

Hacia una didáctica específica para la asignatura de Ergonomía en una universidad mexicana

Thorough a specific didactic in the ergonomics' class for a Mexican university

HÉCTOR D. MOLINA-RUIZ^{1,5}, CRUZ GARCÍA-LIRIOS², JAVIER CARREÓN-GUILLÉN³,
MÓNICA GARCÍA-MUNGUÍA¹ Y ARTURO SÁNCHEZ-SÁNCHEZ⁴

Recibido: Febrero 6, 2019

Aceptado: Mayo 2, 2019

Resumen

La inclusión de estrategias para el aprendizaje significativo en los diferentes niveles de educación da al estudiante la posibilidad de generar un proceso de apropiación del conocimiento, propicio para su desempeño social, profesional, laboral. Con el objetivo de sustentar esta propuesta, a partir de una revisión de literatura, se definieron dos actividades para evaluación de la estrategia didáctica vinculada a los temas que se abordan en clase, además de definirse los procesos e instrumentos de evaluación. Se generó una secuencia didáctica que permite el abordaje de la primera temática impartida en la materia Ergonomía, para la licenciatura en Ingeniería Industrial del campus, objeto de estudio. Se muestra el diseño de la secuencia didáctica para la materia de Ergonomía, como propuesta para el desarrollo e integración de una didáctica específica para la materia, lo cual, en un momento posterior, permitirá alinear las diferentes materias que conforman el programa educativo a los estándares del enfoque constructivista, el cual es la base del modelo educativo por competencias instaurado en México desde los años 80, considerado el paradigma educativo actual del sistema educativo nacional.

Palabras clave: estrategia didáctica, método constructivista, valores educativos.

Abstract

Inclusion of strategies for meaningful learning at different levels of education, enable the student to generate significant learning, belonging well performance in social and professional aspects. In order to create a proposal's background, it was made a literature review, followed by activities definition to evaluate the didactic strategy, linked to first class topic. It were also defined the evaluation instruments. It was created a didactic sequence to teach first class topic for ergonomic, in a industrial engineering program, taught in a central Mexico's university. In present document, it is designed a didactic sequence for the subject of ergonomics, as a proposal for the development and integration of a specific didactic which can be the basement for whole class and, in a future, to align the different educational program's classes, to constructivist approach, which is very important in educational model by competences, promoted in Mexico since 80's and considered the most useful educative paradigm in the country.

Keywords: Didactic strategy, constructivist method, educational values.

¹ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO. INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA, MINERAL DE LA REFORMA, HIDALGO, MÉXICO. TEL.: +52 (771) 717-2000, EXT. 5850.

² UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO. UNIDAD PEDAGÓGICA DE HUEHUETOCA, HUEHUETOCA ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO, +52 (55) 2518-4238

³ UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. ESCUELA NACIONAL DE TRABAJO SOCIAL, C.U., COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO +52 (55) 1377-6334

⁴ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA. FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS, TLAXCALA, MÉXICO, +52 (246) 462 3856.

⁵ DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL AUTOR DE CORRESPONDENCIA: HMOLINA@UAEH.EDU.MX

Introducción

Houssay (1941) apunta que la función de la universidad consiste en crear los conocimientos, propagarlos, desarrollar y disciplinar a la inteligencia, formar los hombres más selectos por su cultura y su capacidad. Por un lado, la función social de la universidad permite al docente perpetuar el proceso de retribución a la sociedad, por otro, permite al estudiante acceder a niveles y roles sociales decorosos, que, sin su ingreso, estancia y egreso de la universidad, no podría alcanzar.

La educación es el núcleo de las relaciones entre costumbres y cambios de una sociedad, por lo cual es simultáneamente la más conservadora de las actividades, al pretender preservar el pasado, y la más transformadora, porque en su misión orienta los desarrollos futuros de la condición humana (Amar-Amar, 2000). Por su parte, Castillo-Romero (2012) apunta que la educación es, sobre todo, un fenómeno cultural humano, forma parte de un proceso histórico colectivo consciente, donde la filosofía, la moral política de gobernantes, y grupos políticos con diversas ideologías concretan el ideal, métodos, estrategias e instrumentos a utilizar dentro de los procesos sociales de enseñanza y aprendizaje, orientados y acordes con los ideales históricos contenidos en la constitución.

El nuevo ambiente de educación por competencias, que promueve como figura central del proceso de enseñanza aprendizaje al estudiante, precia la implementación de estrategias y actividades constructivistas. En este sentido, los autores clásicos del constructivismo como Lev Vigotsky, Jean Piaget y David Ausubel, señalan la importancia del conocimiento previo para la generación de un aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo es el fin del modelo pedagógico constructivista que se fomenta en el modelo de aprendizaje por competencias, instaurado en el sistema educativo nacional y engarzado al modelo educativo de la universidad.

El desarrollo de competencias en el estudiante implica la cobertura, aprendizaje y evaluación desde diferentes ámbitos (Molina-Ruiz y Rojano-Chávez, 2015). Como se expresa en Molina-Ruiz y Rojano-Chávez (2014), el ámbito de la educación por competencias considera diferentes aspectos como conocimientos, habilidades, actitudes y valores del

estudiante. Estos aspectos conforman el marco para la formación competente del estudiante, indispensables para generar un aprendizaje para la vida.

La educación en México exige atención especializada, sobre todo por el ambiente educativo por competencias. Cada institución educativa necesita gestionar sus procesos al interior y al exterior de ella. El presente estudio aborda la didáctica específica para la materia de Ergonomía impartida en el programa educativo de Ingeniería Industrial en una universidad autónoma del centro del país. Para el caso de la materia en cuestión, se cuenta con un sistema informático que permite dar seguimiento a la planeación de las secuencias didácticas, en el cual se sugieren estrategias y actividades generales para ser abordadas en la materia, sin embargo, el nivel de detalle, no incluye la didáctica específica para la asignatura o para alguna otra asignatura del programa.

Materiales y métodos

Se diseñó una secuencia didáctica específica que aborda las diferentes actividades a realizar durante la impartición de la cátedra vinculada a la enseñanza-aprendizaje para la materia en cuestión (Ergonomía). Con el objetivo de sustentar la propuesta se realizó la revisión de la literatura para delimitar el contexto educativo mexicano, así como el uso de estrategias de aprendizaje que den fundamento teórico a la propuesta.

A continuación, se reflexionó al respecto de las actividades iniciales que pueden abordar los estudiantes de forma autogestionada, con poca intervención directa del profesor (facilitador). Se definieron dos actividades para evaluación de la estrategia didáctica vinculada al primer tema que se aborda en la clase, además de definirse los procesos e instrumentos de evaluación.

