda-Hurtado, María Elena; Cardoso-Espinosa, Edgar Oliver; Rey-Benguría, Carmen
El desarrollo de habilidades blandas en la formación de ingenieros
Científica, vol. 23, núm. 1, 2019, -Junio, pp. 61-67
Instituto Politécnico Nacional
México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61458265007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

El desarrollo de habilidades blandas en la formación de ingenieros

María Elena **Zepeda-Hurtado**^{1a}
Edgar Oliver **Cardoso-Espinosa**^{1b}
Carmen **Rey-Benguría**²

¹Instituto Politécnico Nacional

^aCECyT 11 Wilfrido Massieu

Avenida de los Maestros 217, Casco de Santo Tomás,
11340 Ciudad de México.

^bESCA Santo Tomás, Manuel Carpio núm. 471,
Col. Plutarco Elías Calles, Alcaldía Miguel Hidalgo,
11340, Ciudad de México
MÉXICO

²Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez"
Centro de Estudios Educativos
Escuela de Ciencias Pedagógicas
Carretera a Morón km 9 ½, Ciego de Ávila.
CUBA

correos electrónicos (emails):
mezepedah@ipn.mx
matematicasedgar@hotmail.com
carmenrb@sma.unica.cu

Recibido 13-06-2018, aceptado 26-10-2018.

Resumen

Este artículo propone estrategias de enseñanza aprendizaje aplicables en el aula que propician la formación de alumnos del área de formación físico matemáticas, en concreto de las ingenierías, no exclusivo de ellas. El estudio de tipo teórico integra el análisis de las megatendencias, de los requerimientos de la industria 4.0 y de la empresa, estos dan origen y relacionan con los perfiles de egreso de nivel superior, el objetivo es conocer si los estudiantes están preparados para responder a los retos del futuro, si poseen las competencias y habilidades blandas que implican el manejo de información, la comunicación y el trabajo en equipo, a la vez habilidades que se relacionan con otras: analizar, sintetizar, expresión oral y escrita, el liderazgo, etc. Una vez que se identifican dentro de los perfiles de egreso de carreras de ingeniería se proponen estrategias didácticas que las promueven: lectura y el aprendizaje basado en problemas.

Palabras clave: industria 4.0, perfiles de egreso, habilidades blandas, estrategias didácticas.

Abstract

(Development of Soft Skills in the Training of Engineers)

This article proposes teaching-learning strategies applicable in the classroom that favor the training of students in the mathematical physical training area, specifically engineering, not exclusive of them. The study of theoretical type integrates the analysis of the megatrends, of the requirements of the industry 4.0 and of the company, these give origin and relate with the profiles of graduation of superior level, the objective is to know if the students are prepared to respond to the challenges of the future, if they possess the soft skills and abilities that involve information management, communication and teamwork, while skills that relate to others: analyze, synthesize, oral and written expression, leadership, etc. Once they are identified within the graduate profiles of engineering careers, teaching strategies are proposed that promote them: reading and problem-based learning.

Index terms: industry 4.0, graduation profiles, soft skills, teaching strategies

1. Introducción

Los retos de la educación superior en el mundo son adaptarse de manera vertiginosa e integral a lo que se conoce como megatendencias, es decir, a todos los aspectos que la sociedad marca en cuanto a tecnología, productos, consumo, servicios, equipos, etc., que no son exclusivas de un país, por el contrario, en un mundo globalizado están inmersos en los países y en nuestras vidas cotidianas.

La formación universitaria actual en el contexto y mundial caracterizada por tener como objetivo el desarrollo o fortalecimiento de competencias de corte personal, académico y profesional, se apoyan en el empleo de las TIC y en metodologías o estrategias didácticas que así lo permiten como el aprendizaje basado en proyectos, lectura, aprendizaje basado en problemas, método o estudio de casos.

En este caso el artículo se enmarca dentro del contexto del Instituto Politécnico Nacional de México que tiene como objetivo el análisis teórico del desarrollo de competencias blandas en la formación de los estudiantes para contribuir al logro de los perfiles de egreso que requiere la industria: conocimientos, habilidades y actitudes.

