



UNAM
POSGRADO
Diseño Industrial



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE POSGRADO
ENES JURIQUILLA
FES ARAGÓN

Avance de Investigación

ERGONOMÍA APLICADA

Dentro del marco del PAPIME: Enseñanza de la Ergonomía-PE109818

Dr. Jesús Manuel Dorador González
M.D.I. Gloria Adriana Mendoza Franco
M. en Arq. Patricia Díaz Pérez
M. en Arq. Javier García Figueroa
Zaida Karina Romero Díaz

XII CONGRESO INTERNACIONAL MULTIDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN FES ARAGÓN UNAM

Eje temático:
Educación

Mayo 2019

Síntesis Curricular:

- Dr. Jesús Manuel Dorador González, Doctor en Ingeniería, por Loughborough University en Inglaterra. Ingeniero Mecánico, por la Facultad de Ingeniería. Profr. Titular “C” TC. Jefe del Departamento de Ingeniería en Sistemas Biomédicos Diseño de órtesis y prótesis. Participó en la creación de la licenciatura, maestría y doctorado en Ingeniería Mecatrónica, en la creación de la licenciatura en Ingeniería en Sistemas Médicos y en la creación del Centro de Ingeniería Avanzada. Actualmente participa en la creación de la licenciatura en Órtesis y Prótesis que se impartirá en la ENES Juriquilla. Actualmente adscrito a ENES Juriquilla. Correo: dorador@unam.mx
- M.D.I. Gloria Adriana Mendoza Franco. Maestra en Diseño Industrial. Ingeniera en Biónica, por el IPN. Profesora Asociada “C” M.T. Coordinadora del campo de conocimiento de Ergonomía, adscrita al Posgrado en Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura. Cuenta con cinco años de antigüedad docente impartiendo: Interacción Humano Robot, Robótica y diseño, Diseño y diversidad, Diseño de interacción, Ergonomía industrial. Correo: pdi_5@posgrado.unam.mx
- M. en Arq. Patricia Díaz Pérez. Maestra en Arquitectura, por la Facultad de Arquitectura. Diseñadora Industrial por la FES Aragón. Profesora Asociada “C” int. TC. Adscrita a FES Aragón. Con una antigüedad docente de treinta años, impartiendo: Taller de Diseño, Tendencias Estéticas en el Diseño Industrial, Materiales y Proceso Industriales y Seminario de Titulación. Con un desempeño como Secretaría Técnica de la Carrera en Diseño Industrial y Consejera Técnica suplente. Correo: patydipe@comunidad.unam.mx

- M. en Arq. Javier García Figueroa. Maestro en Arquitectura. Diseñador Industrial. Técnico Académico Asociado. Diseño Asistido por Computadora. Adscrito a la FES Aragón. .I. Correo: jagaf@gmail.com
- Zaida Karina Romero Díaz. Estudiante de Arquitectura, con cien por ciento de créditos por la Facultad de Arquitectura. Presta su servicio social para el PAPIME -PE 109818. Correo: zairomedi@gmail.com

- Índice

	- Pág.
- Resumen.....	1
- Palabras clave.....	2
- Introducción	2
- Justificación.....	3
- Objetivo principal.....	4
- Hipótesis.....	4
- Categorías teóricas	4
- Metodología	6
- Avances significativos	8
- Comentarios Finales.....	16
- Referencias.....	16

RESUMEN

La ergonomía es fundamental para garantizar la comodidad, seguridad, eficiencia y satisfacción de los usuarios de productos y servicios. Es por ello que los profesionistas encargados del diseño de trabajo, de estaciones de trabajo y de cualquier tipo de producto requieren estar formados adecuadamente en la prevención de riesgos ergonómicos. Además, es necesario tener acceso ágil, fácil y eficiente a los principios de diseño y lineamientos de la ergonomía. Con el propósito de optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje de la ergonomía, y disminuir los riesgos ergonómicos en productos y en estaciones de trabajo, se plantea la realización de una serie de acciones como son: la creación de un Handbook interactivo de ergonomía y métodos ergonómicos, la implementación de un Diplomado en ergonomía y de un Curso taller de evaluación ergonómica y la organización de una Jornada Interdisciplinaria.