Cabe hacer mención que, a partir de este primer paso, se continúa desarrollando la secuencia didáctica que permita abordar cada uno de los tópicos considerados en el temario de la asignatura (Ergonomía), para el programa educativo de Ingeniería Industrial objeto de estudio.

Estilos de aprendizaje y sus estrategias

El aprendizaje humano es un proceso de incesante descubrimiento por parte de todos quienes se interesan en el quehacer educativo (Figueroa-Cepeda *et al.*, 2017). Para desarrollar y llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje, se han generado estrategias, herramientas y metodologías para apoyar dicho proceso.

A lo largo de la historia, el hombre se ha interesado por el estudio de la conciencia y por la forma como se adquiere el conocimiento (Álvarez-Arboleda, 2007). Existen diversas técnicas y escuelas que abordan diferentes metodologías para facilitar y concretar el proceso de enseñanza aprendizaje, denominadas «modelos pedagógicos». Entre las teorías de aprendizaje o modelos pedagógicos se encuentran: Asociacionismo (Álvarez-Arboleda, 2007); Cognitivism (Zumalabe-Makirriain, 2012); Conductismo (Ertmer y Newby, 1993); Conectivismo (Siemens, 2004); Constructivismo (Ertmer y Newby, 1993); De imitación (López-Vélez y Peláez, 2007); Funcionalismo (Álvarez-Arboleda, 2007); entre otras.

Entre los dos modelos pedagógicos más importantes, se encuentran el Conductismo y Constructivismo. El Conductismo, también conocido como método instruccional, implica un cambio de conducta, efectuándose cuando a un estímulo interno o externo se asocia una respuesta voluntaria o involuntaria (Calvo-Guevara, 2014). El conductismo refiere a lo externo y visible del comportamiento, por un lado, el aprendizaje se estimula por medio de la recompensa (refuerzo positivo) o castigo (refuerzo negativo), por otro, no se consideran propósitos o la inteligencia del individuo; el principal exponente del conductismo es Robert Garné, cabe hacer mención que en el conductismo aprendizaje se satisface con la observación de una respuesta a un estímulo.

Siguiendo a Calvo-Guevara (2014), en el constructivismo, también conocido como método constructivista, el aprendizaje es un proceso inteligente, interno y activo, que se efectúa cuando el

individuo reorganiza su percepción del mundo y la reincorpora como una nueva estructura cognitiva; refiere a la relación de las nuevas experiencias con los conocimientos previos. En el constructivismo el aprendizaje se estimula por medio de la motivación, recompensa (refuerzo positivo), aptitudes; sus exponentes destacados son, Lev Vigotsky, Jean Piaget y David Ausubel; en el constructivismo, el aprendizaje se satisface, poniendo énfasis en la formación de las ideas.

Estilos de aprendizaje

Los paradigmas son modelos que explican la realidad y dirigen las investigaciones hacia hechos y teorías predominantes en el ámbito científico y tecnológico; la pedagogía, por ejemplo, ha transitado por diversos paradigmas que le han permitido diseñar modelos de enseñanza-aprendizaje (Aragón-García y Jiménez-Galán, 2009).

Los distintos modelos y teorías existentes sobre estilos de aprendizaje ofrecen un marco conceptual que permiten entender el comportamiento, cómo se relaciona este con la forma en que están aprendiendo las personas y el tipo de acción que puede resultar más eficaz en un momento dado (Casimiro-Piña, 2014). Con respecto a los estilos de aprendizaje, existen distintas posturas para lograr evaluar y comprender el aprendizaje en el estudiantado (Cantú-Martínez y Rojas-Márquez, 2018). En este contexto, es importante atender a los estudiantes con diversas estrategias, privilegiando los diversos estilos, con objeto de generar un aprendizaje significativo.

De acuerdo con Valencia-Gutiérrez y López-Méndez (2018), las características principales de los diferentes estilos de aprendizaje son:

- 1) Estilo activo: animador, improvisador, descubridor, arriesgado y espontáneo.
- 2) Estilo reflexivo: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico y exhaustivo.
- 3) Estilo teórico: metódico, lógico, objetivo, crítico y estructurado.
- 4) Estilo pragmático: experimentador, práctico, directo, eficaz y realista.

Al identificar los diferentes estilos de aprendizaje que poseen los estudiantes, se crea la pauta para la integración de estrategias de aprendizaje, permitiendo al estudiante llevar a cabo la apropiación del conocimiento.

Estrategias para el aprendizaje significativo

Las estrategias para el aprendizaje significativo pueden detonar la apropiación del conocimiento en el estudiante. En el siguiente cuadro se abordan diferentes estrategias para el aprendizaje significativo, su conceptualización y su aplicación en la labor docente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estrategias para el aprendizaje significativo y concepto. Fuente: elaboración propia, con base en la práctica docente y la revisión de la literatura.