En la visión del Instituto Politécnico Nacional, se manifiesta hacia dónde se dirige: una institución educativa innovadora, flexible, centrada en el aprendizaje; fortalecida en su carácter rector de la educación pública tecnológica en México, con personalidad jurídica y patrimonio propios, con capacidad de gobernarse a sí misma; enfocada a la generación, difusión y transferencia del conocimiento de calidad; con procesos de gestión transparentes y eficientes; con reconocimiento social amplio por sus resultados y sus contribuciones al desarrollo nacional; con una posición estratégica en los ámbitos nacional e internacional de producción y distribución del conocimiento estar a la vanguardia nacional e internacional [1].

Para lo cual, la formación de los alumnos se basa en la implementación de planes y programas de estudio, centrados en el estudiante que, como ya se expresó, por una parte desarrollen competencias y, por otra parte, pugnen por una formación contextualizada marcada por condiciones que le den espacios de desarrollo al empleo de la ciencia y la técnica para la solución de problemas, innovación, cuidado personal, ambiental, entre otros.

La importancia de esta investigación reviste en el análisis que tienen el desarrollo de habilidades personales y sociales para insertarse de mejor manera en el ámbito laboral y en la implementación de estrategias en el aula que potencien su desarrollo: lectura y aprendizaje basado en proyectos.

2. Desarrollo

Dada la importancia que revisten las megatendencias en la vida cotidiana en los sectores productivo, ambiental, comercio, salud, educativo se hace necesario transitar de formas de conocer, ser y hacer tradicionales, a las que el contexto impone que generan, impactan y son oportunidades de mejora y actualización constante.

Un ejemplo conocido es el impacto que tiene el uso de la tecnología en la comercialización, comunicación, investigación, en la formas de relacionarse, de convivir. Este sencillo ejemplo sirve para identificar la generación de una megatendencia que genera impacto en áreas de la sociedad; en cada una de las personas, nos guste o no, las oportunidades están en la actualización para evitar el rezago y la posible integración o desaparición de una empresa, industria o hasta de una profesión.

La UNESCO considera que el conocimiento e información impactan la vida de las personas y a la educación transforman a la economía y a la sociedad: "Las sociedades del conocimiento deben basarse en cuatro pilares: la libertad de expresión,

el acceso universal a la información y al conocimiento, el respeto a la diversidad cultural y lingüística, y la educación de calidad para todos" [2].

Razones de sobra existen para cuestionarse el futuro de las carreras y los perfiles de egreso de ellas, de la generación del tipo de profesionistas que la industria-empresa demanda para la oferta de empleo o servicios. Es aquí en donde radica la importancia de una educación integral que le da valor al desarrollo de conocimientos, de habilidades y actitudes para la adaptación, comunicación, trabajo en equipo, pro actividad, emprendurismos, etc., en concreto que requiere un egresado de ingeniería, Serna [3] afirma que "la innovación, desarrollo, creatividad e internacionalización son términos que se relacionan desde hace tiempo con la ingeniería", cada vez más necesarios.

Por otra parte, la industria 4.0 requiere de perfiles de egreso específicos. El término el término conlleva diversos significados: "Industria 4.0 fue acuñado por el gobierno alemán para describir la fábrica inteligente, una visión de la fabricación informatizada con todos los procesos interconectados por internet de las cosas (IOT) enfoques de la industria" [4].

Regresemos a identificar en qué consisten los antecedentes y evolución de las industrias: 1) Industria 1.0, el inicio de la Revolución industrial caracterizado por trabajo artesanal, máquina de vapor y la introducción de las primeras máquinas industriales, 2) Industria 2.0, la Revolución Industrial en su apogeo y reflejada en el empleo de máquinas para la fabricación de productos, y el transporte (barcos y ferrocarril), 3) Industria 3.0, integración de los ordenadores e internet, los procesos se automatizan, se enfocan al control y cuidados de las energías y 4) La industria 4.0, en donde se habla del internet de las cosas en donde la presencia del ser humano es mínima dado que los procesos se encuentran automatizados, dando pie a la inteligencia artificial, a su vez, a la robótica, ciberseguridad, big data, impresión 3D, entre otros.

