

Enseñanza de la Ergonomía en el ISDi

Autores: Msc. Esnolia Noy Monteagudo, Ing. Claudia Gordillo Paneque

La formación del profesional de Diseño en el ISDi está estructurada a partir de dos carreras: Diseño Informacional y Diseño Industrial.

Los currículos de estas carreras son resultado de la evolución y de múltiples transformaciones y adecuaciones. En la actualidad el proceso de formación de diseñadores en ambas carreras se organiza académicamente en tres Ciclos: Básico, Específico y Pre-Profesional.

El Ciclo Básico ocupa el primer y segundo año y es común para las dos carreras con un 40% del total de horas del Currículo; este Ciclo constituye una de las fortalezas principales del proceso de formación, en él se concentra casi la mitad del total de horas de las carreras dedicadas a la formación común. El Ciclo Específico comienza en el tercer año y es donde se produce la división en las dos carreras que se estudian: Diseño Informacional y Diseño Industrial. El 4to año por su parte se centra en la consolidación del sistema de conocimientos propios de cada profesión, y en el 5to año se desarrolla el Ciclo pre-profesional, que culmina con la realización del Trabajo de Diploma.

La selección de los contenidos que resultan necesarios para garantizar el perfil de cada carrera, así como su estratificación paulatina (en niveles y años), se establece a partir de la estructura interna del Diseño y de sus tres variables: producción, circulación y consumo, y de sus factores (funcionales, tecnológicos, mercadológicos, sociales, contextuales y de uso).

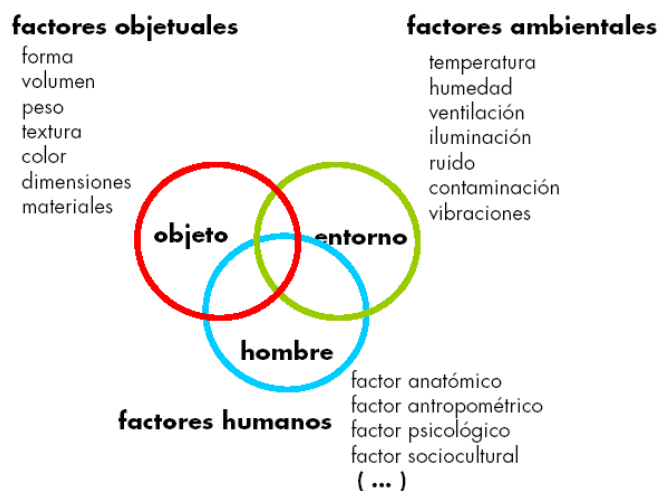
La variable consumo engloba el uso del producto, el acto de apropiación, la utilización e interacción del hombre con el mensaje-producto para satisfacer sus necesidades. Contiene los factores contextuales y de uso. Es a partir del análisis del factor uso que se establecen los contenidos de la Disciplina Factores Humanos.

La Disciplina Factores Humanos tiene como propósito brindar al futuro egresado las herramientas necesarias para lograr que el Diseño tome en cuenta al hombre como elemento central de la relación que establece éste con los objetos en un entorno determinado. Esta disciplina proporciona al diseñador los conocimientos de las características antropométricas, biomecánicas, anatómicas, fisiológicas, sensoriales, psicológicas y socioculturales del ser humano que deben tenerse en cuenta al proyectar. Además, dota al diseñador de conocimientos para la definición y evaluación de las características del ambiente que deben ser controladas durante el proceso de Diseño, de forma tal que la relación hombre-objeto-entorno sea satisfactoria. Tiene una asignatura que pertenece al Currículo común: *Ergonomía I* y dos en el Currículo de Diseño Industrial: *Ergonomía II* y *Ergonomía III*.

“La Ergonomía es la disciplina científica que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema y la profesión que aplica la teoría, los principios, la información y los métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema.”
Asociación Internacional de Ergonomía, 2000.

El objeto de estudio de esta disciplina es el sistema HOMBRE-OBJETO-ENTORNO y sus objetivos son optimizar la interacción en ese sistema y maximizar el bienestar humano.

Para su enseñanza, la ergonomía parte de un enfoque de sistema en la interacción HOMBRE-OBJETO-ENTORNO y a partir de él se define la adaptación de las características del OBJETO y el ENTORNO a las características del hombre, para lo cual aporta criterios a tener en cuenta al diseñar y crea las habilidades de aplicación (incorporación) de estos criterios al diseño y a la evaluación.



