

**PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO  
DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN MADERA**

**LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2007**

**PROPUESTA PARA LA CREACION DE LA ESPECIALIZACION EN DISEÑO  
DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN MADERA**

**LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ**

**PROYECTO DE GRADO**

**DIRECTOR  
INGENIERO GUILLERMO RINCON VELANDIA  
CO-DIRECTOR  
ARQUITECTO JULIO CESAR PINILLOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2007**

## RESUMEN

**1. TITULO<sup>1</sup>.** *PROPUESTA PARA LA CREACION DE LA ESPECIALIZACION EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN MADERA.*

**2. AUTOR<sup>2</sup>**

LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ

**3. PALABRAS CLAVE**

- Modalidad
- Número de Créditos.
- Cohorte.
- Justificación
- Competencias
- Estructura Conceptual
- Pemsun.

**4. DESCRIPCIÓN.**

En este documento se muestran las premisas que orientaron el desarrollo de la propuesta de postgrado.

Partiendo de la investigación de mercados la cuál fue enfocada en la industria maderera específicamente de muebles y de construcción, y en los profesionales y estudiantes de últimos semestres de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño Industrial, a través de un sondeo de opinión se estudió la viabilidad para el desarrollo de esta propuesta.

Partiendo de los resultados obtenidos se elaboró el documento teniendo en cuenta aspectos como la modalidad, duración, y el número de de créditos propuestos para el desarrollo del programa y la periodicidad de admisión de los estudiantes.

De acuerdo a la justificación, los objetivos y propósitos del programa propuesto, se creó una estructura conceptual que integra el modelo de enseñanza aprendizaje y los módulos estratégicos de estudio en los cuales se divide el plan de estudios. De esta forma se busca formar un profesional acorde al perfil formulado; para alcanzar esta meta se propuso un gran equipo de docentes con una alta formación académica, quienes junto con las instalaciones educativas lograrán los objetivos del programa propuesto asegurando que este sea autosostenible y pueda generar los recursos suficientes para su normal funcionamiento.

---

<sup>1</sup> Práctica Empresarial.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director de Proyecto Ing. Guillermo Rincón Velandia.

## SUMMARY

1. **TITTLE**<sup>3</sup>. *PROPOSAL TO THE CREATION OF WOOD FURNITURE AND SIMPLE STRUCTURES DESIGN SPECIALIZATION.*

2. **AUTHOR**<sup>4</sup>

LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ

### 3. KEY WORDS

- Modality
- Number of Credits.
- Cohort
- Justification
- Competence
- Conceptual Structure
- Pemsun.

### 4. DESCRIPTION

In this present document the premises that oriented the development of the postgraduate proposal will be exposed.

Beginning with the market research that was focused to the wood industries, specifically furniture and construction, and the professionals and senior students of civil engineering, Architecture, and Industrial Design, obtaining like this through a opinion study, the viability for the development of this proposal.

Taking into consideration this results the document's elaboration was initiated from key aspects such as modality, duration, and number of credits proposed for the development of the program and the admission periodicity for students.

According to the justification, objectives and program purposes, an conceptual structure of knowledge was created, where the teaching-learning models and the modules on which the study plan are divide, gets integrated. In this way a professional accord to the formulated profile is formed, to achieve this goal, a great team of professionals have been proposed as professors with high academic quality whom with the educational installations will fulfill the program's objectives, looking for the program to be self sustainable and able to generate enough incomes for its normal functioning.

---

<sup>3</sup> Practical Internship

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Proyect Director Ing. Guillermo Rincón Velandia.

## CONTENIDO

### INTRODUCCION

<b>1. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>14</b>
1.1 MISIÓN DE LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	14
1.2 VISIÓN DE LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	14
1.3 DESARROLLO DE LAS FUNCIONES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN EN LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	14
1.3.1 Perfil del Estudiante de Diseño Industrial.	14
1.3.2 Campos de Desempeño.	15
1.3.3 Perfil del Egresado.	16
1.3.4. Generalidades del Programa.	17
1.3.5. Organizaciones y Medios de Información.	17
1.3.6 Datos Varios.	17
1.3.7. Planta Física.	18
1.4. CONVENIOS CELEBRADOS	18
<b>2. IDENTIFICACION DEL PROGRAMA</b>	<b>19</b>
2.1 NOMBRE DEL PROGRAMA	19
2.2 TITULO QUE OTORGA	19
2.3 MODALIDAD	19
2.4 DURACIÓN DEL PROGRAMA	19
2.5 JORNADAS	19
2.6 LOCALIZACIÓN	20
2.7 NÚMERO DE CRÉDITOS	20
2.8 NÚMERO DE ESTUDIANTES POR COHORTE	20
2.9 PERIODICIDAD DE ADMISIÓN.	20
<b>3. PROYECTO CURRICULAR PROGRAMA</b>	<b>21</b>
3.1 JUSTIFICACION DEL PROGRAMA	21