ABSTRACT

Ergonomics is essential to ensure the comfort, safety, efficiency and satisfaction of users of products and services. That is why the professionals responsible for the design of work, work stations and any type of product require to be adequately trained in the prevention of ergonomic risks. In addition, it is necessary to have agile, easy and efficient access to design principles and ergonomics guidelines. In order to optimize the process teaching-learning of ergonomics, and reducing ergonomic risks in products and work stations, it is proposed to carry out a series of actions such as: the creation of an interactive Handbook of ergonomics and ergonomic methods, the implementation of a Diploma in ergonomics and of an Ergonomic Evaluation Workshop Course and the organization of an Interdisciplinary Conference.

Palabras clave

Ergonomía, enseñanza, ergonomía de producto, ergonomía laboral, factores humanos físicos, factores ergonómicos, métodos de evaluación

Introducción

El presente escrito describe el avance de un proyecto PAPIME, que tiene como objetivo contribuir con la mejora de la enseñanza de la ergonomía en las carreras de ingeniería y diseño, complementando la formación académica a nivel licenciatura, ya que se trata de una asignatura que tiene cada vez menos presencia en la formación profesional, y que resulta fundamental para el quehacer de los involucrados en el diseño de productos y lugares de trabajo.

Quienes realizamos este proyecto tenemos la convicción de que formar académicamente a los futuros profesionistas con conocimientos sólidos en el área de ergonomía coadyuva en la solución de problemas en el diseño de equipo médico, órtesis, prótesis, de patronajes, mobiliario, el diseño de interiores de la industria del transporte y automotriz, puestos de trabajo, entre otros muchos ejemplos. Desde otra perspectiva, ofrecer herramientas didácticas para la enseñanza de la ergonomía, a partir de las actuales opciones digitales apoyará a la innovación educativa en el aula. Los profesionistas de las áreas de la ingeniería y el diseño formados en ergonomía, favorecen el cuidado del factor humano, previniendo riesgos laborales y de interacción con los objetos, además de contribuir a la actualización o emisión de nuevas normas y evaluaciones para las industrias de productos.

Este este proyecto presenta principalmente dos aproximaciones para la adecuada formación de profesionales en el área de ergonomía: la primera de ellas es remedial y complementaria promoviendo cursos y diplomados de ergonomía para aquellos que ya se encuentran en el campo

laboral o están a punto de egresar de las universidades, y la segunda es el diseño de material didáctico interactivo que apoye la enseñanza y el aprendizaje de la ergonomía, haciendo más fácil y ágil el acceso a la información y a la aplicación del conocimiento ergonómico en los proyectos de diseño.

Justificación

La ergonomía es una disciplina dirigida al diseño que tiene como objetivo buscar el bienestar humano. Esto a través de la adaptación de los productos de diseño a las necesidades, limitaciones y habilidades de la población. Por lo tanto, el conocimiento ergonómico debiera ser un prerrequisito en la formación de profesionales en áreas que tienen como objetivo el diseño de productos. Sin embargo, al tratarse de una disciplina sumamente vasta y compleja, no siempre es abordada de la mejor manera en la educación superior, lo que repercute en tener profesionales de diseño e ingeniería que no involucran a la ergonomía en su quehacer profesional, y que como efecto provoca la existencia de productos y maquinaria mal diseñados que pueden ser causa de lesiones, equivocaciones en las tareas, estrés, fatiga o rendimiento deficiente.

En consiguiente se considera pertinente el proponer nuevas técnicas, estrategias, y sobretodo herramientas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ergonomía. Que además de profesionalizar a aquellos que ya salieron de las aulas, complementen la formación de aquellos que aún estudian el nivel superior. Incluso más allá, uno de nuestros propósitos es desarrollar material didáctico que permita a quienes desempeñan una labor de diseño aplicar recomendaciones ergonómicas, promoviendo así la socialización del conocimiento ergonómico.

Objetivo principal

Mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la ergonomía en las áreas de ingeniería y diseño industrial por medio de estrategias de extensión del conocimiento, formación específica a partir de la creación de material didáctico que responda a las necesidades actuales de la disciplina.

Hipótesis

Los énfasis académicos para mejorar del aprendizaje de la ergonomía pueden contribuir a minimizar los problemas en productos, procesos y servicios causados por la falta de consideración de las necesidades, habilidades y limitaciones de los usuarios.