Estrategia	Concepto	Ejemplo para la materia
Mapa conceptual	Un mapa conceptual puede ser considerado como una representación visual de la jerarquía y las relaciones entre conceptos contenidas en la mente (González-García, 1992). En Stewart, van Kirk y Rowell (1979), se apunta que el mapa conceptual es un instrumento para representar la estructura conceptual de una disciplina o segmento de una disciplina, en dos dimensiones.	Para la propuesta de estrategia didáctica, abordada en el presente documento se plantea la creación de un mapa conceptual, vinculado a la temática 1.1. Antecedentes de la Ergonomía
Cuadro C-Q-A	En Ogle (1986) se asienta que el cuadro C-Q-A o K-W-L (por sus siglas en inglés), es un procedimiento para tres pasos cognitivos básicos requeridos: acceder a lo que se Conoce; determinar lo que se Quiere conocer; y, recordar lo que se ha Aprendido, como resultado de un proceso de lectura.	Al abordar el tema 4.2. Tendencias de la Ergonomía, el estudiante, puede generar un cuadro C-Q-A, para que, con base en los conocimientos adquiridos, pueda vislumbrar las tendencias de la disciplina.
Cuadro sinóptico	Para Pimienta-Prieto (2012), el cuadro sinóptico es un esquema gráfico muy utilizado, ya que permite organizar y clasificar información, caracterizándose por establecer los conceptos de lo general a lo particular, y de izquierda a derecha, en orden jerárquico, utilizando llaves; el cual es útil para clarificar relaciones entre conceptos, desarrollar la habilidad para clasificar y jerarquizar, además de organizar el pensamiento y facilitar la comprensión de un tema.	En la unidad IV, que considera los factores ambientales en el trabajo, es factible el desarrollo de un cuadro que clasifique la información concerniente a cada factor ambiental (iluminación, ruido, temperatura, ventilación, vibración), considerado en la unidad.
Diagrama de flujo	Un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones o áreas de su estructura organizativa (Manene, 2011). A su vez, en MIDEPLAN (2009), se apunta que un diagrama de flujo es la representación gráfica de flujo de un algoritmo o de una secuencia de acciones rutinarias, basado en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas; nominados así, dado que los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación.	Al considerar el tema 5.1., dado que se aborda el diseño de un programa ergonómico, se puede vincular a dicho tema la integración de un diagrama de flujo que contenga las diferentes fases del programa ergonómico.
Línea de tiempo	Las líneas del tiempo son mapas conceptuales que, de manera gráfica y evidente, ubican la situación temporal de un hecho o proceso, del periodo o sociedad que se estudia; siendo una herramienta de estudio que permite "ver" la duración de los procesos, la simultaneidad o densidad de los acontecimientos, la conexión entre sucesos que se desarrollaron en un tiempo histórico determinado y la distancia que separa una época de otra; además de ser un ejercicio de la memoria, y también es un ejercicio de otras capacidades, como la de organizar la información según criterios cronológicos, la de distinguir sucesos basados en relaciones de causa-efecto o la de representar una serie cronológica a través de formatos visuales.	Dado que la temática 1.1. Antecedentes de la Ergonomía, implica la consideración de fechas o acontecimientos históricos, es prudente la creación de una línea de tiempo, en el abordaje de la mencionada temática.
Resumen	El resumen forma parte de lo que J. Chaumier denominó en su día la cadena documental; tratándose de un punto de partida de las operaciones documentales en virtud de su capacidad de respuesta a las necesidades informativas y comunicativas de los investigadores; por otro lado, es un proceso de identificación y representación del contenido del documento (Alonso-Arévalo, 2004)	Para finalizar el abordaje de cada unidad temática, se puede solicitar al estudiante la integración de un resumen por unidad temática el cual además ayudaría con el proceso de representación del contenido (información) desarrollado en cada unidad.
Señalizaciones en el texto	La presencia de señalizaciones en el texto lleva a una representación más coherente y completa de la estructura temática del texto, de lo que podría ocurrir en la ausencia de señalización (Lorch Jr. y Lorch, 1996). Dentro de estos recursos de señalización se tienen: los títulos, encabezados, subraya-do, objetivos, resúmenes, organizadores gráficos, etc. (Medina Gómez, 2001). Cuando el texto contiene señales que lo organizan, los lectores experimentados cambian a una estrategia de procesamiento del texto, la cual es sensitiva a la estructura temática del texto (Lorch Jr. <i>et al.</i> , 2001).	Durante el abordaje de la materia, es propicio utilizar diferentes documentos (artículos científicos, capítulos de libro y/o libro) con objeto de fortalecer la apropiación del conocimiento. En estos documentos se puede efectuar la señalización del contenido que se considere de mayor importancia o relevancia por parte del estudiante.

En el Cuadro 2 se presentan estrategias adicionales y de mayor complejidad, que pueden ser usadas en clase para propiciar la construcción de conocimiento y el aprendizaje significativo.

Cuadro 2. Estrategias para el aprendizaje significativo adicionales usadas en clase concepto. Fuente: Elaboración propia, con base en la práctica docente y la revisión de la literatura.

Estrategia	Concepto	Ejemplo para la materia
Estudio de caso	El método de estudio de caso es una estrategia metodológica de investigación científica, útil en la generación de resultados que posibilitan el fortalecimiento, crecimiento y desarrollo de las teorías existentes o el surgimiento de nuevos paradigmas científicos; por lo tanto, contribuye al desarrollo de un campo científico determinado (Martínez-Carazo, 2006).	Se aborda el caso de la situación ergonómica en una empresa del sector fotovoltaico, con el cual el estudiante tiene un panorama de las posibles soluciones para el manejo de carga (inadecuado).
Aprendizaje basado en proyectos	El tipo de aprendizaje a través de la implementación de proyectos se denomina "aprendizaje basado en proyectos" (ABPr) (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano y Luna-Cortés, 2010). Con la aplicación de esta estrategia, los estudiantes definen el propósito de la creación de un producto final, identifican su mercado, investigan la temática, crean un plan para la gestión del proyecto y diseñan y elaboran un producto (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano y Luna-Cortés, 2010). Ellos comienzan el proyecto solucionando problemas, hasta llegar a su producto (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano y Luna-Cortés, 2010).	El estudiante aborda una problemática (o problema) que pudiera existir en alguna organización de la región, por medio del cual se propone una mejora en respuesta. La estrategia de aprendizaje basado en proyecto se considera la base para la entrega de un proyecto final, como parte de la calificación que puede obtener cada estudiante en la clase.
Aprendizaje basado en problemas	<p>Una gran variedad de métodos educativos han sido referidos como aprendizaje basado en problemas (ABP); métodos que permiten lograr diversos objetivos educativos (Barrows, 1986).</p> <p>Para Barrows y Tamblyn (1980), en el aprendizaje basado en competencias el estudiante toma un problema como estímulo para el aprendizaje en el área, materia o disciplina apropiada para el alumno en un determinado momento, ayudándolo para el desarrollo de habilidades en la solución de problemas.</p> <p>El aprendizaje basado en problemas acontece en pequeños grupos, usualmente de cinco a seis estudiantes con el acompañamiento de un tutor, cuyo rol principal consiste en facilitar el proceso de aprendizaje (Barrows, 1983). Este método de aprendizaje busca dos objetivos educativos: la adquisición de un cuerpo integrado de conocimiento vinculado al problema y el desarrollo o aplicación de las habilidades de solución de problemas (Barrows y Tamblyn, 1980).</p>	A través de un problema o problemática, el estudiante desarrolla una propuesta de solución con base en sus conocimientos previos y la búsqueda de información, en específico para las empresas de la zona con las que se tenga relación.

Hacia una didáctica específica para el abordaje de la asignatura.

Por un lado, las instituciones educativas que ofertan programas de nivel superior se han visto ocupadas en la impartición de programas que permitan el egreso de estudiantes competentes. Por otro lado, como se hace mención en Molina-Ruiz, Bravo-Vargas, Flores-García y Ordoñez-Hernández (2015), las instituciones universitarias del país, y a nivel internacional, buscan la excelencia en la calidad educativa de los programas educativos que imparten.

