

GRADUATE ACADEMIC PROGRAM AS A STRATEGY FOR PROMOTING THE PROFESSIONALIZATION OF ERGONOMICS IN MEXICO.

Rosalío Avila Chaurand, Lilia R. Prado León, Elvia L. González Muñoz

Centro de Investigaciones en Ergonomía
Universidad de Guadalajara.
rolexracha@yahoo.com.mx

Keywords: Vocational training, postgraduates, Ergonomics.

Resumen/Abstract

Debido a la creciente demanda de especialistas en Ergonomía en México en los últimos 15 años, se desarrolló un proyecto de diseño curricular para implementar un programa de posgrado en Ergonomía a nivel Maestría, en la Universidad de Guadalajara. El proyecto incluyó un estudio del mercado de trabajo a nivel nacional encuestando industrias, empresas y universidades con necesidades de contar con especialistas en ésta importante área. Se construyó una Estructura Conceptual de los campos de conocimiento y aplicación de la disciplina y se realizó una revisión de las exigencias de las principales agencias de certificación profesional en ergonomía en E.UA. y Europa, así como una revisión de los programas de estudio de maestrías en ergonomía. Con éstos elementos y utilizando técnicas de diseño curricular actualizadas, se diseñó un programa de estudios de dos años, con dos orientaciones especializantes, que permitirá una formación profesional de alta calidad para impulsar el conocimiento, aplicación y difusión de la Ergonomía en nuestro país.

1. INTRODUCTION

In the past 15 years in our country, the need for knowledge, application, transmission and dissemination of ergonomics in their different fields and areas of study, has spread from transnational and national corporations needs to implement programs and ergonomic solutions in their processes and products, to the undergraduates in Industrial Design, Graphic Design, Interior Design, Architecture, Industrial Engineering, Mechanical Engineering, Mechatronics, Psychology, and Medicine, as well as different postgraduates as the Masters in Occupational Health, Masters in Engineering and Masters in Design and Product Development, where both companies and public and private institutions have suffered the lack of professionals in the field of ergonomics, to be supplied by professionals who have only very basic training in self-supported short courses, whose breadth and strength is far from a real training. Based on this situation and in order to meet the demand of ergonomics professionals in our country, we propose the implementation of a graduate program with two orientations.

2. OBJETIVOS

Diseñar e implementar un Programa de Graduados en Ergonomía a Nivel de Maestría científica para contribuir al entrenamiento profesional de ergónomos en México con los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que les permitan resolver problemas con un alto nivel de eficiencia y eficacia en el campo de la Ergonomía Ocupacional y la Ergonomía de Diseño.

El diseño, contenidos e implementación del programa está dirigido a satisfacer las necesidades básicas de los profesionales en ergonomía que respondan a las demandas de las empresas, industrias e instituciones de nuestro país, preparando a los estudiantes para resolver problemas generales y específicos con un alto nivel de desempeño atendiendo a los estándares internacionales.

3. METODOLOGÍA

La metodología del Diseño Curricular incluyó las siguientes etapas:

1. Construcción de un Modelo Curricular Teórico basado en los conceptos esenciales de teóricos del diseño curricular internacionalmente reconocidos.
2. Realización de un estudio de mercado de trabajo nacional.
3. Desarrollo de un Marco Conceptual Básico de Ergonomía.
4. Revisión de los estándares de acreditación internacionales de profesionales en ergonomía.
5. Revisión de programas curriculares de Maestría en Ergonomía de varias partes del mundo.

3.1. Construcción del Modelo Teórico Curricular.

Atendiendo a los lineamientos de reconocidos teóricos del diseño curricular, Taba (1993), Tyler, (1973) Johnson, (1967), Lafourcade,(1969), Posner, (1979), Furlan (1979), Coll, (1991), Arnaz,(1995) Bruner, (1972) se estableció en una primera etapa un Modelo Curricular que orientara las acciones a desarrollar. El modelo parte de un análisis de las necesidades sociales que determinan la demanda de profesionales en el campo de la ergonomía. Figura 1.