Este proyecto PAPIME plantea soluciones para lograr una mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de la ergonomía por medio de diversas alternativas, como son la extensión de conocimiento y formación específica en la disciplina a través de un diplomado y un curso taller, así como el diseño y desarrollo de material didáctico interactivo que responda a las necesidades específicas de la materia, y a las expectativas de profesores y alumnos.

Categorías teóricas

Definición de ergonomía

La ergonomía es una disciplina que ha cambiado enormemente en muy poco tiempo, pasó de estar completamente enfocada al estudio del trabajo, la productividad y prevención de accidentes a estudiar todas las interacciones entre personas y el mundo artificial para diseñar de acuerdo a las habilidades, limitaciones y capacidades de los usuarios. En este proceso de cambio se han propuesto muchas definiciones de la palabra ergonomía, siendo la que propone la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA por sus siglas en inglés) la más completa, pero también la más ambiciosa de todas:

La ergonomía es la disciplina científica concerniente al entendimiento de las interacciones entre seres humanos y otros elementos de un sistema. También es la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema. (IEA, s/f)

Esta definición demuestra el enorme alcance que tiene la disciplina y el carácter interdisciplinario con el que debe contar para poder desarrollarse. De forma general se considera que la ergonomía se clasifica en Ergonomía Física, Ergonomía Cognitiva y Ergonomía Organizacional, aunque hay autores que comienzan a proponer la Ergonomía Cultural (Smith-Jackson, Resnick, Johnson, Resnick, & Johnson, 2013), como el área de la ergonomía encargada de estudiar la cultura y su relación con las interacciones entre personas y los elementos del sistema.

Ergonomía para el diseño

Otra forma de clasificar a la ergonomía es por su campo de aplicación. Así es como encontramos la ergonomía para el diseño, que si bien sigue siendo ergonomía corresponde al estudio de las interacciones entre usuarios y productos de diseño. Es decir, esta área de la ergonomía es específica para la resolución de problemas de diseño de producto. Cecilia Flores la define como:

La disciplina que estudia las relaciones que se establecen recíprocamente entre el usuario y los objetos de uso al desempeñar una actividad cualquiera en un entorno definido (Flores, 2009)

Esta definición más acotada permite estudiar la ergonomía exclusivamente en lo que respecta a los objetos de uso, o a los productos de diseño, haciendo evidente que la enseñanza de la ergonomía en las carreras enfocadas al diseño debería ser con esta perspectiva más acotada y por lo tanto más fácil de lograr.

En este contexto se considera que el objetivo de la ergonomía en el diseño es definir las propiedades ergonómicas de un producto, estas propiedades permiten el uso de los productos con eficacia, comodidad y seguridad (Ávila, Rey, & Prado, 2014), entre otras características deseables.

Nuevos paradigmas de la ergonomía

La ergonomía actualmente es una disciplina con una visión holística de los productos y los sistemas. Si en un principio estaba avocada a la eficiencia, después lo estuvo a la usabilidad, o facilidad de uso. Sin embargo, el contexto cambiante, así como el avance en materia de factores humanos han hecho que esto no sea suficiente. Un producto exitoso, innovador, que busca el bienestar de sus usuarios es ahora un producto que idealmente es eficiente y usable (por supuesto), y que además es placentero o provoca una experiencia agradable en el uso (Jordan, 2003). Este nuevo paradigma de la ergonomía y los factores humanos se ve reflejado sobre todo en los nuevos discursos del diseño de experiencias. Si bien es muy llamativo este paradigma, no hay que perder de vista que sólo es posible y útil cuando se suma a los anteriores, es decir, un enfoque ergonómico correcto en el diseño de producto implicaría asegurar primero la seguridad, la funcionalidad, la eficiencia y la usabilidad, antes de comenzar a trabajar en estudios de usuario para el diseño de experiencias. Sólo de esta manera se mantienen los objetivos de la disciplina.

Este nuevo paradigma de la ergonomía y factores humanos es particularmente llamativo ya que se trata de una postura actualizada que promete ayudar al mejoramiento del mundo en todas las escalas, como lo indica el Instituto Colegiado de Ergonomía y Factores Humanos: *La aplicación especializada de la ergonomía y los factores humanos ayudará a construir un mundo más resiliente, productivo, conectado, saludable y sostenible* (McNaughton, 2016).

