

La enseñanza de la ergonomía en México

Norberto Enrique Camargo Cea (UAM, México)

ecamargo@correo.xoc.uam.mx

Calzada Del Hueso #1100, Col. Villa Quietud, Coyoacán 04960
Coyoacán 04960, Distrito Federal, México, Tel: +52 (55) 5483-7490

La enseñanza de la ergonomía en México

Resumen: El presente trabajo ubica a la ergonomía en el transcurso de la historia mundial y de México, desde su aparición hasta nuestros días. El desarrollo de esta disciplina involucra su enseñanza en los centros de estudio superiores, particularmente en las licenciaturas de Diseño Industrial, Ingeniería Industrial y Administración. En cada una de ellas el enfoque y la importancia en los planes y programas de estudio varían de acuerdo al énfasis de cada disciplina. La enseñanza ha ido variando de acuerdo al avance y difusión que la ergonomía ha tenido en los campos de aplicación y en el grado de importancia que ha tomado para las organizaciones.

Palabras clave: Ergonomía, Diseño Industrial, Ingeniería Industrial, Administración, Planes y Programas de Estudio.

The teaching of ergonomics in Mexico

Abstract: This paper places the ergonomics in the course of world history and Mexico, from its inception to the present day. The development of this discipline involves teaching in higher study centers, particularly in the degree of Industrial Design, Industrial Engineering and Management. In each, focus and importance in the plans and programs of study vary according to the emphasis of each discipline. Teaching has been changing according to the advancement and dissemination of ergonomics has been in the fields of application and the degree of importance it has taken to the organizations.

Key words: Ergonomics, Industrial Design, Industrial Engineering, Management, Plans and Programs of study.

1. Introducción

El estudio de la ergonomía en México y en el mundo es de vital importancia para la realización de un diagnóstico del estado que guarda el conocimiento, el uso y aplicación, y el aprovechamiento de éste recurso en la planeación, diseño y administración de la producción, distribución y consumo de bienes de consumo duradero en la sociedad mexicana actual. Tal conocimiento es relevante para lograr índices de eficiencia tales que favorezcan el desarrollo económico del país y su autosuficiencia y soberanía con respecto a otros países. La competencia en la nueva globalización de los mercados requiere mayor eficiencia y productividad en condiciones de salud laboral con el fin de alcanzar la calidad demandada para la subsistencia en los mercados mundiales. Tales propósitos son imposibles sin la participación de la ergonomía.

2. Antecedentes

La historia de la ergonomía se remonta al siglo XIX cuando, posterior a la Revolución Industrial surgida en Inglaterra en el 3er cuarto del siglo XVIII, ya se empezaban a estudiar los principios del trabajo para fines de aumentar la producción en medio de una situación de mercado de libre competencia. Para 1857 el polaco Wojciech Bogumil Jastrzebowski (1799-1882) usó por primera vez el término (JASTRZEBOWSKI, 1857); pero no fue sino hasta 1949 que Kenneth Frank Hywel Murrell (1908-1984), cuando fue fundada la Ergonomics Research Society se utilizó el término con su significado más contemporáneo.

Posterior a la guerra de independencia de México que tuvo lugar entre 1810 y 1821 cuando se dio paso al cambio del modo de producción artesanal, casi feudal, a un incipiente modo de producción industrial, Inglaterra había conseguido un avance extraordinario en mecanización e industrialización de sus procesos productivos, el cual fue mostrado en la Exhibición Mundial de Londres de 1851 asombrando al mundo por sus logros. Por ello debemos deducir que “las técnicas de la productividad” aparecieron en ese lapso y fueron aplicadas para tales logros. Tales técnicas llegarían aplicarse en México hasta más de un siglo después en 1954. Tales técnicas son el antecedente de los principios que pasarían a formar parte integral de la ergonomía años más tarde.

La Primera Guerra Mundial de 1914 a 1918 fue una guerra por los mercados mundiales que cambió la geografía del planeta en base de los nuevos territorios dominados, dando una salida a los problemas económicos mundiales. Sin embargo esto duraría poco tiempo, ya que entre los años 1929 y 1939 la Gran Depresión prepararía el camino para algo peor que la Primera Guerra

Mundial, la Segunda Guerra Mundial. La repartición del mundo trajo entre otras consecuencias el fin del territorio para repartirse, que en otras palabras significó el fin de la repartición de los mercados. El progreso ya no contaría más con ese recurso.

La Asociación de Factores Humanos (HFs) fundada en 1929, registró en sus congresos durante la Segunda Guerra Mundial el 75% de aportaciones con aplicaciones para la guerra, y el 25% restante aplicaciones civiles. Esta dinámica perduró hasta fines de la guerra, cambiando drásticamente al finalizar el conflicto bélico; A partir de 1949 y hasta 1966 se registraron 75% de aplicaciones civiles y 25% para la guerra. Probablemente dicho registro era debido al secreto de estado y a la posterior guerra fría. (CÁRCAMO SOLÍS, 1984).