MODELO CURRICULAR



Figura 1. Modelo Curricular

3.2. Estudio de Mercado de Trabajo nacional.

Se realizó un estudio del mercado de trabajo potencial para el ergónomo en México, mediante una muestra nacional de 26 de las más importantes universidades y 50 industrias y empresas de diferente tamaño. El estudio lo realizó el Centro de Estudios de Opinión (CEO) de la Universidad de Guadalajara, arrojando los siguientes resultados :

3.2.1. Universidades

- a) En el 77 % de ellas existen cursos ordinarios de Ergonomía,
- b) La importancia que le dan al conocimiento de la ergonomía dentro de las carreras de diseño y de ingeniería, para el 85 % es de importante a muy importante, y para el 15 % de poco importante, a nada importante.
- c) El 77 % sí contrataría a un profesionalista con especialidad en ergonomía para impartir clases en la carrera de diseño. De las mismas consideran que el campo de aplicación de la ergonomía, es en un 67 % Ergonomía de Diseño, en un 17 % Ergonomía Ocupacional y en un 16 % Ergonomía Ambiental.

d) El 77 % no conocen alguna otra institución que ofrezca cursos, diplomados o posgrados en ergonomía, mientras que al 23 % sólo conocen el de la UNAM.

e) En cuanto a cómo consideran la apertura de una Maestría en Ergonomía en nuestro país, para el 55 % es buena y para el 45 % muy buena; es importante destacar que no hubo ninguna respuesta negativa.

f) Beneficios que creen se obtendrían con los especialistas en Ergonomía:

69 % : Mejores productos de diseño.

23 % : Más calidad en la enseñanza.

8 % : Mejores aplicaciones especializadas.

d) Interés de los profesores en cursar una Maestría en Ergonomía

81 % creen que si les interesaría.

19 % no les interesaría.

3.2.2. Industrias y Empresas

En el ámbito de la Ergonomía Ocupacional, desde hace algunos años, empresas trasnacionales como Kodak de México, Hewlett Packard, Siemens, BorgWarner, Ford, General Motors, Honda, Jabil Circuits, Fresenius Medical Care, etc. están iniciando la implementación de programas completos de ergonomía en sus filiales en México y otros países, enfrentándose al problema de la falta de especialistas.

En las industrias maquiladoras de la zona fronteriza con E.U.A., la Asociación de Medicina del Trabajo, la Federación Nacional de Asociaciones y Sociedades de Salud en el Trabajo, A.C. (FENASSTAC) y la Sociedad de Ergonomistas de México, A.C., (SEMAC), ante la demanda de aplicación de la ergonomía en las industrias de esa región, desde hace varios años, está impartiendo cursos cortos de Ergonomía Ocupacional, con las consecuentes limitaciones que esto implica.

En base a lo anterior y siguiendo el Modelo Curricular propuesto, se encuestó a una muestra de 50 empresas (30 medianas y 20 grandes) a nivel nacional, arrojando los siguientes resultados:

a) 60% tiene algunos conocimientos de ergonomía y la aplica en sus procesos

b) 62 % creen que la ergonomía es de importante a muy importante en sus empresas.

c) 48 % de las empresas contratarían especialistas en ergonomía.

d) 80 % considera de buena a muy buena la apertura de una Maestría en Ergonomía en nuestro país.

e) Beneficios que creen se podrían obtener con los especialistas en ergonomía:

24 % Más eficiencia en el trabajo

20 % Mejores condiciones de trabajo

14 % Reducción de lesiones y enfermedades profesionales

12 % Reducción de accidentes

10 % Mayor satisfacción en el trabajo.

20 % Otros (reducción de primas de seguros, mejores puestos, etc.)

3.3. Desarrollo de un Marco Conceptual Básico en Ergonomía.

Los procesos de formación profesional tienen una importante parte de sus bases metodológicas en el cuerpo de conocimientos de las diferentes disciplinas de donde se nutren para resolver los problemas de que se ocupan. Por esto es esencial un conocimiento integral de la Estructura Conceptual de ellas. De acuerdo a los especialistas en diseño curricular, una estructura conceptual está formada por la serie de principios, teorías, hipótesis, leyes y conceptos de diversos niveles que los mismos practicantes de una ciencia producen en el transcurso de su actividad profesional. Este conjunto de conocimientos da lugar a campos, áreas y grupos especializados al interior de los cuales se realiza el trabajo profesional, dando lugar a métodos y técnicas especializadas.