Metodología

El desarrollo de este proyecto de investigación se plantea en tres etapas:

Diagnóstico

Es necesario un diagnóstico preciso del estado de la ergonomía como disciplina fundamental en la formación de profesionales expertos en diseño de producto. Para llevar a cabo esta etapa se considerarán como ejes de análisis los propuestos por Cecilia Flores en su tesis de maestría (1997), ya que es en este documento que se encuentra el último análisis hecho de la formación de diseñadores en materia de ergonomía, elaborado hace más dos décadas:

- 1- Importancia de la ergonomía en el diseño (y la ingeniería)
- 2- Ubicación de la materia en la currícula
- 3- Contenidos abordados los temarios
- 4- Textos de referencia más utilizados
- 5- Perfil de los profesores de ergonomía

Para llevar a cabo dicho análisis se propone hacer un estudio de los temarios y planes de estudio vigentes en las universidades más importantes de diseño e ingeniería en la CDMX principalmente; y la realización de una serie de encuestas a profesionales del diseño e ingeniería, alumnos de estas carreras y profesores de ergonomía, esto con el fin de conocer la percepción de estas tres poblaciones respecto al papel que tiene actualmente la ergonomía en sus carreras.

Formación de profesionales

- Se imparte un Diplomado en Ergonomía Aplicada que favorecerá la actualización y profundizar en el área a egresados de diversas carreras. Este diplomado se diseñará para que pueda aplicarse como una opción de titulación para alumnos de licenciatura, propiciando con esto, además del conocimiento teórico-práctico de la disciplina, la graduación de alumnos de licenciatura. Para su realización se llevarán a cabo los siguientes procesos:

- Selección de los contenidos pertinentes de acuerdo con los contenidos de los programas de las distintas carreras (ingenierías, diseño industrial), y con las necesidades de la industria. Para esto se consultará a distintos profesores dentro de la Universidad
 - Diseño del programa del Diplomado en trabajo conjunto con los profesores que impartieron los diferentes módulos
 - Aplicar a tres generaciones del Diplomado dentro de los límites de este proyecto. Entre cada una deberá hacerse una evaluación que de cuenta de las modificaciones que promuevan mejorar el contenido temático y sus estrategias educativas.
- Se realizará un curso-taller de evaluación de riesgos ergonómicos, que enseñará a los participantes cómo determinar las causas y sus orígenes, así como proponer soluciones a problemas generados por el diseño de los productos, su forma y frecuencia de uso en situaciones reales.
 - Finalmente se convocará a expertos de diversas disciplinas a una jornada interdisciplinaria sobre ergonomía, abriendo un espacio para el diálogo y la interacción

Desarrollo de material didáctico

- Se propone el diseño de un Handbook interactivo que facilite a alumnos y profesionistas acceder de una forma rápida y seria al conocimiento del área y las técnicas que se aplican en ésta.

Avances significativos

A continuación, se describen los avances realizados en cada una de las etapas del proyecto:

Etapas Diagnóstico

Antecedentes

La ergonomía es una disciplina relativamente joven, menos de 100 años de existencia (Kuorinka, 2000), que ha estado en constante evolución desde su creación. Inicialmente dedicada al estudio del trabajo con un objetivo dirigido a aumentar la productividad industrial, actualmente se trata de una disciplina sistémica, centrada en el humano, que se encarga de estudiar las interacciones entre humanos y cualquier otro elemento de un sistema y persigue como objetivo la eficiencia de dicho sistema, así como el bienestar humano (IEA, s/f). Esta nueva definición de la disciplina aclara una serie de controversias respecto a cuál es y no el verdadero quehacer de la ergonomía, una vez que se encuentra fuera del ámbito laboral y particularmente en sus aplicaciones en el diseño de producto.