Se sabe que la implementación de la industria 4.0 implica retos y desafíos para concretarse como son "las cuestiones de seguridad. Igualmente, la fuerte inversión en tecnología que esta transformación requiere y las competencias del personal, ya que los trabajadores deberán adquirir un nuevo conjunto de competencias relacionadas con el manejo y análisis de datos, la producción asistida por computadora, simulación en línea, programación, mantenimiento predictivo y similares" [5]. Ante sociedades industrializadas y tecnogilizadas, se redefinen en los empleos las ocupaciones y formas de trabajo, en donde las habilidades o competencias de los empleados juegan un papel importante.

Valle [6] expresa que la herramienta principal para la realización de su trabajo es el conocimiento, y su tarea central es generar ideas. Estos trabajadores del conocimiento agregan valor a la empresa y sus productos por medio de sus ideas, análisis, juicios, capacidad de síntesis y diseños.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE formula las siguientes preguntas: ¿Están los estudiantes bien preparados para responder a los retos del futuro? ¿Son capaces de analizar, razonar y comunicar con eficacia sus ideas? ¿Pueden razonar, analizar y comunicar sus ideas eficazmente? ¿Han encontrado los intereses en los que persistirán a lo largo de sus vidas, como miembros productivos de la economía y la sociedad? [7]. Una constante en estas ideas son las habilidades que se relacionan con el manejo de la información: analizar, razonar y comunicarse, la combinación entre los intereses personales y los de la sociedad, lo que se traduce en formas de relacionarse y solucionar un problema: trabajo en equipo y liderazgo, principalmente.

Generaciones actuales, la X y Z o también conocidas como millenials son nativos en el uso de redes sociales para establecer vínculos de comunicación, como una fuente de datos, este es un sencillo ejemplo de cómo el empleo de la tecnología impacta procesos inherentes al ser humano como es el de la comunicación y, por otra parte, es motivo de análisis el papel que juegan las habilidades del pensamiento complejo en los problemas también complejos a los que enfrenta el estudiante-ingeniero, es así como la gestión de conocimiento, la generación y el valor de la información un factor determinante en las industrias.

Qué implican las habilidades del pensamiento complejo en el contexto actual en general, dice Morín "su uso común lo relacionaba con lo complicado, lo enmarañado y lo difícil de entender. Ahora, es posible entenderlo desde una perspectiva para designar al ser humano, a la naturaleza, y a nuestras relaciones con ella "... ahora, "se reconoce como un pensamiento que relaciona y complementa. Su objeto y sujeto de estudio es el todo, a través de sus efectos, defectos, dinamismo y estática, reconociendo la interrelación del todo con sus partes y viceversa, dentro de un entramado" [8], por lo que el pensamiento complejo se desarrolla en la vida cotidiana, académica y profesional es por ello que la vida académica reviste importancia en el desarrollo de habilidades y conocimiento para la solución de problemas y estos se expresan en los perfiles de egreso. Díaz-Barriga (citada por Moreno) describe el perfil profesional como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que delimitan el ejercicio profesional [9].

Las habilidades o competencias genéricas dentro de las que se encuentran las habilidades blandas o *soft skills*, se carac-

terizan por permitir entender el contexto e influir en él, son: transversales (relevantes en diversos campos de conocimiento), transferibles (permiten la adquisición de otros conocimientos) y claves (aplicables en diversos contextos y a lo largo de la vida), de las cuales solo se eligieron competencias comunicativas y las que implican la solución de problemas.

Este artículo se centra en el Instituto Politécnico Nacional (México), en las ingenierías del área de físico-matemáticas en la modalidad virtual, se han analizado de las 34 carreras que se ofertan solo 10 seleccionadas de manera aleatoria, lo que equivale a un 29% para identificar en los perfiles de egreso las habilidades o competencias comunicativas y de solución de problemas que se pueden observar en la Tabla 1 que permite identificar dentro de los perfiles de egreso de las ingenierías expresiones que manifiestan las habilidades o competencias comunicativas y la solución de problemas.