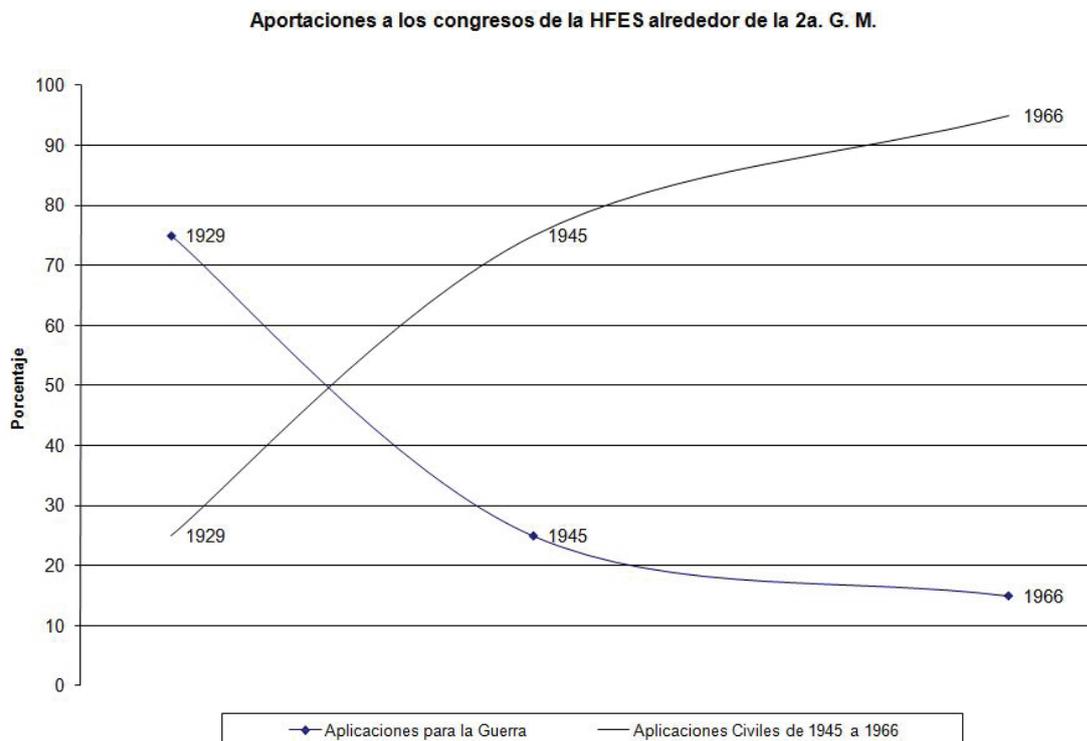


Figura 1

Conseguir este propósito se requirió de la participación del diseño industrial para la búsqueda de formas novedosas y llamativas, que aunque no necesarias, motivaran al consumo irracional e innecesario. Mientras tanto, dentro de las fábricas, la ergonomía ejercía ya su acción sobre las líneas de producción para el logro del aumento de la productividad y la reducción de costos. Todavía indistinta de la ingeniería, la ergonomía (ingeniería humana) se desarrolló en el contexto de las teorías clásicas de la organización de la

producción, bajo la sombra de la administración científica de Taylor y sus contemporáneos, Gilbreth, Fayol, Ford, y otros. (CAMARGO, 2007) Este tipo de ergonomía es llamada Ergonomía Industrial u Ocupacional. La Ergonomía de Producto aparecería más tarde.

En el México de los años 30's los avances en lo que a automatización e industrialización de los procesos productivos se refiere tuvo su impacto en las ramas de la producción de Alfarería y Cerámica, Vidrio, Madera, Orfebrería, y Textiles e Indumentaria. Todas esas ramas enmarcadas todavía en lo que podemos llamar una Producción Artesanal en Serie, pero no industrializada. El inicio de invenciones de corte tecnológico se dio en el año 1850 en la rama minera. Estos años (los 30's en México) estuvieron fuertemente marcados por el impacto que el Tratado de Bucareli, firmado por Álvaro Obregón en 1923, tuvo y sigue teniendo sobre la economía del país manteniéndonos en el sub-desarrollo y la dependencia de los Estados Unidos, toda vez que ejercía la prohibición a México para la producción de motores de combustión interna ni maquinaria pesada. La vigencia de tal tratado varía según la fuente entre los 20 y los 50 años; Lo cual marcó al año de 1973 como el fin de su vigencia; Sin embargo, la presión del gobierno estadounidense sigue haciendo valer las mismas condiciones hasta la fecha. La ausencia de desarrollo y creación de alta tecnología mexicana nos obliga hasta la fecha a adquirirla en los mercados internacionales a costos elevados y de calidad de segunda, ya que se trata de tecnología obsoleta. Para el progreso de la ergonomía industrial, esto representa un freno en cuanto que no se aplica al diseño de nueva tecnología ni al estudio de su uso y aplicación en las industrias; Cuando mucho se utiliza en el proceso de su adecuación a las condiciones específicas de la realidad mexicana. Conforme a la ley de libre mercado, al no haber demanda no hay impulso al sector.

Los efectos del Tratado de Bucareli han sido nefastos para el diseño y la ergonomía que al no contar con un terreno fértil para el ejercicio natural del oficio enfocan sus esfuerzos a ramas de producción de baja tecnología como las enlistadas antes. No solamente se inhibió el surgimiento de nuevas industrias, sino que algunas en proceso de desarrollo desaparecieron con todo y sus creaciones de diseño innovador en ramas incipientes como la automovilística y la aeronáutica; La empresa llevaba por nombre Talleres Nacionales de Construcción Aeronáutica (1915). Esta última con inventos como la Hélice Anáhuac de Juan Guillermo Villasana (1916); Hélice de madera con éxito internacional y con demanda de países como Japón y El Salvador, cuya utilidad consistía en permitir mayores revoluciones de los motores para alcanzar mayores alturas; logro que nadie en el mundo había logrado y que fue superado hasta 1930.



Figura 2

Los gobiernos mexicanos se debaten entre pugnar por el desarrollo integral del país y alimentar la voracidad de las empresas privadas ligadas a intereses de las compañías trasnacionales extranjeras. Los intentos de desarrollo nacional han incluido las expropiaciones del petróleo, los ferrocarriles, hechos por Lázaro Cárdenas en un ambiente hostil y de enfrentamiento con el imperio norteamericano, pero con un fuerte apoyo del pueblo de México durante los años 1937 y 1938.

Manuel Ávila Camacho intentó entre 1940 y 1946 consolidar el proceso de industrialización implementando una Política de Sustitución de Importaciones, lo cual favoreció de manera incipiente a la ergonomía y al diseño industrial. Esta política se mantuvo hasta los años 70's. En estos años el progreso del diseño se basó en la creación de objetos para los cuales no era vital la compatibilidad con el usuario sino con la tecnología existente. El lema era "producir lo que sea con tal de no importarlo". De hecho era usual, aunque por suerte no siempre, copiar casi en su totalidad diseños extranjeros para producirlos con maquinaria también extranjera. No se puso empeño en el diseño de objetos adecuados al mercado sino a la capacidad instalada nacional. La educación tomó un perfil técnico en todos los ámbitos y se privilegiaron estos programas sobre los de las ciencias sociales y humanidades. Proliferaron las escuelas técnicas por todo el país en los niveles de educación secundaria, preparatoria y de licenciatura, y el CONACYT (Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, 1970). La creación de leyes para el sustento de las políticas de fomento industrial, tales como Leyes de Industrias Nuevas y Necesarias, Leyes de Fomento de Industria de Transformación, y Ley de Fomento de Industrias de la Transformación, sirvieron de marco de estos esfuerzos que no tuvieron el resultado esperado debido a las presiones externas, al endeudamiento excesivo y a la corrupción.