En este sentido, a partir de una revisión amplia de los principales libros, manuales, revistas y productos presentados en congresos internacionales, así como de los lineamientos de las principales agencias de certificación profesional en Ergonomía, BCPE,(2009) CEA, CREE (2007) se estableció en una primera etapa, la Estructura Conceptual de la Ergonomía que permitió establecer las principales áreas de conocimiento en este campo de carácter interdisciplinario. Debido a la amplitud y multiplicidad de conceptos, y por las limitaciones de espacio, en este trabajo solo se presentan los conceptos esenciales. Ver Fig. 2, 3 y 4.

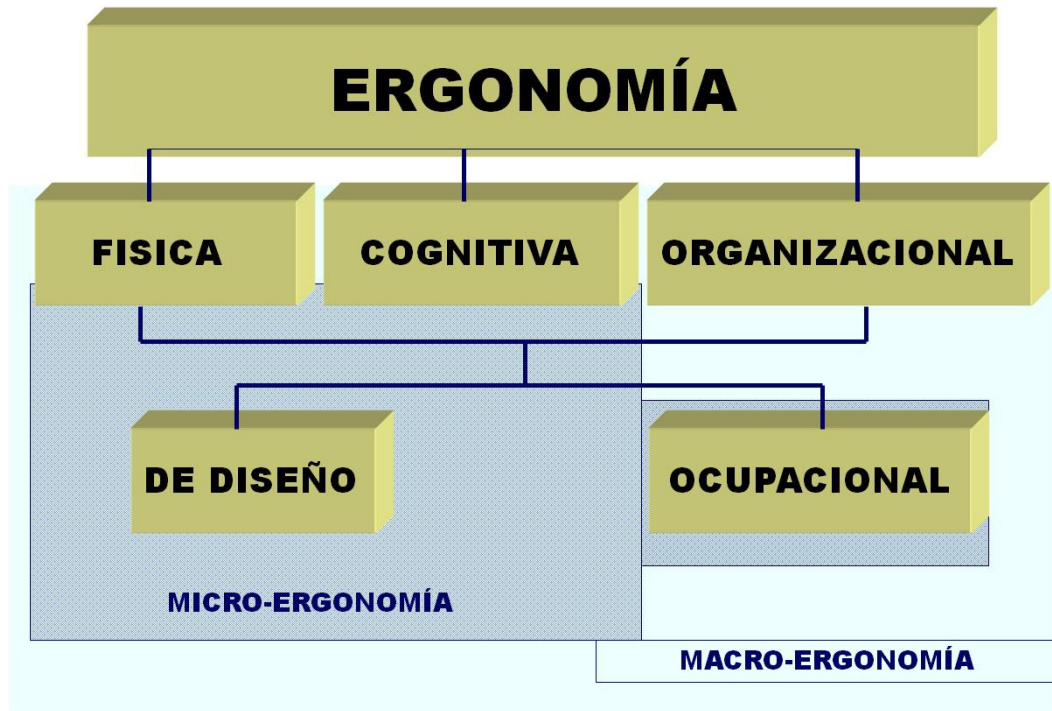


Figura 2. Campos de conocimiento y aplicación de la ergonomía

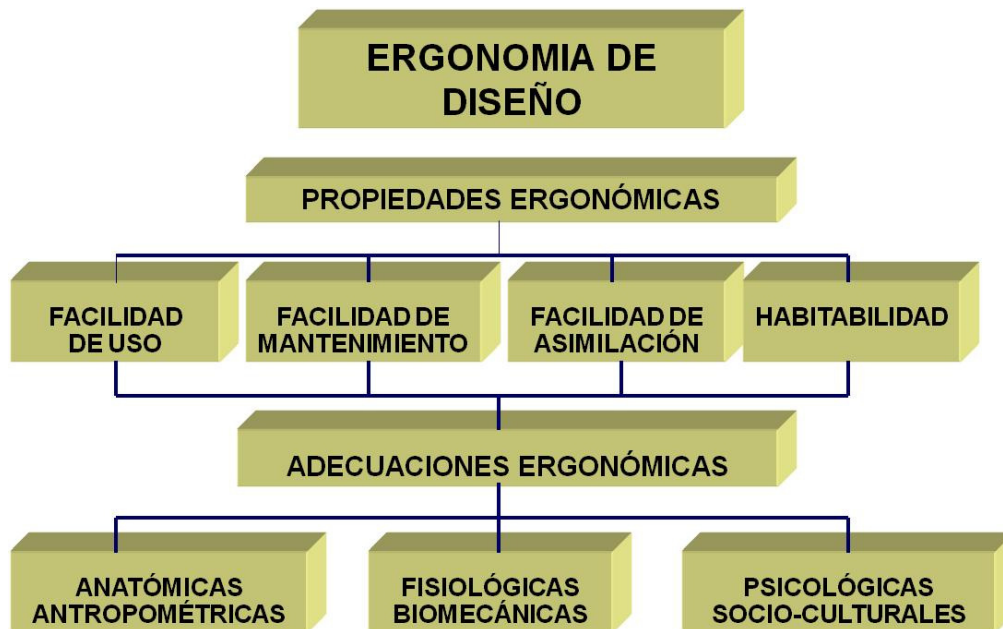


Figura 3. Conceptos esenciales en la Ergonomía de Diseño.



Figura 4. Conceptos esenciales en la Ergonomía Ocupacional.

3.4. Revisión de los Estándares de Acreditación Profesional en Ergonomía.

De la revisión de las principales agencias de certificación, en E.U.A. y Europa, se identificaron 5 áreas o líneas de formación :

1. Principios Generales de Ergonomía: objeto de estudio general de la ergonomía, su evolución histórica, sus objetivos, sus principios, conceptos, metodologías, técnicas, campos de investigación y campos de aplicación. Corrientes de pensamiento y paradigmas actuales.
2. Conocimiento sobre el Funcionamiento del ser Humano : estudio de las características del ser humano relacionadas con los sistemas hombre-objeto-entorno. Capacidades y Limitaciones : Aspectos físicos, fisiológicos, biomecánicos, perceptuales, cognitivos, y socio-culturales

3. Análisis del Trabajo : herramientas metodológicas y técnicas para la investigación, enseñanza y aplicación de la ergonomía. Métodos Generales de Análisis, Técnicas, procedimientos, listas de verificación. Instrumentos, equipos de medición.