Qué cambios supone el desarrollo del pensamiento complejo, habilidades y actitudes: un proceso de enseñanza centrado en el alumno que gire en torno a la solución o propuesta de alternativas de solución ante problemas contextualizados reales o simulados. Lo que implica también una participación diferente del docente para facilitar el aprendizaje profundo, el cambio de actividades aisladas por técnicas y metodologías didácticas que integren un conjunto de actividades, centradas en el estudiante, motiven a la innovación y acerquen a la realidad del contexto actual. Solo se hace la propuesta de la lectura de textos expositivos y el aprendizaje basado en problemas.

2.1. La lectura de los textos expositivos

Entre las habilidades más cuestionadas dentro y fuera de los planteles educativos se encuentra la lectura, una de las cuales integra a la competencia comunicativa. Esta última se refiere a "la capacidad para comportarse de manera eficaz y adecuada en una determinada comunidad de habla; ello implica respetar un conjunto de reglas que incluye tanto las de la gramática y los otros niveles de la descripción lingüística (léxico, fonética, semántica) como las reglas de uso de la lengua" [11].

Dicha competencia es muy difícil de alcanzar, debido a múltiples factores, pues lo que se pretende en este texto es brindar estrategias para desarrollar la competencia lectora en los textos expositivos, lo que implica que al insertarlo en "un currículo orientado hacia el logro de las competencias básicas supone que todas las áreas o materias han de propiciar su desarrollo y adquisición" [12].

La lectura es una habilidad necesaria en todos los estudiantes (lo cual no excluye a la sociedad en general); sin embargo, no todos la desarrollan hasta lograr la competencia, en princi-

Tabla 1. Perfiles de egreso de las ingenierías en el Instituto Politécnico Nacional (México).

INGENIERÍA	COMPETENCIAS ARGUMENTATIVAS	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
Ambiental	Buscar y analizar la información para el desarrollo la creación e innovación. Comunicar en forma oral y escrita en español.	Dirigir grupos inter y multidisciplinario para la resolución de problemas del ambiente
Biónica	Practicar la actualización continua en su área de especialización revisando el estado del arte.	
Bioquímica		Será capaz de realizar trabajo colaborativo multidisciplinario e interdisciplinario para operar mantener mejorar optimizar seleccionar adaptar diseñar desarrollar innovar asimilar los diversos componentes de una organización productiva.
Civil	Capacidad de análisis y síntesis.	Ingenio destreza observación iniciativa disciplina don de mando creatividad.
Eléctrica	Obtener y procesar información en forma oral y escrita para proyectos e investigaciones.	Aplicar el pensamiento analítico lógico creativo e innovador para el análisis de problemas y la toma de decisiones.
Mecánica	Obtener y procesar información de manera oral y escrita para los proyectos e investigaciones.	
Robótica Industrial	Obtener y procesar información de manera oral y escrita para los proyectos e investigaciones.	Aplicar el pensamiento analítico creativo e innovador para el análisis de problemas y la toma de decisiones.
Telemática	Será capaz de expresarse correctamente de forma oral y escrita tanto en su idioma como en el idioma inglés.	Podrá integrarse o ser líder de equipos de trabajo interdisciplinario o multidisciplinario en organizaciones públicas y privadas.
Farmacéutica	Comunicación oral y escrita (español e inglés).	Organización de equipos de trabajo.
Industrial	Manejo de lenguaje (comprender textos), bases de un segundo idioma, técnicas de estudio, técnicas de lectura, técnicas de redacción.	Manejo de relaciones humanas. Solución de problemas. Criterio de decisión. Disponibilidad para trabajar en equipo.

pio, se tiene como excusa el hecho de que por eso se cursa X o Y carrera, para "no tener que leer".

Otro factor es la misma postura del docente frente al acto de leer, pues no le atribuye el valor epistémico dentro de su propia unidad de aprendizaje y relega a otros la lectura y la redacción y olvida que "el principio de aprender a aprender implica formar en el estudiante capacidades analíticas y de comprensión" [13, p. 17]; por otro lado, ¿a qué nivel debe saber leer el estudiante que cursa una licenciatura o una ingeniería? Leer ¿para qué? Pero sobre todo ¿qué lee el estudiante? Al respecto, Carlino afirma que los universitarios leen textos científicos, entendiéndolos como "artículos de revistas de investigación, tesis, ponencias presentadas en congresos, informes y proyectos de investigación", entre otros [14]. De ser cierto lo anterior, los titulares de los cursos deben implicarse en dicha cultura: propiciar la lectura en silencio y en voz alta dentro del salón, dejar de concebirla como un hecho ajeno a la sesión. Esto es, si se quiere que los estudiantes "desarrollen habilidades superiores de razonamiento y análisis" [13, p. 9].