Entre 1946 y 1952 durante la gestión de Miguel Alemán hubo aumento de las industrias de las ramas Textiles, Empacadoras de alimentos, Siderurgia, Cemento, Celulosa y papel, Metalmecánica, y Productos químicos. Por esos mismo años (1946 a 1970), posteriores a la Segunda Guerra Mundial hubo un fenómeno de expansionismo con exportación de capitales de los países centrales a los países periféricos, entre ellos México. Los países poderosos presionaron para endeudar a los países pobres como medio de obtención de

utilidades financieras. (IVENS DE FONTOURA, 1984). Si bien se dieron condiciones oportunas para la obtención de créditos para el desarrollo. El expansionismo incluía también la venta de industrias a los países, quienes adquirirían la tecnología junto con los diseños, la dependencia y la deuda por regalías. La oportunidad de crecimiento se desvanece en manos corruptas que despilfarran los préstamos ocasionando estallidos y crisis económica social y política.

Adolfo Ruiz Cortínez (1952 a 1958) da un impulso a la Agricultura y a la Industria Estratégica (PEMEX, CFE). Adolfo López Mateos (1958 a 1964) nacionalizó la industria eléctrica, declaró la soberanía de la plataforma continental y el espacio aéreo. Hubo impulso a fabricantes de máquinas de escribir, partes y refacciones automotrices, motores diesel, y relojes de pulsera estilo suizo. Gustavo Díaz Ordaz (1964 a 1970) impulsó industria minera, petroquímica, eléctrica, y comunicaciones.

En los 60's, según el Arq. Ernesto Velazco León, se dieron los primeros contactos con la ergonomía en el país. (COMISARENCO, 2006). De los primeros cursos fueron impartidos en la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México por Luis Alberto Vargas; en los cuales se pudo detectar la carencia de datos antropométricos de la población mexicana, así como el desconocimiento del enfoque ergonómico para el diseño y para la industria.

En la década de los 70's ya fue muy evidente el fracaso de la política de sustitución de importaciones, lo cual dio pie a la búsqueda de la calidad para la competencia de los productos en el mercado internacional, que hasta entonces habían gozado de las políticas proteccionistas. El boom petrolero no pudo aprovecharse como se hubiera querido; Los recursos y las oportunidades de desarrollo se vieron eclipsadas por el exceso de corrupción y endeudamiento.

En los 80's la situación fue muy similar en términos económicos durante el gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado, lo cual se tradujo en una situación contraproducente para el diseño. El endeudamiento y la hiperinflación fueron las características del período. En esa década, la mayor parte de la industrialización de México está dada en base a tecnología extranjera. La mayoría de las empresas pertenece o está asociada a transnacionales. Sin desarrollo tecnológico propio, tanto el diseño industrial como la ergonomía luchan por su sobrevivencia.

Los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI) junto con otras instituciones y en colaboración con centros de enseñanza daban asesoría a empresas y evaluaron proyectos externos entre 1981 y 1983. La creación del Laboratorio de Ergonomía se hizo en el año 1984. (KENNEDY, 1984). En este año en que se dio el Primer Encuentro Nacional de Profesores de Ergonomía de Escuelas de Diseño en México.

En la última década del siglo Ernesto Zedillo Ponce de León reforzó la iniciativa privada considerada como el motor del desarrollo y crecimiento económico nacional, y promovió las exportaciones, competitividad, productividad, y eficiencia de la industria nacional mexicana. Firmó el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica que provocó el aumento de la importación de artículos extranjeros, obligando a los productores mexicanos a recurrir al diseño como recurso para la competencia.

Con respecto a la ergonomía, estos años señalan el inicio de su aplicación al diseño de productos cada vez más demandada por los diseñadores, quienes han tomado conciencia de su importancia desde el inicio del proceso de diseño; probablemente como reflejo del impacto que esto ha tenido en el mundo. Las grandes compañías trasnacionales han entendido en las últimas décadas que la supervivencia de las empresas en los mercados radica en poner al consumidor, no solo en el centro del proceso de diseño de sus productos, sino en el centro de la razón de ser de las empresas; Su misión ha desplazado su centro de gravedad hacia la búsqueda de la Satisfacción Total del usuario de sus productos. El papel de la ergonomía en la búsqueda de la Calidad Total de las empresas es crucial en sus dos vertientes, ocupacional y de producto.

Debe incluirse en el diseño del producto las consideraciones ergonómicas relativas al proceso productivo, previniendo y diseñando el objeto para una producción reducida al máximo en riesgos de lesiones para los operarios al interior de la fábrica que participan en la línea de producción, alterando las características del producto acorde a la tecnología instalada (ergonomía industrial). Finalmente, de esta manera se coincide con ambas vertientes en un mismo propósito. Se sientan las bases para afirmar que en todas las esferas de la vida, la ergonomía puede aplicarse con la finalidad de aligerarse la carga de trabajo (CÁRCAMO, 1984).

3. Escuelas e Instituciones

La ergonomía existió antes de la era industrial. (SIMÓN, 1984). Me refiero a la ergonomía conocida como vernácula, la cual es aplicada de manera espontánea y empírica por parte de los artesanos y los usuarios de la época. El artesano estaba integrado plenamente con su ambiente de trabajo y regulaba todos los factores que influyen en el proceso de manera natural (ergonomía ocupacional). Por otro lado, conocía ampliamente a su cliente, ya que la convivencia diaria en su entorno le ofrecía toda la información necesaria para el proceso de diseño de las artesanías que producía (ergonomía de producto). La enseñanza de la ergonomía carecía de escuelas, de programa de estudios y se transmitía a través de la relación artesano-aprendiz.

Los cambios de modo de producción de artesanal a manufactura, y de manufactura a maquinismo, enajenaron gradualmente el proceso de diseño y cambiaron las relaciones del productor con su entorno de trabajo y con su cliente. La ausencia del control que ejercía sobre los factores de la producción incluyendo los relativos al usuario, provocó la desnaturalización en ambas vertientes, las de la ergonomía industrial y la de la ergonomía de producto. La enseñanza de las formas de regulación del proceso productivo fue cortada en la medida en que avanzaba la división social y técnica del trabajo.