4. Población y Tecnología : Analisis y resolución de problemas de ergonomía de diseño y ocupacional en un contexto histórico y territorial concreto, tomando en consideración diferencias de desarrollo económico, social, tecnológico, e idiosincrasias socio-culturales.
5. La línea de Aplicaciones : Estrategias de aplicación de conceptos, principios, métodos y técnicas en la resolución de estudios de caso especializados.

3.5. Revisión de Programas de Maestría en Ergonomía en varias partes del mundo..

A partir de la estructura conceptual y de la definición de líneas de formación teórica, metodológica y técnica, se analizaron 12 planes de estudio de maestrías en ergonomía de diferentes universidades norteamericanas, europeas y una de Brasil, identificándose los cursos y contenidos más comunes y frecuentes y que coincidían con nuestra Estructura Conceptual.

De estos cursos se seleccionaron aquellos que garantizaban los conocimientos esenciales de la disciplina, los conocimientos y habilidades necesarios para la resolución de problemas ergonómicos en nuestro contexto social y las exigencias de las organizaciones certificadoras. Los cursos básicos esenciales fueron complementados con cursos de metodología de la investigación científica, estadística y pedagogía para proporcionar los elementos mínimos que permitieran el desarrollo de habilidades para la investigación y la docencia, aprovechando la integración de conocimientos comunes para las áreas de Ergonomía Ocupacional, y de Ergonomía para el Diseño, dada la existencia conocida de demanda para estas dos especialidades. Finalmente los cursos fueron agrupados y ordenados de acuerdo a las exigencias de la normatividad de la Universidad de Guadalajara.