La Ergonomía surge con el origen mismo de la humanidad, dada la necesidad de adecuar las condiciones del medio a los requerimientos de la incipiente civilización. Las primeras aproximaciones a la Ergonomía tienen su origen en épocas más recientes. Vauban, en el siglo XVII, y Belidor en el siglo XVIII pueden ser considerados pioneros en los planteamientos y el análisis con metodología ergonómica, ya que intentan medir la carga de trabajo físico en el mismo lugar donde se desarrolla la actividad (Mondelo, Gregori, y Barrau, 1999).

La historia de la Ergonomía se remonta al siglo XIX cuando, posterior a la Revolución Industrial surgida en Inglaterra en el tercer cuarto del siglo XVIII, ya se empezaban a estudiar los principios del trabajo para aumentar la producción en medio de una situación de mercado de libre competencia (Camargo-Cea, 2013). En Apud y Meyer (2003) se menciona que la Sociedad de Investigaciones Ergonómicas fue creada en 1949 en Inglaterra. Lo cual dio paso a la organización del conocimiento en torno a la temática de la Ergonomía y, posteriormente, con el avance de la tecnología y la estructuración de la materia como una disciplina, permitió su impartición e incorporación como parte de los planes de estudio correspondientes a algunos programas de estudio en el nivel superior.

Desarrollar un curso sin estándares de calidad es similar a construir un edificio sin seguir especificaciones de construcción y seguridad (Baldwin, Ching y Hsu, 2018). Al respecto, es necesario que la integración de cursos, sean estos presenciales, semi-presenciales o virtuales, mantenga elevados parámetros de calidad, contando con diferentes instrumentos para su desarrollo, como: planeación temática, referencias (fuentes de

información por cada temática abordada), objetivos, competencias a desarrollar en el estudiante, instrumentos de trabajo (mapas conceptuales, líneas de tiempo, ensayos, etc.) evaluaciones parciales, evaluaciones sumativas, autoevaluaciones, evaluación del desempeño del docente, etc.

Contexto general de la asignatura

La apropiación del conocimiento a lo largo de la vida del estudiante, le permite la solución adecuada a los problemas que enfrenta en la vida cotidiana, además de aquellos retos que el estudiante tendrá dentro del ambiente laboral. Sin la perspectiva de la situación actual, que guarda el conocimiento apropiado por parte de los estudiantes, se inicia el desarrollo del semestre con la ausencia de un referente que permita la correcta homologación del conocimiento a lo largo del periodo escolar.

Proceso general de evaluación

El contexto de la evaluación es abordado por diversos autores (Smith y Branderurg, 1991; Taras, 2005; Hamilton, 2009; Cruz-Núñez y Quiñones-Urquijo, 2012; Cruz-Núñez y Quiñones-Urquijo, 2012; Parker, 2013; Sánchez-Girardo y Escobar-Hoyos, 2015; Ohlsson, Han y Bouwman, 2017; Sesento-García, 2018; Luka, 2018; Fastring *et al.*, 2018).

En Colombo de Cudmani, Pesa de Danon y Salinas de Sandoval (1986) se expresa que, generalmente, tanto docentes como alumnos suponen que las características de una evaluación tradicional son:

a) Final, en el sentido de que se realiza cuando se ha cumplido la totalidad (o una parte importante) del contenido de la materia, es decir, cuando se ha completado el proceso de enseñanza de un determinado tema o grupo de temas de la disciplina. Así, el alumno podrá rendir uno, dos o más exámenes (totales o parciales) que lo habilitarán (o no) para aprobar la materia en cuestión.

b) Discontinua, en el sentido de que aparece como una interrupción del proceso enseñanza-aprendizaje; este debe detenerse para permitir la medición del nivel alcanzado por el alumno en los contenidos ya brindados. Luego se continuará con el desarrollo de la materia hasta la nueva interrupción planteada por la próxima evaluación. Y así sucesivamente.

c) Esencialmente calificatoria del alumno, en el sentido de que se le usa primordialmente para decidir si este ha alcanzado el nivel que el docente estableció como mínimo.

En contraposición, la concepción actual de la evaluación la entiende como un proceso sistemático, continuo, integral e integrado al proceso enseñanza/aprendizaje, destinado a determinar hasta qué punto se alcanzaron los objetivos prefijados.

Una evaluación, así concebida, enriquece el aprendizaje dando al estudiante nuevas oportunidades de aprender y desarrollar significados más profundos y conscientes (Restrepo-Gómez *et al.*, 2013). En este sentido, la evaluación es fundamental para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Como bien hace mención Ganem-Alarcón (2014), el estudiante capitaliza la enseñanza en el mediano y largo plazo. Debido a lo anterior es muy prudente que el docente integre estrategias de evaluación bien estructuradas y que incluyan momentos de realimentación, para que el alumno reafirme sus aciertos y tenga la posibilidad de corregir sus errores.

Para UAEH (2005), el proceso de evaluación permite identificar los saberes adquiridos durante el proceso de enseñanza aprendizaje. La asignatura de «Ergonomía» perteneciente al programa educativo de ingeniería (en la universidad objeto de estudio) se utilizan tres momentos básicos para la evaluación: evaluación diagnóstica, aplicada al inicio del periodo escolar (semestre); evaluación formativa, que se lleva a cabo a lo largo del semestre, y evaluación sumativa, cuyo momento propicio se da al cierre del periodo escolar.

La palabra evaluación muchas veces desencadena en quien será evaluado una serie de mecanismos, muchos de ellos inconscientes, que identifican dicha evaluación con un obstáculo molesto que debe ser salvado de la mejor manera posible (Colombo-de-Cudmani *et al.*, 1986). Sin embargo, la evaluación es un ente vital y necesario para el proceso de enseñanza aprendizaje. La evaluación diagnóstica se permite generar un parámetro del conocimiento previo que tienen los estudiantes de la materia.

En el caso de la materia objeto de estudio, dicha evaluación consiste de un cuestionario de 10 preguntas, que permite validar el conocimiento previo que posee el estudiante (Figura 1).