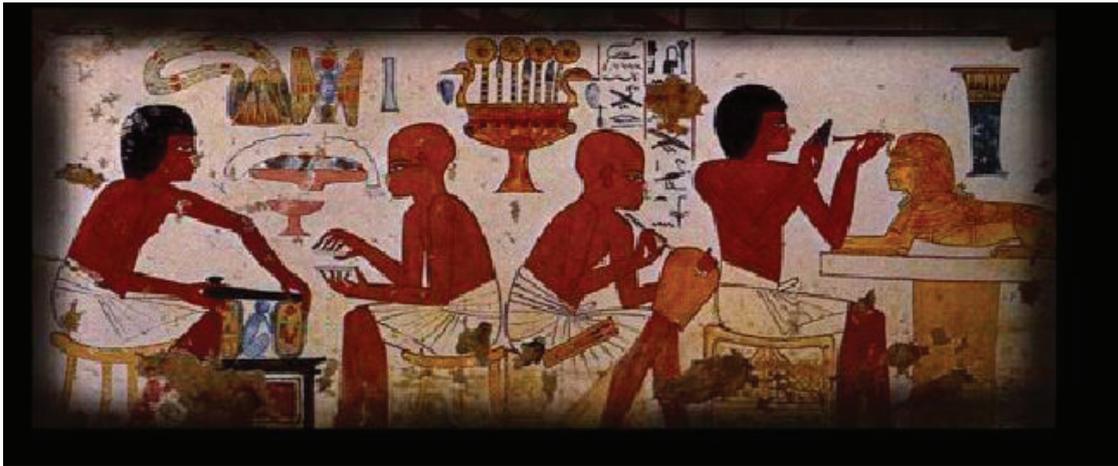


Figura 3

Por tanto, y después del enorme daño a los operarios con las consecuencias a la eficiencia de las industrias, los empresarios no tuvieron más remedio que tomar medidas para el mejoramiento de las condiciones de trabajo. Los estudios sobre el trabajo condujeron en un principio a la aparición de la ergonomía industrial u ocupacional. Se hizo necesario la estructuración de la ergonomía y su enseñanza para garantizar la cobertura de la industria en crecimiento. Los especialistas en ergonomía (ingeniería humana) asesoraban a las empresas y capacitaban a futuros colegas en sus oficinas o despachos. No fue sino hasta la fundación de los institutos, colegios y universidades que estos contenidos empezaron a integrarse en los planes de estudio de estos planteles educativos, inicialmente en los planes de formación en ingeniería.



Figura 4

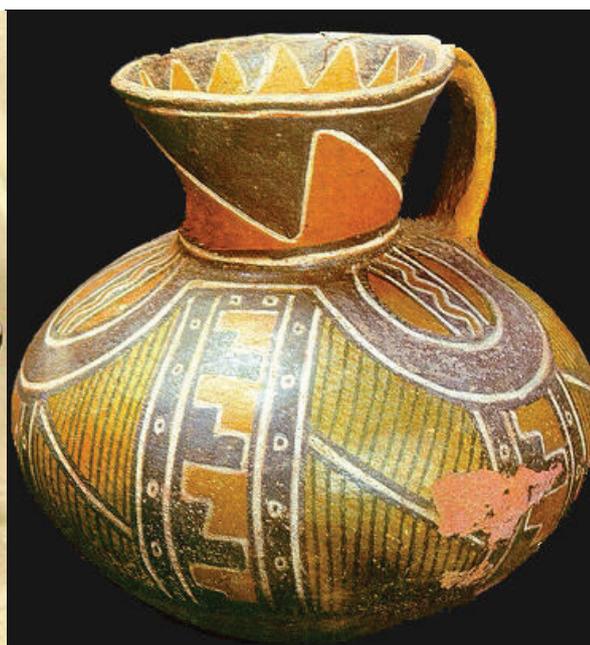


Figura 5

En vista de que la consolidación de las escuelas sufrió un proceso muy inestable por motivos políticos y económicos, no pudo contarse con planes y programas homogéneos para las licenciaturas con interés en la ergonomía; Así, según el país, el tipo de institución, el área de conocimiento interesada, etc., tenía como semblante distinto perfil de los contenidos, número de horas, ubicación y duración a lo largo de la currícula, créditos, etc. presentando un alto grado de heterogeneidad en el horizonte educativo de los países. Esta situación prevalece hasta la fecha, aunque no con la misma intensidad. En México el panorama es muy similar. Las tendencias de la ergonomía han hecho escuelas en las áreas de influencias de los países de origen. En México la enseñanza de la ergonomía ha sido permeada por la corriente norteamericana de corte productivista. Sobre la base del estudio del trabajo en función de tiempos y movimientos para fines de elevación de la productividad. Los aspectos psicológicos, fisiológicos y socio-culturales tienen poco peso para esta visión de la ergonomía. Es fácil de comprender, con la enorme influencia en todos los aspectos de Estados Unidos hacia México, que la visión industrial predomine en los centros de estudio del país. La fundación de las carreras de Diseño Industrial en México ocurre según las fechas de la siguiente tabla:

Estado	Ciudad	Institución	19	55	56	63	64	69	70	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
Alemania		Bauhaus	■																
Alemania		Escuela de Ulm		■															
Brasil	Rio de Janeiro	Escuela Superior de Diseño Industrial			■	■													
México	D.F.	Escuela de Diseño INBA/SEP								■									
		Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco										■							
		Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco											■						
		Universidad Iberoamericana				■	■												
		Universidad Nacional Autónoma de México								■									
		Centro Superior de Artes Aplicadas INBA			■					■									
Edo. de México		Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón / UNAM													■				
		Universidad Anáhuac											■						
		Universidad del Nuevo Mundo											■						
Guanajuato	León	Universidad del Bajío																	
Jalisco	Guadalajara	Universidad Autónoma de Guadalajara								■									
		Universidad de Guadalajara															■		
Nuevo León	Monterrey	Arte A.C., Escuela de Diseño																■	
		Universidad Autónoma de Nuevo León																■	
		Universidad de Monterrey									■								
San Luis Potosí	San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí															■		
Puebla	Puebla	Universidad Cuauhtémoc A.C.																	

Tabla 1. Fundación de las escuelas de diseño industrial en México y en el mundo (Siglo XX).