Asimismo, los objetivos para los cuales se realizará la lectura deben ser establecidos desde la planeación. Por ejemplo, la lectura que se realiza "con el propósito de buscar información determinada o para responder a una cuestión específica" es diferente a la que se debe llevar a cabo para "dominar la información y el contenido, que suele ser necesariamente cuidadosa, lenta y repetida" [15]. Estos tipos de lectura originan distinto producto, en el caso de la primera se puede llevar a cabo para responder un cuestionario o elaborar un mapa mental; sin embargo, en el segundo caso, es más complejo el producto pues el dominio de la información va encaminado a la elaboración de un texto con un mayor grado de dificultad: reseña, ensayo, artículo, entre otros, quizá hasta utilizar la información para desarrollar el trabajo de tesis.

2.2. La lectura propicia el cambio, modifica

El acto de leer no ha sido valorado porque su proceso es lento, imperceptible y, muchas veces, abrumador, debido al tipo de léxico que utilizan los autores en el texto y el lenguaje propio de la ciencia; sin embargo, esta percepción puede ser salvada si se toma en cuenta, desde el principio, que los términos técnicos facilitan la comprensión, pues al dominar la etimología del término inmediatamente se hace un campo semántico, independientemente de la ortografía, por ejemplo, en el área de la física existe el vocablo "cinética" (proviene del griego κίνησις, -εως, cuyo significado es "movimiento, cambio"), de la raíz se forma telequinesis; de ahí quinesésico o cinestésico. La letra cappa o kappa, al pasar al idioma español permite ser usada como letra "c" o "q", así se explica que la misma palabra pueda ser escrita de las dos formas.

El léxico es un obstáculo cuando se empieza a leer, pues ralentiza el avance y resulta muy molesto cuando se dispone de poco tiempo para terminar un texto. Si se salva este primer obstáculo a la larga lo que obtiene es un vasto lenguaje. El cual es perceptible hasta la siguiente lectura, pues los términos van adquiriendo familiaridad y, poco a poco, van tomando su lugar en el conocimiento y en la apropiación de la información.

Una vez que se ha propuesto y realizado la lectura hay un siguiente paso: la discusión, no solo para evaluar si el estudiante cumplió con el cometido, sino para desechar la deficiente interpretación de la información. En este último caso, es cuando se generan las percepciones negativas sobre la comprensión de la lectura. De acuerdo con PISA 2018, "la competencia lectora es la comprensión, el uso, la evaluación, la reflexión y el compromiso con los textos con el fin de alcanzar los propios objetivos, desarrollar el conocimiento y el potencial personal, y participar en la sociedad" [16].

Siguiendo los procesos de evaluación propuestos por PISA, los estudiantes saben localizar información, pues son capaces de resolver un cuestionario a partir de la lectura (otro caso con los exámenes de ingreso) o pueden elaborar un resumen del texto. El siguiente nivel es el de comprender, es en este nivel donde se identifican las deficiencias de los estudiantes, debido a la incapacidad para integrar y generar inferencias o muestran carencias para integrar información de diversos textos. Todavía son menos los estudiantes capaces de evaluar la calidad y la credibilidad de la información, además de reflexionar sobre la forma y el fondo del texto.

La eficiente competencia lectora facilita los logros en otras asignaturas del sistema educativo y garantiza la participación exitosa en la mayoría de las áreas de la vida adulta. También favorece el desarrollo del pensamiento a través del desarrollo de habilidades como la reflexión y el fortalecimiento de la creatividad. En otras palabras, la lectura comprensiva es un mecanismo positivo, porque permite el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y divergente.