Figura 1. Evaluación diagnóstica para la materia objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

El formulario de evaluación diagnóstica está diseñado con un encabezado rojo que contiene el nombre de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y el logo UAEH. El título principal es 'Escuela Superior Tepeji del Río' y el subtítulo es 'Licenciatura en Ingeniería Industrial - Séptimo Semestre - Ergonomía - Evaluación diagnóstica'. El formulario incluye campos para el nombre del estudiante, el número de cuenta, el nombre del profesor y la fecha. A continuación, se listan diez preguntas (I-X) relacionadas con conceptos de ergonomía, historia, objetivos, características del binomio humano-máquina, disciplinas auxiliares, antropometría, motivación, capacitación, estrés y factores ambientales. El formulario también cuenta con un código QR y varios logos institucionales en la parte inferior.

Como se expresa en Rosales-Mejía (2014), la evaluación durante el proceso de aprendizaje o formativo es un término que fue introducido el año 1967 por M. Scriven para referirse a los procedimientos utilizados por los profesores con la finalidad de adaptar su proceso didáctico a los progresos y necesidades de aprendizaje observados en los estudiantes. Para la materia de Ergonomía, consta de dos evaluaciones a lo largo del semestre, cuya extensión puede ser de 15 a 18 interrogantes abiertas y reflexivas (Figuras 2 y 3).

Para Orozco-Jutorán (2006), la evaluación sumativa es sin duda la más conocida y la única utilizada en muchos casos, es un balance que se realiza al final del periodo que dura una asignatura y que tiene por objeto conocer el grado de aprendizaje de los alumnos en ese espacio de tiempo concreto. A continuación se presenta un ejemplo de evaluación sumativa para la materia de Ergonomía (Figura 4).

Figura 2. Evaluación formativa del primer parcial para la materia objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Escuela Superior Tepeji del Río
Licenciatura en Ingeniería Industrial
Séptimo Semestre – Ergonomía
Primera evaluación parcial

Nombre del estudiante: _____ No. De cuenta: _____
Catedrático: _____ (Nombre el Día), (Mes) (# día), 201__

Resuelva correctamente cada uno de los planteamientos.

- I- Desarrolle un mapa conceptual que incluya al menos tres definiciones del concepto de ergonomía y al menos 7 objetivos de la ergonomía.
- II- Mencione al menos 5 acontecimientos o antecedentes de la ergonomía.
- III- Caracterice los elementos de sistema Hombre – Máquina – Entorno.
- IV- Determine y describa al menos 5 disciplinas auxiliares de la ergonomía.

www.uaeh.edu.mx

STARS, CIESA, UAH Escuela Superior Tepeji del Río

Figura 3. Evaluación formativa del segundo parcial para la materia objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Escuela Superior Tepeji del Río
Licenciatura en Ingeniería Industrial
Séptimo Semestre – Ergonomía
Segunda evaluación parcial

Nombre del estudiante: _____ No. De cuenta: _____
Catedrático: _____ (Nombre el Día), (Mes) (# día), 201__

- I- Realice una lista de verificación que contenga 10 aspectos del entorno, 10 aspectos de la máquina, 15 aspectos del hombre
- II- Efectúe un ensayo de dos cuartillas acerca de la temática abordada para el programa de capacitación (a aplicarse en planta).

www.uaeh.edu.mx

STARS, CIESA, UAH Escuela Superior Tepeji del Río

Para el caso de la materia objeto de estudio, se solicita la creación y aplicación de una lista de verificación y el desarrollo de un plan ergonómico. Cabe hacer mención que el desarrollo del plan ergonómico se fundamenta en una serie de parámetros que son abordados por el estudiante en clases previas; en particular, para dicho desarrollo se cuenta con un

formato que puede ser consultado en la siguiente liga: <https://drive.google.com/open?id=1xaL3qNG3yLyFkxtGJ2YmSsoWgYDQ5h9>.

Figura 4. Evaluación sumativa para la materia objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Escuela Superior Tepeji del Río
Licenciatura en Ingeniería Industrial
Séptimo Semestre – Ergonomía
Evaluación Global

Nombre del estudiante: _____ No. De cuenta: _____
Catedrático: _____ (Nombre el Día), (Mes) (# día), 201__

- I- Realice y aplique una lista de verificación que contenga 10 aspectos del entorno, 10 aspectos de la máquina, 15 aspectos del hombre y al menos 15 aspectos de los factores ambientales considerados en clase.
- II- Desarrolle un plan ergonómico para su posible aplicación en alguna organización de la región.

www.uaeh.edu.mx

STARS, CIESA, UAH Escuela Superior Tepeji del Río

El proceso de evaluación para la materia de Ergonomía considera tres momentos: Diagnóstica, que se efectúa al inicio de semestre y consta de una prueba objetiva de 10 reactivos; Formativa, la cual se realiza lo largo del semestre (dos momentos en el semestre) y consta de una prueba objetiva de 10 a 18 reactivos; Sumativa, la cual tiene lugar al finalizar el semestre, considerando una prueba objetiva con 20 a 25 preguntas o 1 a 2 desarrollos, más la entrega de proyecto final evaluado mediante rúbrica.

Estrategia didáctica

Para UAEH (2005), como disciplina del conocimiento humano, la sociología aporta elementos sustanciales para el diseño del modelo educativo, toda vez que su aportación en el análisis social. En UAEH (2010), se expresa el perfil de egreso del estudiante de la Ingeniería Industrial, en la cual se enmarca la materia objeto de estudio, el cual gira en torno a la identificación y solución de problemas en diferentes contextos del sistema productivo y recurso humano.

La identificación de las estrategias utilizadas permitirá diagnosticar la causa de esas diferencias de rendimiento y mejorar el aprendizaje (Beltrán-Llera,

2003). En el ámbito educativo se puede encontrar información acerca de las competencias en textos escritos, prácticas institucionales y en las memorias de encuentros, jornadas, congresos y similares (Bozu y Canto Herrera, 2009). A nivel del aula y como se hace mención en Argudín-Vázquez (2001) se deberán generar productos de aprendizaje, servicios y experiencias que coincidan con los parámetros en tiempos, responsabilidades, consumos, coherencia y conveniencia de la sociedad de la información.

Como señala Martínez-Rodríguez (1999), vale la pena destacar la importancia de concebir el desarrollo y el aprendizaje estrechamente vinculados y en una visión prospectiva, lo que puede propiciar una actitud claramente interactiva entre profesores y estudiantes. En Miras (1993) se menciona que la concepción constructivista responde afirmativamente a la cuestión del conocimiento previo y propone considerar un tercer aspecto indispensable en la radiografía inicial de los estudiantes: los conocimientos que ya poseen respecto al contenido concreto que se propone aprender, conocimientos previos que abarcan tanto conocimientos e informaciones sobre el propio contenido como conocimientos que de manera directa o indirecta se relacionan o pueden relacionarse con él.