4. Problemas en la enseñanza de la ergonomía

La enseñanza de la ergonomía en México se enfrenta a un sinnúmero de problemas, de entre los cuales hay que destacar la falta de profesores de ergonomía. La demanda de profesores supera con mucho la plantilla de profesores, por lo que los contenidos de ésta materia son impartidos generalmente, cuando no hay profesor de ergonomía, por los profesores del Taller de Diseño u otras materias relacionadas al desarrollo del proyecto de diseño. Directamente relacionado con este punto se encuentra el hecho de que la mayoría de los profesores de ergonomía tienen una formación de base distinta al diseño (IVENS DE FONTOURA, 1984), ocasionando desfases y mala comprensión de la relación de la materia con el proyecto de diseño, tanto para alumnos como para los profesores de ergonomía.

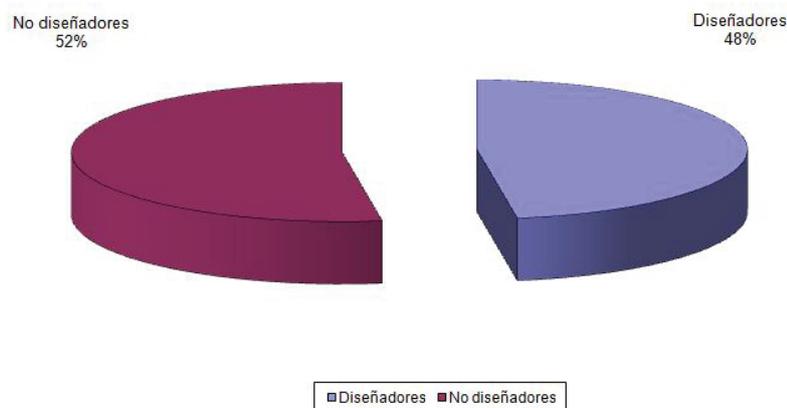
Siglas	Institución	48	53	54	58	70	73	78	80	85	95	03	04
LANFI	Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial	■											
FOGAIN	Fondo de Garantía y Fomento de la Industria Mediana y Pequeña		■										
CIP	Centro Industrial de Productividad			■									
CSAA	Centro Superior de Artes Aplicadas				■								
IMCE	Instituto Mexicano del Comercio Exterior					■							
IIA	Instituto de Investigaciones Antropológicas						■						
AME	Asociación Mexicana de Ergonomía							■					
IMAI	Instituto Mexicano de Asistencia a la Industria								■				
QUORUM	Consejo de Diseñadores de México, A. C.									■			
AME	Asociación Mexicana de Ergonomía (Refundación)										■		
CDA	Coordinación de Diseño Aplicado											■	
CDM	Consejo de Diseñadores de México, A. C.												■

Tabla 2. Fundación de instituciones mexicanas ligadas a la ergonomía (Siglo XX-XXI).

Hay que señalar que los profesores de ésta materia no comparten las mismas concepciones acerca de lo que es la ergonomía. En ocasiones desconocen siquiera que existan diferentes tendencias. Algunos la conciben como la aplicación de la física al análisis del usuario, reduciéndola al aspecto antropométrico (GUTIÉRREZ, 1984) y en otras ocasiones al biomecánico. Esta visión de la ergonomía tiene su origen en la tendencia productivista tayloriana proveniente de los Estados Unidos, la cual se interesa básicamente por la relación dimensional del operario y los medios de producción o del usuario y los objetos,

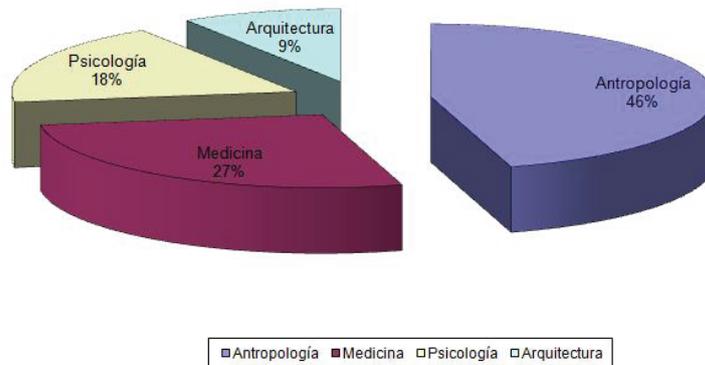
centrándose en el estudio de los movimientos que se realizan con el fin de reducirlos al mínimo necesario abreviando los tiempos de los procesos para elevar la productividad y disminuir los costos. Esta visión deja completamente de lado los aspectos psíquicos, cognitivos y socioculturales de la problemática ergonómica; campos de la misma desarrollados en mucho mayor medida por estudiosos en Europa; Este viejo enfoque privilegia los aspectos técnicos y considera a la ergonomía como parte de la acepción mecánica del trabajo, identificándola como una especie de tecnología para la adecuación del hombre a la máquina. Pareciera, que el factor humano termina en su dimensión física, es decir biológica-corporal. No sería de sorprender que se desconozca por completo que la ergonomía estudia muchas otras dimensiones del ser humano. Como consecuencia, los procesos de diseño no cuentan más que con datos técnicos para la elaboración de sus propuestas. Tal práctica ya demostró su insuficiencia desde el fracaso de la ingeniería humana. Sobra decir que los productos diseñados de esta manera son ineficientes y portan riesgos de lesiones ergonómicas para los usuarios y operadores.

Distribución de maestros de Ergonomía por especialidad



Gráfica 1. Distribución de maestros de ergonomía por especialidad.

Especialidad de maestros de Ergonomía No diseñadores



Gráfica 2. Especialidad de maestros de ergonomía no diseñadores.

El desconocimiento de la ergonomía industrial elimina de la perspectiva del diseñador el impacto que sus propuestas generan en la línea de producción, echando mano sólo de la ergonomía de producto (relación objeto-usuario). Lo anterior no es de llamar la atención si de antemano se sabe que la ergonomía de producto, que está más directamente relacionada con el diseño de objetos es apenas conocida. El diseñador industrial puede y debe considerar los aspectos ergonómicos de la línea de producción derivados de sus propuestas, coadyuvando así con la búsqueda de la Calidad Total en las empresas; Ello coopera con la disminución de costos al preferir procesos más simples y más rápidos que ofrecen el mismo resultado, con la disminución de lesiones a los operarios y consecuentemente la reducción de faltas, ausentismo y demandas por accidentes de trabajo, etc.