<b>3.2 OBJETO DE CONOCIMIENTO DEL PROGRAMA</b>	<b>22</b>
<b>3.3 PROPOSITOS GENERALES DEL PROGRAMA</b>	<b>22</b>
<b>3.4 ESTRUCTURA CONCEPTUAL DEL SABER</b>	<b>24</b>
<b>3.5 PERFIL DE FORMACIÓN PROFESIONAL</b>	<b>25</b>
<b>3.6 PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>25</b>
3.6.1 Módulos Estratégicos.	27
3.6.2 Modulo de Conceptualización y Desarrollo	29
<b>3.7 CONTENIDOS DE LAS MATERIAS</b>	<b>30</b>
<b>Figura 5. Pensum de la especialización de Estructuras Simples y Muebles en Madera</b>	<b>30</b>
3.7.1 Ciclo I.	31
3.7.2 Ciclo II.	40
3.7.3 Ciclo III.	49
3.7.4 Ciclo IV.	55
<b>4. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	<b>64</b>
<b>4.1 PRINCIPIOS QUE RIGEN LOS PROCESOS DE INTERACCIÓN EN EL AULA.</b>	<b>64</b>
<b>4.2 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	<b>64</b>
4.2.1 Estrategias de ensayo.	64
4.2.2 Estrategias de elaboración.	65
4.2.3 Estrategias de organización.	65
4.2.4 Estrategias de control de la comprensión.	65
4.2.5. Estrategias de apoyo o afectivas.	66
<b>5. SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>67</b>
<b>5.1 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE</b>	<b>67</b>
<b>5.2 EVALUACIÓN DE LOS DOCENTES</b>	<b>68</b>
<b>5.3 EVALUACIÓN DEL PROGRAMA</b>	<b>69</b>
<b>5.4 ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA</b>	<b>69</b>
<b>6. CONVENIOS PARA APOYAR EL DESARROLLO DEL PROGRAMA</b>	<b>70</b>
<b>7. ESTRUCTURA ACADEMICO ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA</b>	<b>71</b>
<b>8. CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS EXISTENTES</b>	<b>72</b>

<b>8.1 DOCENTES</b>	<b>72</b>
<b>8.2 PERSONAL AUXILIAR</b>	<b>74</b>
<b>8.3 INFRAESTRUCTURA FÍSICA</b>	<b>74</b>
<b>8.4 LABORATORIOS</b>	<b>75</b>
<b>8.5 EQUIPOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>	<b>76</b>
<b>8.6 INFORMACIÓN</b>	<b>76</b>
<b>8.7 EQUIPOS AUDIOVISUALES</b>	<b>78</b>
<b>8.8 MANTENIMIENTO NORMAL</b>	<b>78</b>
<b>9. RECURSOS FINANCIEROS</b>	<b>79</b>
<b>9.1 INGRESOS POR PERSONA</b>	<b>79</b>
<b>9.2 PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	<b>79</b>
<b>9.3 Proyección de estudiantes</b>	<b>80</b>
<b>9.4 Ingresos</b>	<b>81</b>
<b>9.5 GASTOS</b>	<b>82</b>
<b>9.5.1 Gastos De Servicios Personales.</b>	<b>82</b>
<b>9.5.2 Gastos Generales.</b>	<b>83</b>
<b>9.6 RESUMEN DE INGRESOS Y GASTOS</b>	<b>84</b>
<b>9.7 INVERSION Y GASTOS DE LA UTILIDAD DEL PROGRAMA</b>	<b>85</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b>	<b>86</b>
<b>11. RECOMENDACIONES</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>89</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1 Plan de Estudios.</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 2. Módulos Estratégicos de la Especialización.</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 3. Disponibilidad de Aulas.</b>	<b>74</b>
<b>Tabla. 4. Ingresos Por Persona</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 5 Punto de equilibrio semestral.</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 6 Proyección de Estudiantes.</b>	<b>81</b>
<b>Tabla. 7. Ingresos</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 8. Gastos por Servicios Personales</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 9 Gastos Generales.</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 10. Resumen de Ingresos y Gastos.</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 11. Inversión de la Utilidad</b>	<b>85</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Estructura Conceptual del Saber</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2. Módulo de Diseño</b>	<b>28</b>
<b>Figura 3. Módulo de Ingeniería.</b>	<b>28</b>
<b>Figura 4. Módulo de Conceptualización y Desarrollo</b>	<b>29</b>
<b>Figura 5. Pensum de la especialización de Estructuras Simples y Muebles en Madera</b>	<b>30</b>
<b>Figura 6. Estructura Académico Administrativa del Programa.</b>	<b>71</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO A. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO B. FORMATO DE EVALUACIÓN DOCENTE</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO C. FORMATO DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO D. MODELO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE</b>	<b>152</b>

## INTRODUCCION

En un mundo cada día más competitivo como el de hoy, sólo las ideas marcan la diferencia entre quienes abren las puertas hacia aquellos métodos y vías que dan solución a los problemas habituales además de facilitar el desarrollo exitoso de la faena diaria, ampliar el universo de conocimientos y lograr así comprender y conocer mejor lo que sucede alrededor nuestro, y aquellos que permanecen al margen del progreso.