A continuación, se presentan las características de la materia de Ergonomía, correspondiente al programa de Ingeniería Industrial, objeto de estudio:

- Identificación de la asignatura

Ergonomía, séptimo semestre, Licenciatura en Ingeniería Industrial, Plan 2010

- Unidad temática

Unidad I Concepto y aplicación de la Ergonomía

- Tema a desarrollar

«1.1. Antecedentes de la Ergonomía».

- Objetivo del tema

El estudiante identificará los datos históricos de la Ergonomía con el apoyo de documentos proporcionados para contextualizar la asignatura.

- Competencias genéricas

Competencia de Formación

Integrar los contenidos en diversas situaciones

(académicas, profesionales, sociales, productivas, laborales e investigativas) para la solución de problemas a través del empleo de métodos y estrategias centradas en el aprendizaje (aprendizaje basado en problemas, cooperativo, colaborativo, significativo, consultoría y proyectos, entre otros) con autonomía y con valores que se expresen en convicciones, así como su compromiso con la calidad en su modo de actuación de acuerdo con los estándares establecidos.

- Competencias específicas

Diseño, Implementación y Control de Condiciones de Trabajo Óptimas.

Diseñar las condiciones óptimas de los entornos de trabajo, evaluando las áreas laborales en las organizaciones mediante herramientas que involucran el estudio del trabajo, la Ergonomía, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables.

- Nombre de la estrategia:

Visualización de video en repositorio virtual (Youtube®) y análisis crítico, para integración de mapa conceptual

- Descripción de la estrategia

La estrategia consta de varias actividades como se indica a continuación:

Los estudiantes forman equipos de trabajo con un mínimo de dos integrantes y un máximo de cuatro estudiantes.

Los estudiantes visualizan el video «Ergonomía en los puestos de trabajo» (<https://www.youtube.com/watch?v=z8mTo03JxjM>), facilitado por el catedrático, para dar respuesta a las interrogantes que serán planteadas por este último, para iniciar el proceso de pensamiento crítico, a través de la reflexión sobre la importancia de la Ergonomía en el desarrollo de la labor de producción.

Los estudiantes discuten las interrogantes planteadas e integran, con ayuda del catedrático, una línea de tiempo mediante documento electrónico para ser presentado frente a grupo por alguno de los integrantes del equipo, fomentándose así las competencias de creatividad, comunicación, liderazgo colaborativo, pensamiento crítico y uso de la tecnología.

- Actividades del docente

Ingresar a la liga (<https://www.youtube.com/watch?v=z8mTo03JxjM>) con el objetivo de recuperar el video «Ergonomía en los puestos de trabajo» publicado por Héctor Alex Parada Rebolledo.

Preparar un cuestionario de cinco preguntas que incluya la temática abordada en el video visualizado.

Aplicar un cuestionario de cinco preguntas que incluya la temática abordada al finalizar la visualización del video.

Prepara una rúbrica de evaluación para calificación del cuestionario planteado.

Prepara una rúbrica de evaluación para calificar la línea de tiempo.

- Actividades del alumno

Visualiza el video «Ergonomía en los puestos de trabajo» publicado por Héctor Alex Parada Rebolledo.

Da respuesta a las interrogantes planteadas por el profesor.

Reflexiona al respecto de la importancia de la Ergonomía para la función de producción.

Integra un mapa conceptual en el cual se organiza cronológicamente los acontecimientos históricos visualizados en el video.

Evaluación de la estrategia de aprendizaje

Cuestionario

El cuestionario se evalúa mediante rúbrica, atendiendo a los siguientes criterios:

1.- La aproximación responde en su totalidad al cuestionamiento planteado, proponiendo una respuesta sólida y aplicada al contexto organizacional o industrial (2 puntos).

2.- La respuesta planteada responde de forma sólida al cuestionamiento planteado y aborda una aproximación somera al contexto industrial u organizacional (1.5 puntos).

3.- La solución al cuestionamiento planteado, responde en su totalidad al planteamiento si aproximar una contextualización al sector industrial u organizacional (1 punto).

4.- La respuesta aportada por el estudiante, da solución somera al planteamiento, sin incluir una contextualización organizacional o industrial (0.5 puntos).

5.- Se omite la respuesta a la interrogante planteada (0 puntos).

Mapa conceptual

El mapa conceptual se evalúa mediante Cuadro de observación en dos áreas principales, la forma y el fondo. Considerando una ponderación propuesta, una ponderación obtenida y un proceso de realimentación.

· En cuanto a la forma se considerará:

A) Limpieza del mapa (Ponderación 1%).

B) Claridad de las líneas y figuras del mapa, el marco de los conceptos utilizados está claramente definido, con línea de más de 2 ppp y colores diversos, delimitado la importancia de los conceptos (Ponderación 1%).

C) Las líneas que unen los conceptos, se encuentran bien definidas y son visibles y apreciables (Ponderación 1%).

D) El mapa conceptual se ha colocado sobre un material firme (p.ej. cartulina), de dimensiones 40 cm x 50 cm, con un desarrollo en formato electrónico (Ponderación 1%).

E) Siendo el caso, se agregan imágenes, sin perder de vista que lo importante es resaltar los conceptos (Ponderación 1%).

F) Es visualmente atractivo (Ponderación 1%).

G) El mapa conceptual cuida la ortografía y gramática (Ponderación 1%).

H) Datos de identificación del alumno visibles (Ponderación 1%).

· En cuando al fondo, se considerarán los siguientes aspectos:

i) Orden en la secuencia y jerarquía de los conceptos. Presenta una jerarquización clara de los conceptos manejados (Ponderación 22%).

ii) El conjunto de conceptos exhiben una idea clara y concisa (Ponderación 30%).

iii) Existe relación entre el concepto principal y los conceptos secundarios y terciarios (Ponderación 40%).

Conclusiones

La función social de la educación y de la universidad es muy importante para el desarrollo de la cultura, políticas, innovación, para la sociedad actual. La universidad es un ente importante para el fomento en la creación de conocimientos, valores y actitudes, mejorando, además, las condiciones económicas, sociales y políticas del país.


En educación superior, el docente centra el proceso de enseñanza aprendizaje en la participación del estudiante a través de la lectura y análisis de artículos científicos de tópicos vinculados al temario de las asignaturas correspondientes, como complemento de las diferentes estrategias para el aprendizaje significativo. Cuando se crean diapositivas de soporte a las temáticas, incluyendo presentaciones en lengua extranjera (inglés), también fortalece el aprendizaje significativo.