Es un hecho que los diseñadores industriales que desconocen los principios de la ergonomía industrial, no se percatan de la importancia de las decisiones que toman desde su escritorio de trabajo. La importancia de este punto rebasa los límites del entorno de trabajo de la fábrica; Proyectado a gran escala, el impacto llega a la economía de los países, pasando en primer lugar por los bolsillos de los consumidores. Es de tal importancia este asunto que ya se pueden encontrar especialistas que se encargan de la gestión del diseño,

planeando y supervisando todos estos “pequeños” detalles. Los países poderosos del mundo se han dado cuenta que esto no es un tema secundario. La ergonomía, junto con el diseño industrial, está tomando el mando de las empresas. Las gerencias cuentan cada vez más con estos especialistas en sus equipos.

Es importante también señalar que la ergonomía se aborda como una materia esencialmente teórica, haciendo pensar que es un cúmulo de conocimientos que está ahí para su consulta y aplicación directa. Tales ideas son equivocadas y producen toda clase de frustraciones al diseñador interesado cuando acude en búsqueda de respuestas para su caso particular y lo que encuentra no le resuelve ningún problema más allá de la aportación del dato duro. Existe la creencia de que el profesor de ergonomía puede resolver cualquier problema porque se conoce todo lo que hay que saber sobre la disciplina; sin saber que la ergonomía es una especialidad basada en una práctica experimental apoyada en el uso de simuladores e instrumental de registro y medición. De tal modo que si se piensa como una disciplina teórico-práctica, la ergonomía podrá aportar al diseño toda la riqueza de información que puede generar.

Los problemas para la adquisición de los recursos teóricos y metodológicos ergonómicos se centran en las limitaciones que el interesado en el tema tiene para su comprensión y asimilación. Esto puede explicar la preferencia de los aspectos técnicos del problema sobre los aspectos teóricos o psico-socio-culturales, en la medida que nuestra formación de diseñadores implica de base una mentalidad práctica que se caracteriza por procesos formales (lógico-matemáticos) de pensamiento, insuficiente para la comprensión y asimilación de conceptos y teorías del ámbito de las ciencias sociales, en donde el manejo cualitativo tiene preferencia sobre el cuantitativo, lo cual puede llegar a ser más complejo. Preferimos las ciencias exactas. Son más fáciles.

Nada despreciable resulta el punto sobre la carencia o escasez del material bibliográfico sobre temas ergonómicos, frecuentemente señalado por profesores y alumnos, debido a lo cual la enseñanza se ve seriamente limitada. Añadido a esto están los agravantes de que los materiales son extranjeros, por lo tanto muy caros y, lo peor del caso, no están enfocados al diseño sino que, en la mayoría de los casos, abordan aspectos de la ergonomía industrial u ocupacional. Incluso muchas de las lecturas que se publican en español tienen ese enfoque industrial.

La “traducción” de otros idiomas, así como la transferencia de los principios ergonómicos de la vertiente industrial a la del producto, requiere mucha experiencia sobre la aplicación de dichos principios a problemáticas reales apoyada por la tecnología de los simuladores, uso de instrumentación especializada, etc. que logre la acumulación de material publicable para su difusión.

Esto cuenta con el freno de las políticas del secreto industrial que las empresas ejercen para la protección de sus intereses. La experimentación en instituciones como las universidades públicas es escasa y cuenta con muy poco presupuesto para investigación, por lo cual no representa, salvo en honrosas excepciones, una fuente de material bibliográfico requerido por los planes y programas de diseño industrial en México.

5. Propuestas para la solución de los problemas de la enseñanza de la ergonomía

La enseñanza de la ergonomía debe ser integral (MARGAIN, 2005), de algún modo eso es reflejo de la complejidad del ser humano, el cual tiene múltiples aspectos que abordarse para su estudio, pero no se desintegra en partes. Por ello, la ergonomía debe plantearse como una herramienta metodológica para la aproximación al estudio del usuario.

Debido a que comúnmente se aborda la ergonomía desde el terreno de la física, frecuentemente se confunde con los aspectos más obvios del campo de la ergonomía, a saber, la Antropometría y la Biomecánica. Por ello es importante insertar en los programas de la materia contenidos relativos a otras áreas de la ergonomía, menos evidentes y más complejos, tales como: la ergonomía psicológica, la ergonomía cognitiva, la ergonomía sociocultural, y otras.

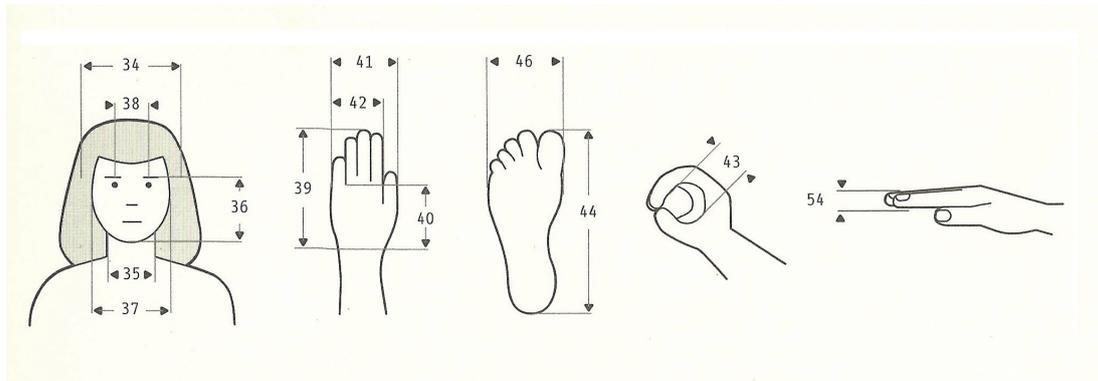


Figura 6. Tabla antropométrica

Carlos A. Peniche desglosa y propone los puntos contenidos en el terreno psicológico: Atención y Concentración; Emoción, Afectos, Actitudes y Creencias; y Procesos cognoscitivos (pensamiento, Análisis, Síntesis, Planeación y Comprensión) (PENICHE, 1999). Considerar también el aspecto de la psicología social referente al ambiente laboral (o en el desarrollo de cualquier actividad, incluso extralaboral), así como el nivel macroergonómico

de la organización de la empresa (en su sentido más amplio), incluyendo el impacto en el entorno social de la comunidad.