La competencia en lectura incluye una amplia gama de competencias cognitivas y lingüísticas, desde la decodificación básica hasta el conocimiento de las palabras, la gramática y las estructuras lingüísticas y textuales más amplias para la comprensión, así como la integración del significado con el conocimiento del mundo. También incluye las competencias metacognitivas: la conciencia y la capacidad de utilizar una variedad de estrategias apropiadas al leer textos. Las competencias metacognitivas se activan cuando los lectores piensan, supervisan y ajustan su actividad de lectura para un objetivo particular [16].

El objetivo en particular se relaciona con el producto a obtener y se coordina por el docente responsable del curso y del libro (artículo) que haya elegido para ser trabajado en el curso. Con lo cual se espera no caer en lo tradicional y trillado: resumen o comentario (opinión o juicio acerca de la obra). Sobre todo si se pretende que el alumno vaya ampliando su campo de acción, integrados como reseñas, ensayos, síntesis informes técnicos.

2.3. Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Las fronteras entre las disciplinas de ingeniería están desapareciendo, y la práctica de la ingeniería tiende rápidamente hacia una orientación intrínsecamente multidisciplinar con el fin de resolver problemas cada vez más complejos [17] aquí radica la importancia de estrategias didáctica que le permitan al alumno ser activo y responsable en su proceso de aprendizaje. El Aprendizaje basado en problemas (ABP) consiste en la construcción de soluciones a problemas basados en la vida real con la finalidad de activar un conocimiento previo y a su vez generar un diálogo que permita evaluar críticamente las alternativas [18].

Cuando el alumno se enfrenta a problemas reales o simulados, está obligado a plantearse primero interrogantes que después se convierten en desafíos: cuál es el problema, que necesito para resolverlo, con qué información cuento y cuál es la que se necesita... promoviendo así el aprendizaje autónomo, colaborativo, procesos de investigación.

Autores manifiestan que el ABP se trata ante todo de un enfoque integrador basado en actividades que fomentan la reflexión, el pensamiento complejo, la cooperación y la toma de decisiones, que giran en torno al afrontamiento de problemas auténticos y significativos, situados en el contexto de la profesión en la que se está formando al estudiante universitario, teniendo en mente su futuro como profesionista competente y comprometido [19]. Entre competencias técnicas adquiridas por los alumnos al aplicar la metodología ABP destacan las competencias técnicas: el proceso de investigación, diagnóstico y propuesta de soluciones, la metodología de trabajo, definición de objetivos, prevención y resolución de conflictos, gestión de equipos, coordinación de actividades, entre otras de acuerdo. De manera general las etapas de la metodología del ABP: PlanTEAMIENTO del problema por resolver dentro de contexto, análisis en el grupo del diagnóstico de necesidades para la solución, discusión en torno al problema: objetivos, acciones o tareas, recursos, así como el o los temas por investigar, búsqueda de materiales en torno al problema: lecturas relevantes, entrevistas de expertos, etc., Propuesta y evaluación de las posibles maneras de resolver el problema y elaboración de un informe que documente el proyecto y conclusiones.

3. Conclusiones

En un mundo globalizado se debe de promover una formación integral que con el enfoque propio de cada uno de los perfiles de egreso técnico y científicos de las ingenierías fomente las competencias a través de experiencias de aprendizaje que desarrollen habilidades blandas: comunicación eficaz y el trabajo en equipo, entre otras la creatividad.

Esto solo se logra bajo el entendido del engranaje pedagógico del proceso enseñanza aprendizaje y los contenidos que provienen de una realidad para la resolución de problemas, basados en la lectura para el desarrollo de habilidades del pensamiento complejo (análisis, síntesis, crítica), de las comunicativas (lectura, expresión oral y escrita) y habilidades blandas (liderazgo, trabajo en equipo).

En consecuencia, la oportunidad que tiene durante el proceso de formación a través de la conceptualización diferente del aprendizaje y metodologías que se pueden emplear como lectura y análisis de textos expositivos a partir de ella se pueden originar un sin número de actividades sobre el contenido. La oportunidad de solucionar problemas o proponer alternativas de solución a un problema real o simulado acerca al alumno a elaborar ideas o productos creativos, novedosos e útiles a la sociedad.