La organización de la disciplina en tres asignaturas se fundamenta en la división que dentro de esta disciplina científica establece la Asociación Internacional de Ergonomía (EIA):

- Ergonomía cognitiva
- Ergonomía física
- Ergonomía ambiental

Los contenidos de ergonomía física y cognitiva se estructuran según los factores humanos, mientras que los contenidos de ergonomía ambiental se estructuran según los factores ambientales.

Por otra parte, para la organización, agrupación y secuencia de los contenidos se tiene en cuenta los conocimientos requeridos por los diferentes currículos de

diseño. Esto permite, durante el ciclo básico, la impartición de los contenidos que, por su carácter fundamental, deben ser dominados por todos los profesionales de diseño, dejando para el ciclo específico aquellos contenidos que sólo están asociados a una esfera de actuación.

Contenidos		2do año Común	3er año D. industrial	4to año D. Industrial
Introducción a la ergonomía y relación con el proceso de diseño				
Ergonomía cognitiva	Adecuación psicológica			
	Adecuación sensorial			
	Adecuación sociocultural			
Ergonomía física	Adecuación antropométrica			
	Adecuación biomecánica			
	Adecuación fisiológica			
	Adecuación anatómica			
Ergonomía ambiental	Iluminación			
	Ambiente sonoro			
	Microclima y ventilación			

Otro aspecto que se ha tenido en cuenta para la organización de los contenidos de la disciplina es su relación con los fundamentos de la enseñanza del diseño en el ISDi, con el fin de lograr las competencias previstas para este profesional. Estos fundamentos son:

- Significativo peso de la formación básica, metodológica y conceptual.
- Estructura pedagógica centrada en la derivación de objetivos a partir del modelo del profesional de cada carrera.
- Alto grado de coordinación horizontal y vertical a través del Diseño como disciplina principal integradora.
- Formación orientada a la solución de los problemas, basada en aprender haciendo, saber hacer, saber buscar.

Significativo peso de la formación básica, metodológica y conceptual. Como se ha planteado, la formación de diseñadores se organiza académicamente en tres Ciclos: Básico, Específico y Pre-Profesional.

La estructuración de los contenidos durante estos tres ciclos se fundamenta en las características del propio proceso de aprendizaje del Diseño y sus criterios organizativos: según la **Metodología proyectual**, la **Complejidad de los problemas** académicos y los **Campos de acción** de las tareas.

Durante el Ciclo Básico se imparte un Currículo Común, que contiene los elementos esenciales que garantizan la formación del profesional integrador y de amplio perfil con capacidad de resolver problemas en todos los Campos de acción. La ergonomía que reciben los estudiantes en este ciclo plantea un abordaje general que puede ser aplicado a cualquier producto de diseño a partir del análisis de las adecuaciones y propiedades ergonómicas que deben poseer los mismos, posteriormente se estudian en detalle las adecuaciones psicológica, sensorial, sociocultural y antropométrica por su importancia en la conceptualización centrada en las funciones tanto comunicativas como prácticas de todo resultado de diseño, lo que es un objetivo esencial en este año.

En este ciclo se comienza el estudio del proceso de diseño y se profundiza en la conceptualización para lo cual se analizan los factores de diseño, y dentro de ellos el factor uso. La ergonomía se ocupa de optimizar el uso, por lo tanto cualquier análisis de uso que se realice dentro del proceso de diseño, requiere de la aplicación de criterios y conocimientos de esta disciplina científica. Es en este ciclo donde la asignatura aporta al proceso de diseño los criterios ergonómicos que hacen posible el análisis del uso.

A pesar de que la complejidad de los problemas de diseño en este ciclo es baja, los conocimientos que se imparten en ergonomía pueden ser aplicados a éstos y a los que se presentaran en años académicos superiores que serán de mayor complejidad.

La **estructura pedagógica centrada en la derivación de objetivos a partir del modelo del profesional de cada carrera** implica que a partir de los objetivos de la carrera (que responden al Modelo del Profesional) se definen los objetivos de cada año y los objetivos de cada disciplina. A su vez dentro de cada disciplina, los objetivos de una asignatura responderán al mismo tiempo a los objetivos de la disciplina y a los objetivos del año.