4. RESULTADOS

El resultado fué un programa de Maestría de tipo científico para preparar profesionistas en Ergonomía cuya organización curricular, en una primera etapa, proporcionará por una parte, los conocimientos y habilidades básicas necesarias de Ergonomía en general, y por otra parte, las metodologías, técnicas y procedimientos esenciales para el desarrollo y conducción de investigaciones científicas básicas y aplicadas.

En una segunda etapa, los estudiantes tendrán la oportunidad de elegir entre la Orientación en Ergonomía Ocupacional que incluirá los conocimientos y habilidades básicas para el análisis integral de puestos, estaciones y sistemas de trabajo completos, y la Orientación en Ergonomía de Diseño que será un entrenamiento profesional para generar y transmitir conocimientos acerca de la usabilidad de los productos, incluyendo sus adecuaciones anatómicas, antropométricas, biomecánicas, fisiológicas, psicológicas y socioculturales involucradas en el diseño de productos de consumo, máquinas, herramientas, productos de comunicación gráfica y espacios habitables. Ver Fig. 5.

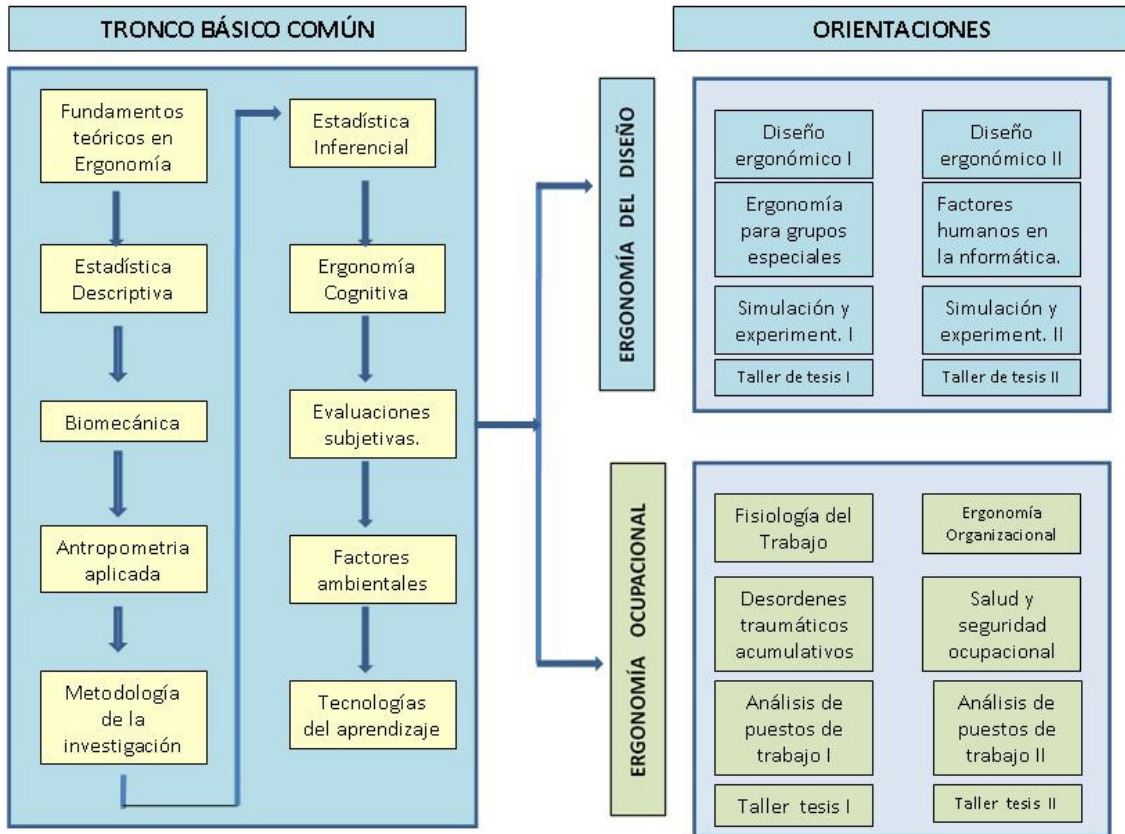


Figura 5. Mapa curricular de la Maestría en Ergonomía.