Las ingenierías que demanda el campo laboral actual se caracterizan además del conocimiento técnico-científico, por perfiles híbridos y complejos: informática, expresarse a través de diversos lenguajes, el trabajo colaborativo, la integración de los saberes: conceptuales, procedimentales y actitudinales para dar solución a diversos problemas. Los resultados de la formación de ingenieros deben dar como resultado perfiles de egreso que traspasan las fronteras de una disciplina y de un área de conocimiento específica.

Agradecimientos

Las autoras agradecen el apoyo otorgado por el Instituto Politécnico Nacional por medio de la Secretaría de Investigación y Posgrado para realizar este artículo.

Referencias

- [1] Instituto Politécnico Nacional, *Un nuevo Modelo Educativo para el IPN*. México: Dirección de publicaciones IPN, 2003.
- [2] UNESCO, *Sociedades del conocimiento: el camino para construir un mundo mejor*, 2018. Disponible en <https://es.unesco.org/node/251182>

- [3] E. Serna, A. Serna, "Complejidad y Pensamiento Complejo para innovar los procesos formativos en ingeniería," *Sistemas Cibernética e Informática*, vol. 14, no. 1, pp. 48-55, 2017. Disponible en [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/ris-ci/pdfs/CB176YI17.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/ris-ci/pdfs/CB176YI17.pdf)
- [4] System Integration of industria 4.0, 2018. Disponible en <http://www.masingenieros.com/portfolio/el-nuevo-reto-la-industria-4-0/>
- [5] C. B. Ynzunza-Cortés, J. M. Izar-Landeta, J. G. Bocarando-Chacón, "El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras," *ConCiencia Tecnológica*, no. 54, pp. 33-45, 2017. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94454631006>
- [6] A. Valle-Flores, "Nuevos contenidos del trabajo y formas de empleo profesional en el sector moderno de las economías desarrolladas," *Perfiles educativos*, vol. 23, pp. 129-138, 2011. Disponible en <https://www.redalyc.org/toc.oa?id=132&numero=21258>
- [7] D. Flores-Guerrero, "La importancia e impacto de la lectura, redacción y pensamiento crítico en la educación superior," *Zona Próxima*, no. 24, pp. 128-135, 2016. Disponible en <http://dx.doi.org/10.14482/zp.24.8727>
- [8] A. Torres, El pensamiento complejo y educación, 2013. Disponible en <http://edgarmorinmultiversidad.org/index.php/blog/35-educacion/387-pensamiento-complejo-y-educacion.html>
- [9] J. E. Moreno, A. Marcaccio, "Perfiles profesionales y valores relativos al trabajo," *Ciencias Psicológicas*, vol. 8, no. 2, pp. 129-138, 2014. Disponible en http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212014000200003&lng=es&tlng=es
- [10] Instituto Politécnico Nacional, *Oferta educativa*, 2018. Disponible en <https://www.ipn.mx/oferta-educativa/educacion-superior>
- [11] Centro Virtual Cervantes, *CVC Diccionario de términos claves de ELE*, 2018. Disponible en https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/competenciacomunicativa.htm
- [12] P. Pérez-Esteve, "La comprensión lectora y la competencia en comunicación lingüística en el nuevo marco curricular: algunas claves para su desarrollo," *Educatio siglo XXI*, vol. 27, no. 1, pp. 13-32, 2009. Disponible en <https://revistas.um.es/educatio/article/view/71081/68621>
- [13] Instituto Nacional para Evaluación de la Educación, *PISA en el aula: Lectura*, México: INEE, 2008.
- [14] P. Carlino, *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*, Argentina: Fondo de Cultura Económica, 2005.
- [15] H. Maddox, *Cómo estudiar*, España: Oikos-Tau, 1973.
- [16] OCDE, *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas*, México, 2010.
- [17] A. Valencia, "Enseñanza del emprendimiento en las facultades de ingeniería," *9th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, (pp. 1-9), Medellín, Colombia, 2011.
- [18] S. Núñez-López, J. E. Avila-Palet, S. L. Olivares-Olivares, Silvia-Lizett, "El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas," *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 8, núm. 23, pp. 84-103, enero 2017. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2991/299152904005.pdf>
- [19] F. Díaz, "Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica, Carlos Sola Ayape (Dir. Ed.)," *Perfiles educativos*, vol. 28, no. 3, pp. 124-127, 2006. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982006000100007