El hecho de considerar a la ergonomía como una disciplina pone de relieve su interacción simultánea múltiple con las ciencias en las que se apoya. Esto significa que la complejidad del análisis ergonómico requiere o presupone un nivel de complejidad mayor, en el cual participan distintas disciplinas y por ello debe concebirse a la ergonomía como interdisciplinaria.

Definitivamente, como se ha comentado, la ergonomía no es una disciplina esencialmente teórica sino más bien experimental, y que basa sus avances en las investigaciones realizadas; Eso significa que el uso con simuladores, solo por poner un ejemplo, representa una de sus herramientas primordiales para su aplicación. En el terreno de la enseñanza debe considerarse esto muy en serio y fortalecer la realización de ejercicios experimentales invariablemente unidos a la revisión de los contenidos teóricos. Para algunos teóricos del diseño, la utilización de técnicas de experimentación ocupa el lugar de la prueba de las hipótesis en el proceso de la investigación en el campo del diseño industrial. Sin embargo no todos comparten dichas afirmaciones ya que consideran que el diseño industrial, al igual que todos los diseños, no es una ciencia por carecer de objeto de estudio. No obstante, la aproximación al uso esquemático del método científico ha racionalizado el proceso de diseño con muy buenos resultados; Por ejemplo, el arquitecto Villagrán García introdujo en la práctica profesional del diseño la modalidad de la realización de un estudio riguroso sobre todos los aspectos del problema de diseño antes de comenzar a plantear propuestas formales, lo cual lo convirtió, de alguna manera, en pionero de la metodología del diseño en México (COMISARENCO, 2006).

En contra de las críticas de algunos sobre la idea de pretender formar diseñadores industriales especialistas en ergonomía, quiero señalar que más valdría ir pensando en programar contenidos de ergonomía a lo largo del programa académico, ya que de ningún modo es conocimiento inútil para el diseño, sino que forma parte esencial y está en el centro de la práctica profesional del diseñador industrial. Por tanto, debe considerarse un acierto la inclusión de la ergonomía como materia básica del diseño en todos los niveles de programas de licenciatura de todas las escuelas de diseño mexicanas, al estilo del Taller de Diseño que en universidades como la UAM-X es un componente presente en los programas modulares de todos los trimestres hasta el fin de los estudios. Pregunto: ¿Hay alguna parte de la ergonomía que no tenga que ver con el diseño o que no le sea útil?

Es importante dar cursos de ergonomía a los profesores que no están a cargo de la materia ya que, es bien sabido por los profesores de ergonomía, los profesores del Taller de Diseño y los de otras materias requieren capacitación

en este rubro. No es de extrañar que las asesorías prestadas a los alumnos sobre su proyecto de diseño se vuelvan trabajo estéril entre sesión y sesión por la desaprobación, por parte del profesor encargado del proyecto, de la inclusión de modificaciones que responden a la aplicación de conocimiento y metodologías ergonómicas. Capacitando a los profesores de todas las materias en los contenidos ergonómicos tendremos un eje temático común.

También es importante el enfoque de los esfuerzos de las escuelas de diseño en la aplicación de la ergonomía hacia el exterior. La determinación clara de políticas de estudio de problemáticas reales ofrece varias ventajas. Entre otras, podemos señalar la selección de líneas troncales de investigación derivadas del análisis de las problemáticas de la realidad nacional, la relación y cooperación con las empresas productivas, y la definición de los alcances del diseño alrededor de los programas académicos. Con ello podremos lograr un grado de efectividad que nos permita avanzar en la construcción de alternativas reales para la sociedad y en la incorporación de casos reales en la dinámica escolar, obteniendo los componentes más importantes para obtener una educación problematizada e interdisciplinaria. Tendremos un ejercicio del presupuesto será más eficiente y una educación más objetiva.

Es necesario y urgente generar material bibliográfico para la consulta de temas relacionados con la enseñanza de la ergonomía. La traducción de los textos extranjeros puede aliviar momentáneamente la presión sobre este punto. Sin embargo, eso requiere una buena selección de las fuentes bibliográficas. No obstante, tal medida no es suficiente y se debe pensar en la generación de material en idioma español; Por otra parte no debemos perder de vista la necesidad de buscar, traducir y sobretodo generar material bibliográfico sobre ergonomía enfocada al diseño. Por fortuna esta urgencia ya ha sido abordada por personas relacionadas con el diseño quienes han dedicado su tiempo y esfuerzo a solventar tal deficiencia. La lista siguiente es una muestra de empresas editoriales mexicanas especializadas en diseño.

Fundación	Término	Tipo de Recurso	Nombre de la Organización
2003		Editorial	Editorial Designio
1990	1994	Revista	México en el Diseño
1991		Revista	Podio
1994		Revista	DeDiseño
1998		Revista	DX
1999		Revista	Guía del Diseño Mexicano

Tabla 3. Empresas editoriales mexicanas especializadas en diseño.

Es importante establecer canales de comunicación entre las escuelas de diseño de todo el país con el propósito de coordinar esfuerzos en esta materia para fines de realización de congresos, cursos de actualización, como medio de difusión de nuevos acontecimientos y conocimientos en éste campo (incluyendo el ergonómico) y de información de actualidad sobre la enseñanza del diseño en general y de la ergonomía en particular. Como ejemplo puedo citar la idea de crear una Asociación Nacional de Profesores de Ergonomía (para el diseño y otros campos como administración e ingeniería). Tal organización podría funcionar también para vincularse con la industria para obtener los mencionados casos reales y la participación de los alumnos en empresas relacionadas con su disciplina.

6. Conclusiones

Es un hecho que la ergonomía no está presente en las escuelas de diseño industrial al nivel de la importancia que ésta tiene debido a múltiples factores; En algunos casos no se ofrece la materia, sino que los profesores del Taller de Diseño se hacen cargo de los contenidos predominando la visión antropométrica. Como ya se mostró, los factores determinantes incluyen las condicionantes económicas, sociales, políticas y de naturaleza técnica y cultural, dando como resultado que, en general, haya una baja presencia de la ergonomía en las escuelas relacionadas con el tema, particularmente en las de diseño industrial.