La Asociación Internacional de Ergonomía describe el quehacer de la misma como el contribuir a las decisiones de diseño considerando las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas (IEA, s/f). Es decir que, aunque se trata de una disciplina con carácter interdisciplinario que utiliza conocimientos provenientes de áreas como la medicina, la psicología o la antropología, tiene como fin último el diseño. Partiendo de este hecho, es innegable entonces que la ergonomía es una disciplina fundamental para el quehacer del diseñador, considerando como diseñador a todo aquel hacedor de productos, y como disciplina fundamental, esperaríamos encontrarla en primer plano en las currículas y planes de estudio de las carreras dirigidas al diseño de productos. Sin embargo, la realidad es distinta, y ha sido así desde hace décadas. Ya en 1997, Cecilia Flores, analizaba el contexto de la enseñanza de la ergonomía en nivel superior en nuestro país, demostrando que efectivamente la disciplina no se encuentra en un lugar primordial, además de que la enorme heterogeneidad que encontró en la forma de enseñar ergonomía, demuestra también la falta de entendimiento profundo en el campo (Flores, 1997). El análisis que realizó se centró en cinco puntos principales:

1. Importancia de la ergonomía en el diseño Industrial
2. Ubicación de la materia “ergonomía” en los planes de estudio
3. Contenidos abordados
4. Los textos más usados como referencia bibliográfica de la ergonomía
5. Los profesores de ergonomía

A partir de la descripción de los hallazgos en estas cinco líneas de análisis se dibuja un contexto muy claro de la disciplina en México a finales de los 90's. Era necesario formar más y mejor a los alumnos en materia de ergonomía, tener docentes especialmente formados en el área y actualizar los contenidos.

El panorama actual

Uno de los cuestionamientos iniciales de este proyecto es saber si el panorama de hace 20 años se mantiene o ha mejorado. Para ello, se realizó un análisis de los temarios de las materias de ergonomía o similares (ya que actualmente en algunas universidades han cambiado de nombre), en un total de 16 programas universitarios de ingeniería y diseño, principalmente de la CDMX. Los resultados se enuncian a continuación:

1. Importancia de la ergonomía en el diseño y la ingeniería

A diferencia del análisis hecho por Cecilia Flores, en esta ocasión decidimos ampliar el espectro de las carreras consideradas, agregando las ingenierías orientadas al diseño como son la ingeniería mecánica, mecatrónica o biónica; y ampliando del diseño industrial al diseño, ya que actualmente se oferta la carrera de diseño sin definirse especialmente por el industrial en algunas universidades.

Los hallazgos en el tema de la importancia de la ergonomía son desalentadores:

- La mayoría de los programas de ingeniería no contemplan una materia de ergonomía, o la ubican de manera optativa
- No todos los programas de diseño consideran la signatura de ergonomía, en algunas universidades como la Iberoamericana desapareció recientemente de la currícula, en otras como en la UNAM en su cede CIDI, la materia cambió de nombre y es únicamente optativa.

Por lo tanto, aunque han pasado más de 20 años del estudio de Flores, y la ergonomía como disciplina ha seguido profesionalizándose, parece que para aquellos que realizan los planes de estudio no tiene suficiente importancia como disciplina en su relación con el diseño. Situación que, como ya se mencionó previamente, es errónea e incluso peligrosa, ya que se está formando a profesionistas aptos para diseñar productos sin tener conciencia de la importancia de la ergonomía.

Cabe mencionar que haría falta un análisis más profundo, sobre todo en aquellos programas que no tienen la materia, para entender si se abordan los contenidos en algún momento y si es el caso, qué estrategias se utilizan.

2. Ubicación de la materia “ergonomía” en los planes de estudio.

El caso de ingeniería:

De los planes de estudio analizados, sólo la UNAM ofrece una materia de ergonomía para los ingenieros mecánicos, mecatrónicos y en sistemas biomédicos, esta materia es optativa y se encuentra, dependiendo de la carrera, en los semestres intermedios o semestres finales. La ubicación en este caso parece pertinente, ya que sólo un porcentaje de los ingenieros tienen interés por el diseño, así que es adecuado ofrecer ergonomía una vez que se han decidido por un área de desarrollo dentro de sus carreras.

El caso de diseño:

Si bien no todos los temarios incluyen una materia llamada ergonomía, todos los programas consideraron contenidos relacionados a la disciplina. Aquellos programas que cuentan solamente con una materia obligatoria al respecto la ubican normalmente a la mitad de la carrera. Y los programas que cuentan con más de una materia, por lo regular tienen obligatorias y optativas, las primeras ubicadas en los semestres intermedios, las segundas hacia los últimos semestres.