Organización Académica.

Para la operación académica de la Maestría, los cursos fueron agrupados y ordenados de acuerdo a las exigencias de la normatividad de la Universidad de Guadalajara, en etapas de formación, organizándolos en las Áreas de Formación siguientes :

El área de formación básica común está constituida por 5 cursos distribuidos en el primer y segundo semestre los cuales proporcionan las herramientas metodológicas para el ejercicio de la investigación y un acercamiento tecnológico a la enseñanza. Tabla 1.

Tabla 1. Área de Formación Básica Común Obligatoria

MATERIA	TIPO	CLAVE	HORAS B.C.A.	HORAS A.M.I.	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQUISITOS
Metodología de la investigación	CT	BC-01	40	24	64	4	-
Estadística descriptiva	CT	BC-02	40	24	64	4	-
Estadística Inferencial	CT	BC-03	40	24	64	4	BC-02
Evaluaciones subjetivas.	CT	BC-04	40	24	64	4	BC-01
Tecnologías del aprendizaje	S	BC-05	40	24	64	4	-
Total			200	120	320	20	

C : Curso; T: Taller; S: Seminario

B.C.A. : Bajo conducción académica. A.M.I. : Actividades de manera independiente.

El área de formación básica particular está constituida también por 5 cursos durante el primer y segundo semestre. Estos cursos proporcionan de los elementos teóricos básicos del campo de estudio de la ergonomía, y en general del trabajo profesional. Tabla 2.

Tabla 2. Área de Formación Básica Particular Obligatoria

MATERIA	TIPO	CLAVE	HORAS B.C.A.	HORAS A.M.I.	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQUISITOS
Fundamentos teóricos en Ergonomía	S	BP-01	64	-	64	4	-
Biomecánica	CT	BP-02	40	24	64	4	-
Antropometría aplicada	CT	BP-03	40	24	64	4	BC-02
Ergonomía Cognitiva	S	BP-04	40	24	64	4	BP-01
Factores ambientales	CT	BP-05	40	24	64	4	BP-01
Total			224	96	320	20	

El área de formación especializante está constituida por dos ejes curriculares a seleccionar, enfocándose en el aporte fundamental de la Ergonomía para todas las vertientes del diseño en el eje de Especialización de Ergonomía para el Diseño, o para el análisis de tareas y procesos de todo tipo, principalmente en la industria, en el eje de Especialización de Ergonomía Ocupacional . Ambas áreas se componen de 6 cursos-taller y dos talleres de Tesis a partir del tercer semestre. Los talleres de tesis afinan los proyectos de investigación y promueven la consecución del grado. Tabla 3.

Tabla 3. Cursos para Ergonomía Ocupacional.

MATERIA	TIPO	CLAVE	HORAS B.C.A.	HORAS A.M.I.	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQUISITOS
Fisiología del Trabajo	S	ESO-01	40	24	64	4	BP-02
Desordenes Traumáticos acumulativos.	S	ESO-02	40	24	64	4	BP-02
Análisis de puestos de trabajo I	T	ESO-03	30	34	64	4	<i>Todas BP*</i>
Análisis de puestos de trabajo II	T	ESO-04	30	34	64	4	<i>ESO-03</i>
Ergonomía Organizacional	S	ESO-05	40	24	64	4	<i>Todas BP*</i>
Salud y seguridad ocupacional I	S	ESO-06	40	24	64	4	
Taller de Tesis I	T	TO-01	20	44	64	4	<i>Todas BC y BP</i>
Taller de Tesis II	T	TO-02	20	44	64	4	<i>TO-01</i>
Total			260	252	512	32	

Tesis	40	200	240	15	
-------	----	-----	-----	----	--

Tabla 4. Cursos para Ergonomía del Diseño.