Las licenciaturas en Administración no alcanzan al D.I. en número de cursos de ergonomía a la inversa de los créditos. La Ingeniería rebasa en presencia, cantidad de cursos y créditos al D.I.; sin embargo, su enfoque es distinto y la tendencia del D.I. es a equipararse en cursos y créditos con la ingeniería a mediano plazo; lo cual es poco tiempo si se considera que la ingeniería tiene más antigüedad que el diseño debido a la relación que guarda con la ergonomía industrial desde los orígenes a finales del siglo XVIII. En cambio, la ergonomía de producto, inherente al diseño industrial, tiene sus orígenes a principios del siglo XX en países industrializados, y posteriormente en México.

Las problemáticas de la enseñanza de la ergonomía son las esperadas para una vertiente nueva que está luchando contracorriente para ir definiendo sus propias interpretaciones de la materia en un campo diferente al de la productividad sin desligarse de éste. La creación de conceptos, la reinterpretación de los preexistentes ajustándolos a la realidad propia del diseño, el descubrimiento de nuevas técnicas y metodologías para el estudio del usuario, las limitaciones pedagógicas propias de quien enseña y muchos otros factores están siendo superados en base de un gran esfuerzo por parte de los que pensamos que la ergonomía es factor clave para el futuro del diseño y de la economía del país.

Las nuevas estrategias de las empresas (especialmente las privadas) para su supervivencia en los mercados abre la puerta a la ergonomía y al diseño industrial como herramientas fundamentales en el logro de la tan buscada Calidad Total y de la preferencia de los consumidores. Tales estrategias están presentes cada vez más en los países dependientes como el nuestro y esto nos debe esperanzar con respecto al futuro de la enseñanza de la ergonomía. Es seguro que lograremos elaborar de nuestro alrededor los contenidos y conceptos propios de nuestra realidad e idiosincrasia; La transmisión del conocimiento y metodología ergonómica estará a la altura de las necesidades de nuestro desarrollo en la medida de su relación directa con la solución de los problemas del trabajo y del uso de los objetos.

Es imprescindible estructurar los planes y programas de las licenciaturas de diseño industrial (y demás diseños) con una visión integradora desde la perspectiva del usuario, lo cual implica ineludiblemente la puesta de la ergonomía en el centro del proceso de diseño. La inclusión de sus contenidos a lo largo de los programas fortalecerá la vinculación del diseñador con el usuario, de la escuela con la industria, del alumno con la realidad del país.

Es necesario también homologar los cursos de ergonomía en todas las escuelas de diseño para garantizar un nivel homogéneo de sus contenidos en los egresados; quienes contarán con los recursos necesarios para incidir en la realidad de la industria y del mercado. Además se requiere la coordinación de los esfuerzos a través de una organización nacional que vele por el buen nivel de la ergonomía en las escuelas. Debemos estar en contacto y preparados para los cambios que tendrán lugar.

Un saludo fraternal.

7. Referencias

CAMARGO CEA, N. E. Diseño Industrial y Ergonomía. **Third International Conference on Occupational Risk Prevention ORP2007**. Disponible en la URL: http://www.prevencionintegral.com/Articulos/Secun.asp?PAGINA=_ORP2007/0688.pdf

CÁRCAMO SOLÍS, E. S. **Tendencias regionales de la ergonomía**. México, 1984.

COMISARENCO MIRKIN, D. **Diseño Industrial mexicano e internacional**. Ed Trillas. México, 2006.

GUTIÉRREZ, M. F. **La enseñanza de la ergonomía en la carrera de diseño industrial en la ENEP**. México: Aragón, 1984.

IVENS DE FONTOURA. **La Enseñanza de la Ergonomía en las Escuelas de América Latina**. México, 1984.

JASTRZEBOWSKI, W. B. Esbozo de la Ergonomía o ciencia del trabajo basada en las verdades tomadas de la naturaleza. **Revista Naturaleza e Industria**, 1857.

KENNEDY ARAGÓN, J. A. **Planteamiento y creación de un laboratorio de ergonomía para asesoría y servicio en LANFI**. México, 1984.

MARGÁIN Y COMPÉAN, J. C. El Sistema Nacional e-México: un sistema de participación digital hacia la sociedad de la información y el conocimiento, en: Islas O, y Benassini, C. (Coords.). **Internet, columna vertebral de la sociedad de la información**. Ed. Porrúa. México, 2005. ISBN 970-701-606-X.

PENICHE, C. A. **Aspectos psicológicos de la ergonomía**, UNAM. México, 1999.

SÁNCHEZ MONROY, D.; SIMÓN SOL, G.. **La ergonomía y su ubicación en el plan de estudios de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón** – UNAM. México, 1984.

8. Referencias de Figuras:

Figura 1: Autoría personal.

Figura 2: Hélice Anáhuac. Mexican Aviation History.

http://www.mexicanaviationhistory.com/juan_villasana/articulo.php?id=0

Figura 3: Taller de artesanos egipcios

Biblioteca de Joyería Ybarra

http://www.raulybarra.com/museos/joyeria_egipcia/galeria1.htm

Figura 4: Vasija Molle (Norte Chico – Chile)

<http://ernesto51.wordpress.com/2010/10/10/domingo-refrescando/>

Figura 5: Máquinas de Coser Escriche

<http://www.coseramaquina.com/historia-maquina-coser/>

<http://mx.globedia.com/costuras-en-el-tiempo>

Figura 6: Crystal Palace, Londres. Gran Exhibición Mundial de Londres 1851.

BBC School Radio.

http://www.bbc.co.uk/schoolradio/subjects/history/victorians/inventions/crystal_palace

Figura 7: Dimensiones antropométricas. Rosalío Ávila Chaurand. Universidad

de Guadalajara. CUADD México, 2007. Segunda edición. Página 97.

Gráfica 1: Distribución de maestros de ergonomía por especialidad. Autoría personal.

Gráfica 2: Especialidad de maestros de ergonomía no diseñadores. Autoría personal.

Recebido em: 05/03/2013

Aceito em: 01/05/2013

Como citar

CAMARGO CEA, N. E. La enseñanza de la ergonomía en México. *Arcos Design*. Rio de Janeiro: PPD ESDI - UERJ. Volume 7 Número 1 Junho 2013. pp. 115-137. Disponível em: [<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>]

DOI

10.12957/arcosdesign.2013.9999



A Revista Arcos Design está licenciada sob uma licença Creative Commons Atribuição - Não Comercial - Compartilha Igual 3.0 Não Adaptada.