La propuesta desarrollada en el presente documento sienta las bases para el abordaje de una didáctica específica que contemple a detalle el uso de estrategias de aprendizaje, evaluaciones, actividades e instrumentos de cotejo o rubricación para la materia de Ergonomía, del programa educativo de Ingeniería Industrial en una universidad del centro-sur del país, con lo cual, en el mediano plazo, permitirá la creación de actividades y proceso de evaluación a lo largo del programa educativo. Con la inclusión de estrategias de aprendizaje vinculadas a cada temática abordada por el programa de asignatura, se favorece el proceso de enseñanza aprendizaje y aporta un marco sólido para la generación de aprendizaje significativo.

Además de la aplicación de estrategias para el aprendizaje significativo, la formación del estudiante también se ve fortalecida mediante la realización de visitas a la industria, en aquellas empresas con las cuales se puede llegar a tener vinculación. Aunado a lo anterior, fomentando la participación del estudiante en cursos disciplinares y de cultura general, este tiene a disposición nuevo conocimiento, con el objetivo de fortalecer su formación y, por ende, aumentar el nivel de exigencia para la práctica docente, fortaleciéndose también el proceso de enseñanza aprendizaje y la generación de aprendizaje significativo para el estudiante.

Referencias

- ALONSO-ARÉVALO, J. 2004. El resumen documental.
- ÁLVAREZ-ARBOLEDA, L. M. 2007. El estudio del aprendizaje desde el modelo asociacionista y el modelo funcionalista: un recorrido histórico, *Informes Psicológicos* 9:121-134.
- AMAR-AMAR, J. 2000. La función social de la educación. *Investigación y Desarrollo* (11):74-85.
- APUD, E. y Meyer, F. 2003. La importancia de la Ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y enfermería* 9(1):15-20.
- ARAGÓN-GARCÍA, M. y Jiménez-Galán, Y. I. 2009. Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes: Estrategia docente para elevar la calidad educativa. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa* 9.
- ARGUDÍN-VÁZQUEZ, Y. 2001. Educación basada en competencias. *Educar: revista de educación/nueva época* 16:1-29.
- BARROWS, H. S. y Tamblyn, R.M. 1980. Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education, *Springer Publishing*.
- BARROWS, H. S. 1983. Problem-Based, Self-directed Learning. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 250(22).
- BARROWS, H. S. 1986. A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education* 20(6):481-486.
- BALDWIN, S., Ching, Y. H. and Y. C. Hsu. 2018. Online Course Design in Higher Education: A Review of National and Statewide Evaluation Instruments, *TechTrends* 62:46-57.
- BELTRÁN-LLERA, J. A. 2003. Estrategias de aprendizaje, *Revista de educación* 332:55-73.
- BOZU, Z., y Canto Herrera, P. 2009. El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria* 2(2):87-97.
- CALVO-GUEVARA. 2014. Teorías de aprendizaje: Panorama general.
- CAMARGO-CEA, N. E. 2013. La enseñanza de la Ergonomía en México. *Arcos Design* 7(1):115-137.
- CANTÚ-MARTÍNEZ, P. C. y Rojas-Márquez, J. M. 2018. Estilos de aprendizaje: La experiencia de la Escuela Preparatoria Técnica Médica en la Universidad Autónoma de Nuevo León, México, *Revista Electrónica Educare* 22(2).
- CASIMIRO-PIÑA, G. 2014. Estilos de aprendizaje den alumnos de una escuela preparatoria oficial del municipio del Temascalcingo (Estado de México), Facultad de Ciencias de la Consulta, Universidad Autónoma del Estado de México.
- CASTILLO-ROMERO, J. R. 2012. Capítulo 1: Fundamentos de la sociología de la educación, En: *Sociología de la educación*, ISBN 978-607-733-045-5, Editorial Tercer Milenio S.C.
- COLOMBO-DE-CUDMANI, L., Pesa-de-Danon, M. y Salinas-de-Sandoval, J. 1986. La realimentación en la evaluación en un curso de laboratorio de Física, *Enseñanza de las Ciencias* 4(2):122-128.
- CRUZ NÚÑEZ, F. y Quiñones Urquijo, A. 2012. Importancia de la evaluación y autoevaluación en el rendimiento académico, *Zona Próxima* 16:96-104.
- ERTMER, P.A. y Newby, T.J. 1993. Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción, *Performance Improvement Quarterly* 6(4):50-72.