MATERIA	TIPO	CLAVE	HORAS B.C.A.	HORAS A.M.I.	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQUISITOS
Simulación y experimentación I	CT	ESD-01	40	24	64	4	Todas BP
Simulación y experimentación II	CT	ESD-02	40	24	64	4	ED-01
Ergonomía para grupos especiales	S	ESD-03	30	34	64	4	<i>Todas BP</i>
Diseño ergonómico I	CT	ESD-04	30	34	64	4	<i>Todas BP</i>
Diseño ergonómico II	CT	ESD-05	40	24	64	4	<i>ESD-04</i>
Factores humanos en informática	S	ESD-06	40	24	64	4	<i>Todas BP</i>
Taller de Tesis I	T	TD-01	20	44	64	4	<i>Todas BC y BP</i>
Taller de Tesis II	T	TD-02	20	44	64	4	<i>TD-01</i>
Total			260	252	512	32	

Tesis	40	200	240	15	
-------	----	-----	-----	----	--

5. CONCLUSIONES

Después de algunos años de estudio, reflexión y revisiones por especialistas en Ergonomía y en educación superior, se logró el diseño de un programa de graduados que reúne los requerimientos esenciales de conocimientos en el campo de la Ergonomía, así como los necesarios para enfrentar las diversas problemáticas que en este campo proceden de las exigencias de la realidad y preparan a los estudiantes para el desarrollo de mayores niveles de conocimientos y preparación en el futuro.

El programa cuenta con un cuerpo básico de profesores con más de 15 años de experiencia en investigación, enseñanza, aplicación y difusión de la Ergonomía en nuestro país, apoyados por un selecto grupo de profesores visitantes de países como Estados Unidos de América, Inglaterra, Francia, Brasil, Chile y España. Se dispone también de un importante acervo bibliográfico especializado y de equipos e instrumentos básicos en las diversas áreas de especialización, así como de software y relaciones con industrias, empresas e instituciones públicas y privadas que ofrecerán la oportunidad de realizar prácticas profesionales a partir de problemas de nuestra realidad social.

Estamos concientes de que el programa es perfectible, y esperamos poder mejorarlo conforme pase el tiempo, con la ayuda de especialistas con gran experiencia en el campo de la Ergonomía a ambos lados del atlántico, pero nos sentimos satisfechos de poder iniciar este proceso que creemos impulsará de manera sustancial la aplicación de la Ergonomía en nuestro país.

El proyecto ha sido aprobado por el Consejo General Universitario, la mayor autoridad Académica y Administrativa de la Universidad de Guadalajara, iniciando actividades formales en agosto del 2011.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNAZ, José. (1995) La planeación curricular. Edit. Trillas, México.
- Bruner, J. (1971). La importancia de la Educación. Ed. Paidós. Barcelona,
- Candidate handbook: Certification Policies, practices & procedures.(2009) BCPE
- Coll, C., (1991). Psicología y curriculum. Edit. Paidós. México.
- Furlan, A. (1979). Aportaciones a la didactica de la educacion superior, UNAM, México.
- HETPEP – CREE Official document rev2 – June 2007
- Lafourcade, P. D. (1969). Evaluacion de los aprendizajes. Ed. Kapeluz. Buenos Airex,.
- Posner, G. J., (1979). "Instrumentos para la investigación y desarrollo del currículo: aportaciones potenciales de la ciencia cognoscitiva. En: PERFILES EDUCATIVOS. México, octubre-noviembre-diciembre, , núm. 6.
- Taba, Hilda, (1993) Elaboración del Curriculum, Buenos Aires, Argentina, Editorial Troquel.
- Tyler, Ralph. (1973) Principios básicos del currículo. Buenos Aires, Troquel,
- Johnson Jr., Mauritz. (1967) La teoría del currículo (definiciones y modelos). Educational theory. Vol. 17, N° 2.
- Sarramona J. L. (1987)Curriculum y educación CEAC, ISBN 84-329-9225-9

Y aprox. 250 libros de Ergonomía, Metodología de investigación, Estadística, etc.