Las conclusiones respecto a la ubicación es que es menos heterogénea que lo reportado por Flores, por lo que parece que sí ha habido un ejercicio de reflexión en torno al momento adecuado para abordar el tema.

Contenidos abordados

Dentro de los temarios analizados, se encontró que todos abordan contenidos de ergonomía física y ergonomía cognitiva, además de que la mitad de ellos abordan aspectos socioculturales de la población. En contraste con el diagnóstico hecho en 1997, resulta motivador encontrar un avance significativo en el contenido de las materias de ergonomía o relacionadas. El ideal al que hay que aspirar es que la totalidad de temarios abarcaran los tres aspectos de la dimensión humana.

3. Los textos más usados como referencia bibliográfica

Los cuatro textos más utilizados, por la mitad de los temarios analizados, son: *Ergonomía en Acción* de Osborne, *el Diseño de los objetos cotidianos* de Norman, *Dimensiones de población latinoamericana* de Ávila y *El diseño de las cosas placenteras* de Jordan. Como puede verse, también los textos consultados han cambiado, a excepción del texto de Osborne, aparecen autores más actuales y con perspectivas más enfocadas al diseño como son Norman y Jordan. Además, es importante resaltar que aparecen también textos nacionales como el de Ávila, pero

también se encontraron a autores como Cecilia Flores o Prado León. Por lo que también es positivo este resultado al ver que efectivamente hay más literatura disponible, y sobretodo más alejada de la “ergonomía clásica”.

4. Los profesores de ergonomía

Respecto a los profesores, se realizaron una serie de encuestas con el objetivo de identificar el perfil u dificultades de los docentes de ergonomía. Sin embargo, se lograron obtener pocos resultados, solamente ocho profesores encuestados. Por un lado, esto es debido a que siguen siendo muy pocos los profesores que dan este tipo de materias en las universidades, así que pareciera que hay un solo profesor por campus. Por otro lado, queda claro que se necesita una muestra más grande para tener resultados concluyentes. De los encuestados, sólo la mitad ha realizado estudios específicos en ergonomía, por lo que incluso si es una muestra de estudio piloto, puede ser reveladora de que los problemas encontrados por Flores siguen siendo los mismos en cuanto a los docentes se refiere.

La realización de este diagnóstico fue una etapa muy importante del proyecto, ya que nos permitió ver que sí ha habido avances en materia de ergonomía, la formación en licenciatura está más enfocada y los textos de referencia se han actualizado. Sin embargo, aún hace falta trabajar más en la formación de docentes. Aunado a este diagnóstico en los cinco ejes, se realizaron una serie de encuestas a profesionistas y alumnos, para recuperar sus impresiones sobre la materia, sus contenidos y su importancia. A continuación, se enumeran sólo los hallazgos más importantes:

- La mayoría de los profesionistas de diseño tomaron alguna materia de ergonomía enfocada principalmente en la ergonomía física
- El 90% de los profesionistas encuestados no se han formado en ergonomía en su vida laboral

- Más del 90% de los profesionistas encuestados consideran que la ergonomía es fundamental para su quehacer profesional, más parece una contradicción con el punto anterior
- Más del 75% de los profesionistas encuestados consideran interesante aprender sobre ergonomía
- El 80% de los alumnos encuestados lograron definir correctamente la ergonomía
- Sólo el 33% de los alumnos encuestados reportaron haber abordado contenidos de ergonomía cognitiva en sus materias de ergonomía
- El 85% de los alumnos encuestados utilizan libros como material de consulta
- Sólo el 67% de los alumnos encuestados considera interesante aprender de ergonomía

Los resultados anteriores revelan que, si bien hay un avance en el planteamiento de temarios y actualización de literatura, aún hay brechas que cerrar en las clases de ergonomía. Los contenidos abordados siguen estando centrados en la ergonomía física. También es claro que se requiere de mayor oferta de materiales didácticos para aprender sobre ergonomía, además de que es importante hacer la materia más interesante, los resultados muestran que son los profesionistas en campo laboral los que valoran el conocimiento ergonómico, a diferencia de los alumnos.