Partiendo de los objetivos de la carrera se definen los siguientes objetivos de la disciplina:

1. Determinar correctamente las adecuaciones y propiedades ergonómicas que inciden en el mejoramiento del uso de los objetos que diseña.
2. Aplicar métodos y técnicas de investigación y análisis ergonómico en la solución de problemas de diseño y en la evaluación de espacios y productos,

considerando la importancia del hombre como centro de la relación Hombre-Objeto-Entorno

3. Desarrollar un lenguaje técnico específico que le permita el intercambio de información en un equipo interdisciplinario.
4. Fomentar la realización de investigaciones bibliográficas, de campo y experimentales con el fin de recopilar datos con posibilidades reales de aplicación en los proyectos de diseño.

Derivación de objetivos por años

Objetivos de 2do año

- Incorporar a la apreciación y generación de la forma, la conceptualización centrada en las funciones tanto comunicativas como prácticas de todo resultado de diseño y su subordinación a Factores de Uso y Contextuales por una parte y a generalidades vinculadas a su reproducción industrial.
- Diseñar a nivel de concepto productos y soportes de comunicación de baja complejidad, que operan en el plano y en la tridimensión, partiendo del desarrollo de alternativas creativas y flexibles para dar soluciones conceptuales a un problema definido, haciendo énfasis en los factores funcionales, de uso y contextuales, e incorporando decisiones generales de materiales y procesos para su elaboración o reproducción industrial.

Para aportar al estudiante los conocimientos necesarios para tener en cuenta el factor uso en la conceptualización se conciben los siguientes objetivos de la asignatura Ergonomía I

- Incorporar a la conceptualización, los criterios ergonómicos que permitan adaptar el producto a las características cognitivas y antropométricas del usuario.
- Evaluar el uso de un producto a partir de sus adecuaciones y propiedades ergonómicas.

Objetivos de 3ro año Diseño Industrial

- Diseñar: Productos (mobiliario, herramientas, enseres, artículos del hogar, utensilios, instrumental médico y técnico, electrodomésticos, industriales, científicos y de laboratorios).
- Evaluar la calidad de un producto, así como el desarrollo del proceso de Diseño.
- Desarrollar el proceso de Diseño hasta la Etapa de Anteproyecto, a partir del procesamiento de la información obtenida.
- Comunicar las acciones de las etapas del proceso así como las soluciones de diseño mediante el uso de las herramientas informáticas, resolviendo técnicamente las soluciones de diseño planteadas, a partir de las definiciones de los procesos, tecnologías, materiales y factores humanos, teniendo en cuenta las normas de documentación correspondientes.

- Incorporar a las soluciones de proyectos una consciencia ecológica y humanista basada en los valores históricos sociales del diseño y los principios de la sostenibilidad.

Objetivos de Ergonomía II

- Incorporar al proceso de diseño, los criterios ergonómicos que permitan adaptar el producto a las características físicas del usuario.
- Evaluar el uso de un producto a partir de sus adecuaciones y propiedades ergonómicas como criterio para la selección de alternativas.

Objetivos de 4to año Diseño Industrial

- Diseñar: Maquinarias (medios de transporte, agrícolas, para la construcción, máquinas herramientas, e industriales). Espacios (interiores, exteriores, domésticos, comerciales, turísticos y laborales).
- Evaluar la calidad de un espacio o maquinaria, así como el desarrollo del proceso de Diseño de los mismos.
- Analizar la realidad desde una posición comprometida con la sociedad con un enfoque mercadológico, detectar necesidades y definir las en términos de diseño.
- Desarrollando proyectos a nivel ejecutivo en las áreas de Interiores, Equipos y Maquinarias, garantizando la adecuación tecnológica de las propuestas e incorporando una consciencia económica y ecológica.
- Incorporar lo más significativo de la cultura cubana en la práctica profesional, profundizando en los valores éticos, estéticos y humanos.
- Organizar integralmente la comunicación del desarrollo del proceso, las propuestas y los resultados de diseño, definiendo los objetivos y soportes pertinentes.

Objetivos de Ergonomía II

- Definir y evaluar de las características del ambiente que garantizan la seguridad y el confort humano según la función del espacio diseñado.

El ***alto grado de coordinación horizontal y vertical a través del Diseño como disciplina principal integradora*** contribuye a la integración entre todas las disciplinas y asignaturas de la carrera.

La disciplina principal integradora Diseño, que recorre toda la carrera, constituye la columna vertebral y el eje estructurador del sistema.

Dentro de cada disciplina debe haber un orden lógico de organización de los contenidos que se conoce como coordinación vertical. Y a su vez, en cada año académico los contenidos de las asignaturas deben tributar a la asignatura de Diseño de ese semestre, en cuyo desarrollo y actividades se integraran todos los conocimientos y habilidades adquiridos en el año. Esto ya se logra con la derivación

de objetivos, pero se profundiza con la coordinación de los contenidos a impartir y a evaluar.