- FASTRING, D., Mayfield-Johnson, S., Funchess, T., Green, C., Walker, V., y Powell, G. 2018. Increasing research capacity in underserved communities: formative and summative evaluation of the Mississippi community research fellows training program (cohort 1). *Frontiers in public health* 6(21).
- FIGUEROA-CEPEDA, H. I., Muñoz-Correa, K. E., Vinicio-Lozano, E. y Zavala-Urquiza, D. F. 2017. Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación, *Revista Órbita Pedagógica* 4(1):01-12.
- GANEM-ALARCÓN, P. 2014. La relevancia de la escuela en la formación de un nuevo ciudadano, *VIII congreso de la Federación de Escuelas Particulares de Tula Hidalgo, A.C., Retos de la vocación docente en la sociedad contemporánea*.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, F. M. 1992. Los mapas conceptuales de JD Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias* 10(2):148-158.
- HAMILTON, I.R. 2009. Automating formative and summative feedback for individualized assignments, *Campus-Wide Information Systems* 26(5).
- HOUSSAY, B. A. 1941. Función social de la universidad. *Best Hermanos – Mendoza*.
- LÓPEZ-VÉLEZ y Peláez. 2007. Capítulo 3: Propuestas, En: *Un modelo para la educación en ambientes virtuales, Universidad Pontificia Bolivariana*.
- LORCH JR., R. F. y Lorch, E. P. 1996. Effects of organizational signals on free recall of expository text. *Journal of Educational Psychology* 88(1):38-48.
- LORCH JR., R. F., Puzles-Lorch, E., Ritchey, K., McGovern, L. y Coleman, D. 2001. Effects of Headings on Text Summarization, *Contemporary Educational Psychology* 26(2):171-191.
- LUKA, I. 2018. Summative evaluation of online language learning course efficiency for students studying tourism and hospitality management, *Quality Assurance in Education* 26(4).
- MANENE, L. 2011. Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones.
- MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, J. 2009. Las líneas de tiempo, *Maestría en Tecnología Educativa, Sistema de Universidad Virtual, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*.
- MARTÍNEZ-CARAZO, P. C. 2011. El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista Científica Pensamiento y Gestión* 20.
- MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, M.A. 1999. El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 1(1).
- MEDINA-GÓMEZ, A. 2001. La señalización y el recuerdo de textos expositivos y su organización, Tarbiya, *Revista de Investigación e Innovación Educativa*.
- MIDEPLAN. 2009. Guía para la elaboración de diagramas de flujo, *Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, San José, Costa Rica*.
- MIRAS, M. 1993. Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: los conocimientos previos, En: *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó, pp. 47-63.
- MONDELO, P., Gregori, E., y Barrau, P. 1999. Introducción. En *Ergonomía 1 – Fundamentos*, Barcelona, España: Mutua Universal - Ediciones UPC.
- MOLINA-RUIZ, H. D. y Rojano-Chávez, S. M. 2014. La personalización de evaluaciones sumativas para bachillerato en el ámbito de la educación por competencias, *Revista Copei, aprender a aprender innovando* 1(1).
- MOLINA-RUIZ, H. D. Bravo-Vargas, G., Flores-García, V. S. y Ordoñez-Hernández, T. S. 2015. Estudio comparativo de planes y programas para la oferta del programa educativo de Ingeniería en Logística, en una universidad autónoma del centro sur de México, *Innovación y Desarrollo Tecnológico Revista Digital* 7(2):41-82.
- MOLINA-RUIZ, H. D. y Rojano-Chávez, S. M. 2015. Estrategia de desarrollo socio-emocional en alumnos de bachillerato, para fortalecer la formación del estudiante, en el nuevo paradigma de educación por competencias, *Revista Copei, aprender a aprender innovando* 2(3):155-162.
- OGLE, D. M. 1986. K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text, *The Reading Teacher* 39(6):564-570.
- OHLSSON, J., Han, S. y Bouwman, H. 2017. The prioritization and categorization method (PCM) process evaluation at Ericsson: a case study, *Business Process Management Journal* 23(2).
- OROZCO-JUTORÁN, M. 2006. La evaluación diagnóstica, formativa y sumativa en la enseñanza de la traducción, En: Varela, M.J. (ed.) *La evaluación en los estudios de traducción e interpretación*. Sevilla: Bienza. 47-68, ISBN: 978-84-933962-8-2
- PARKER, R. E. 2013. Evaluation considerations, En: *Cutting-Edge Technologies in Higher Education* 113-141.
- PIMIENTA-PRIO, J. H. 2012. Estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- RESTREPO-GÓMEZ, B., Román Maldonado, C. E., Londoño Giraldo, E., Ramírez González, D. A. y Ospina Ospina, A. A. 2013. Evaluación diagnóstica inicial y autoevaluación basada en portafolio en programas de educación superior virtual, *Cuaderno de investigaciones en educación virtual* 15-62.
- RODRÍGUEZ-SANDOVAL, E., Vargas-Solano, É. M. y Luna-Cortés, J. 2010. Evaluación de la estrategia «aprendizaje basado en proyectos». *Educación y educadores* 13(1):13-25.
- ROSALES-MEJÍA, M. M. 2014. Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assessment su impacto en la educación actual. En: *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación (Vol. 4)*, ISBN: 978-84-7666-210-6.
- SÁNCHEZ-GIRALDO, D. C. y Escobar-Hoyos, G. 2015. La evaluación formativa en los escenarios de educación superior, *Revista de Investigaciones UCM* 15(26):204-213.
- SESENTO-GARCÍA, L. 2018. La evaluación diagnóstica y su importancia en la docencia universitaria, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
- SIEMENS, G. 2004. Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.
- SMITH, M. E., y Brandenburg, D. C. 1991. Summative Evaluation. *Performance Improvement Quarterly* 4(2):35-58.
- STEWART, J., van Kirk, J. y Rowell, R. 1979. Concept Maps: A Tool for Use in Biology Teaching, *The American Biology Teacher* 41(3):171-175.
- TARAS, M. 2005. Assessment – summative and formative – some theoretical reflections, *British Journal of Educational Studies* 53(4):466-478.
- UAEH. 2005. Modelo educativo de la UAEH, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*.
- UAEH. 2010. Reforma Curricular Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería Industrial, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*.
- UAEH. 2018. Plan de Desarrollo Institucional UAEH, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*.
- VALENCIA-GUTIÉRREZ, M. C. y López-Méndez, M. R. 2018. Los estilos activo, reflexivo, teórico, pragmático y la competencia, *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa* 5(9).
- ZUMALABE-MAKIRRIAIN, J. M. 2012. La transición del conductismo al cognitivismo, *eduPsykhé* 11(1):89-111. 

Este artículo es citado así:

Molina-Ruiz, H. D., C. García-Lirios, J. Carreón-Guillén, M. García-Munguía, A. Sánchez-Sánchez. 2019. Hacia una didáctica específica para la asignatura de ergonomía en una universidad mexicana. *TECNOCENCIA Chihuahua* 13(2):86-98.

Resumen curricular del autor y coautores

HÉCTOR D. MOLINA-RUIZ. Maestro en ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México, funge como profesor de tiempo completo para la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, además de contar con experiencia en puestos de toma de decisiones al interior de las organizaciones productivas en el territorio nacional, cultiva la línea de investigación denominada "Organizaciones inteligentes y sustentables".

CRUZ GARCÍA-LIRIOS. Realizó estudios de doctorado en Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología. Profesor de asignatura en el Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma del Estado de México y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Línea de investigación en "Sistemas Complejos Organizacionales".

JAVIER CARREÓN-GUILLÉN. Doctor en Administración por la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor de Carrera en la Escuela Nacional de Trabajo Social de la UNAM, y adscrito al Sistema Nacional de Investigadores. Línea de investigación: "Gobernanza de los Sistemas Organizacionales".

MÓNICA GARCÍA-MUNGUÍA. Realizó estudios de licenciatura en Computación por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Maestría en Tecnologías de la Información por la Universidad Interamericana para el Desarrollo, Doctorado en Dirección y Gestión de Empresas por el Instituto Tecnológico Latinoamericano. Actualmente funge como profesora de tiempo completo para la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, además de ser la responsable del Centro de Cómputo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo - ESTI y ostentar el puesto de coordinadora de Planeación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo - ESTI.

ARTURO SÁNCHEZ-SÁNCHEZ. Doctor en Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración. Profesor de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tlaxcala, adscrito al Sistema Nacional de Investigadores. Línea de investigación en "Sistemas Gerenciales y Violencia Organizacional".