Etapas Formación de profesionales

Nuestra propuesta remedial para complementar y fortalecer la formación de ingenieros y diseñadores en materia de ergonomía consta de dos estrategias: la impartición de un Diplomado en Ergonomía Aplicada y de cursos de evaluación ergonómica.

En lo que respecta al Diplomado, se ha graduado recientemente la primera generación del Diplomado en Ergonomía Aplicada que se llevó a cabo de agosto de 2018 a abril de 2019. Dicho diplomado fue diseñado con una perspectiva interdisciplinaria, para la definición de contenidos se

formó a un grupo de 10 profesores expertos en ergonomía o en alguna de sus áreas de conocimiento específicas. La primera generación constó de 14 alumnos, de los cuales 6 tomaron el diplomado como modalidad de titulación, los demás lo tomaron con el interés de profesionalizarse en la materia. Los 14 alumnos eran provenientes principalmente de Ingeniería mecánica y Diseño Industrial, aunque también se contó con una médico y una antropóloga. Es importante hacer notar que los 14 alumnos, de diversas edades, llegaron al diplomado con un conocimiento muy básico de lo que es la ergonomía, y hacia el final del mismo fueron capaces de diseñar e implementar evaluaciones ergonómicas tanto en producto como en lugares de trabajo. Es a través de este tipo de resultados que podemos afirmar que el diplomado fue exitoso en formar profesionales con un conocimiento profundo tanto en la teoría como en la práctica de la ergonomía.

Etapas de diseño de material didáctico

Las encuestas que se describieron previamente también tuvieron como objetivo el identificar las principales problemáticas que se tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ergonomía. Haciendo un análisis de las mismas, se encuentran dos puntos principales: por un lado, hace falta trabajo práctico a consecuencia de la falta de laboratorios equipados con este fin; por otro lado, el material didáctico utilizado, específicamente los libros de texto no cumplen con las expectativas de los alumnos, quienes los describieron como interesantes, pero poco claros, muy extensos y al mismo tiempo con información insuficiente y con mucha información, lo que se puede interpretar como que la información que presentan no es exactamente la que los estudiantes esperan. A partir de los resultados de las encuestas es que se propone el diseño de una plataforma electrónica interactiva, a la que llamaremos Handbook interactivo.

Comentarios Finales

Este proyecto de investigación se encuentra al término de su primera etapa y si bien hace falta todavía mucho trabajo, ya existen resultados claros que están teniendo impacto en la formación de profesionales con sólido conocimiento en materia de ergonomía. Como se pudo ver en el diagnóstico, la ergonomía es una disciplina que apenas va siendo comprendida por las áreas enfocadas en el diseño de productos, por lo que es el momento adecuado para realizar este tipo de intervenciones. Es muy prometedor ver que la ingeniería, y sobretodo el diseño se están apropiando de la ergonomía y sus muchos discursos y métodos para abordarla desde perspectivas más actualizadas e innovadoras. Aun así, hay algunos asuntos que todavía requieren atención, entre ellos la posibilidad de contar con recursos didácticos más accesibles que los libros que actualmente existen, aprovechando las tecnologías digitales interactivas, permitiendo así no sólo brindar a profesores y alumnos material didáctico que consultar, sino también aumentar el interés y curiosidad de los estudiantes al campo de la ergonomía.

Referencias

- Ávila, R., Rey, J., & Prado, L. (2014). *Ergonomía en el diseño de productos*. México: Universidad de Guadalajara.
- Flores, C. (1997). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Flores, C. (2009). *Ergonomía Para El Diseño*. México: Editorial Designio, SA de CV.
- IEA. (s/f). Definition and Domains of Ergonomics | IEA Website. Recuperado el 26 de julio de 2018, de <https://www.iea.cc/whats/index.html>
- Jordan, P. W. (2003). *Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors*. CRC press.

Kuorinka, I. (2000). *History of Ergonomics Association: The First Quarter of a Century*. Montreal, Canada: IEA Press.

McNaughton, A. (2016). *The Human Connection. How ergonomics and human factors can improve lives, business and society*. CIEHF.

Smith-Jackson, T. L., Resnick, M. L., Johnson, K. T., Resnick, M. L., & Johnson, K. T. (2013). *Cultural Ergonomics : Theory, Methods, and Applications*. <https://doi.org/10.1201/b15563>