Las asignaturas de Ergonomía presentan una coordinación vertical entre ellas ya que los contenidos vencidos en Ergonomía I, se siguen aplicando en los posteriores años académicos, o sea se van agregando conocimientos en cada asignatura, pero se aplica en diseño todo lo que se ha aprendido hasta el momento.

El último elemento se refiere a la **formación orientada a la solución de problemas basada en aprender haciendo, saber hacer, saber buscar**. La Ergonomía en el ISDi no se limita a impartir la teoría, sino que se imparte de manera que tenga una aplicación práctica evidente en el diseño.

Esto se logra con ejercicios de aplicación al diseño de los conocimientos teóricos de la asignatura. Por ejemplo:

2do año.

Ejercicio para conceptualizar una pantalla de visualización de las acciones en un simulador de conducción donde aplican los conocimientos de ergonomía cognitiva recibidos hasta el momento, como son: principios de distribución de displays y controles, selección del tipo de display según la información a transmitir, criterios de diseño de displays visuales, códigos visuales, compatibilidad.

Ejercicio para conceptualizar la interfaz de un producto donde aplican los conocimientos de ergonomía cognitiva recibidos hasta el momento, como son: principios de distribución de displays y controles, selección del tipo de display y control según la información a transmitir o la función del control, criterios de diseño de displays y controles, códigos visuales compatibilidad. En este ejercicio se debe definir el uso mediante el modo, la secuencia y la frecuencia de uso, de manera que se aplican los contenidos que reciben en diseño en ese momento.

Ejercicio para conceptualizar y dimensionar un espacio donde se establezca comunicación entre un cliente y personal de servicio, donde aplica el procedimiento de adecuación antropométrica.

3er año

Ejercicio para diseñar un producto priorizando la adecuación biomecánica, que funcione a partir de energía humana, donde se aplican conocimientos de diseño y ergonomía, ya que a partir de la secuencia de uso se analizan los requerimientos de fuerza, postura, frecuencia y duración de las acciones de uso y se optimizan estos factores mediante adecuaciones biomecánicas.

Ejercicio para dimensionar el producto del ejercicio anterior (carrito, recolector-procesador de latas, bicicleta acuática...), teniendo en cuenta el procedimiento de adecuación antropométrica y su dependencia de la adecuación biomecánica.

Ejercicio para evaluar en un producto todas las adecuaciones ergonómicas y rediseñar el producto resolviendo las deficiencias encontradas. Este ejercicio

contribuye con uno de los objetivos de diseño que es evaluar productos, pero en este caso solo desde el punto de vista del uso.

4to año

Ejercicios para el diseño del sistema de iluminación del espacio que se está trabajando en la asignatura diseño

Ejercicios para el tratamiento acústico del espacio que se está trabajando en la asignatura diseño

Ejercicios para realizar una propuesta de ventilación del espacio que se está trabajando en la asignatura diseño

Conclusiones

La Ergonomía en el ISDi proporciona al diseñador los conocimientos de las características del ser humano que deben tenerse en cuenta al proyectar, permitiendo dotar a los estudiantes de las herramientas necesarias para lograr que el Diseño tome en cuenta al hombre como elemento central de la relación que establece éste con los productos en un entorno determinado.

La estructura de esta disciplina se ha profundizado en los últimos cursos al lograr un mayor peso de la formación básica, una correcta derivación de objetivos a partir del modelo del profesional de cada carrera, el aumento de la coordinación horizontal y vertical a través del Diseño como disciplina principal integradora y una formación orientada a la solución de los problemas.

Bibliografía

1. Alarcón, R. *Conferencia La nueva Universidad cubana*. Curso de Preparación para decanos. MES. La Habana. 2007
2. Cabrera, Armando; *Acerca del Proceso de Diseño. Una visión*. Folleto en soporte digital.
3. Horruitiner, P. *La Universidad cubana. El modelo de formación*. Ed. Félix Varela. La Habana. 2006 Departamento de Diseño Industrial, ISDi: *Plan de estudios de la carrera de Diseño Industrial*, ISDI. La Habana, 1999.
4. Peña, S. *La formación de diseñadores en el ISDI*, Conferencia impartida en el Forma, ISDI, La Habana. 2007.
5. Peña, Sergio L.; "Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores". Tesis de maestría, 2007