A lo antes señalado debe añadirse que ésta es una época de transición, caracterizada por el paso de la Sociedad Industrial a la Sociedad del Conocimiento y al igual que los navegantes dependen de radares para conocer la posición de otras naves y orientar su rumbo, la supervivencia de las empresas se someterá a la rapidez con que se obtenga, procese y distribuya la información y los conocimientos que de forma sistemática y precisa, puedan ser localizados, recuperados y compartidos cuando se requieran, para emprender nuevos proyectos.

Para esto las empresas requieren de personal capacitado que cumpla con sus requerimientos, por tanto, se hace necesario crear programas de especialización que cumplan las expectativas de los mercados educativos, y brinden los conceptos y las técnicas necesarias para que el profesional se capacite y pueda ser aquel que marque la diferencia.

Concientes de esta necesidad La Escuela De Diseño Industrial decide incursionar en la generación de programas de postgrado que cumplan con las necesidades y expectativas que requiere la sociedad. De esta manera se realizó el estudio para observar la viabilidad de crear una Especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera, este programa de especialización tendrá como objetivo facultar profesionales en el área del diseño de estructuras simples y muebles en madera capaces de generar y desarrollar nuevas ideas y métodos de trabajo.

Para el desarrollo de la propuesta se ha tenido en cuenta las inclinaciones de los profesionales, las empresas, y la demanda de profesionales que tiene el mercado actualmente.

El programa se desarrollara bajo el Método Constructivista orientado a fomentar formas prácticas de diseñar actividades y organizar información acorde a los requerimientos de un enfoque constructivita en entornos abiertos. El método conocido como EAC Entornos de Aprendizaje Constructivista tiene como objetivo fomentar la solución de problemas y del desarrollo conceptual; el Constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados; en otras palabras, "el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias, aprender es, por lo tanto, un esfuerzo muy personal por el que los conceptos interiorizados, las reglas y los principios generales puedan consecuentemente ser aplicados en un contexto de mundo real y práctico.

De esta manera se busca que la especialización conste de un método pedagógico correcto para la aprehensión de los conocimientos y para que los participantes puedan desarrollar activamente todas las propuestas e ideas generadas a lo largo del programa.

## 1. MARCO CONCEPTUAL

### 1.1 MISIÓN DE LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

La Escuela de Diseño Industrial de La Universidad Industrial de Santander es una organización académica que tiene como misión educar integralmente personas en disciplinas de diseño, que contribuyan al desarrollo socio cultural y económico de manera sostenible, competentes en proyectar, configurar y desarrollar objetos con calidad funcional.

### 1.2 VISIÓN DE LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

La Escuela de Diseño Industrial se proyecta como una organización académica que a corto plazo consolidará grupos de investigación, propenderá por la excelencia académica, fortalecerá su articulación con sectores productivos y comunidades académicas; a mediano plazo creará programas en postgrado y a largo plazo programas en pregrado.

### 1.3 DESARROLLO DE LAS FUNCIONES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN EN LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

La Escuela de Diseño Industrial UIS no cuenta en el momento con programas de extensión. En pregrado en este momento cuenta con la carrera de Diseño Industrial.

1.3.1 Perfil del Estudiante de Diseño Industrial. Se han definido algunos aspectos relacionados con las capacidades y aptitudes que ha de tener un estudiante que se postule a la carrera de diseño industrial:

- Gran sentido de la responsabilidad, los valores humanos y la ética.
- Capacidad para establecer buenas relaciones interpersonales.
- Capacidad de observación y actitud creativa.

- Capacidad analítica y deductiva.
- Aptitud para la expresión bidimensional y tridimensional.
- Capacidad para expresarse en español, comprensión del inglés y manejo de máquinas procesadoras de información.
- Aptitud matemática y de cálculo.
- Capacidad para percibir y analizar fenómenos naturales.
- Aptitud para la toma de decisiones.
- Aptitud para coordinar y organizar grupos de trabajo.

1.3.2 Campos de Desempeño. El diseñador industrial se caracteriza por una disposición para conformar y participar en grupos multidisciplinarios de trabajo, con el fin de promover la investigación científica, tecnológica y el planteamiento de soluciones que contribuyan al bienestar social.

El diseñador industrial puede realizar su actividad profesional bien sea vinculado con empresas o de manera independiente generando empresas relacionadas con los múltiples campos del diseño. Su campo de acción se puede enmarcar en:

**Investigar y Desarrollar:** Métodos de trabajo, nuevos materiales, procesos productivos, sistemas de mercadeo, aprovechamiento de recursos humanos y materiales, nuevos productos, aprovechamiento de materiales naturales y artificiales

**Diseño, Rediseño, Adecuación e Innovación:** Objetos de consumo, máquinas, procesos de producción, herramientas, equipos, puestos de trabajo, partes mecánicas, muebles, electrodomésticos, acabados superficiales, juguetes, juegos, artefactos, elementos de transporte, implementos para el hogar, empaques, envases, embalajes, tratamiento y edición de imagen digital, propuestas de publicidad y de diseño gráfico

**Construir:** Maquetas, modelos y prototipos formales, funcionales, ergonómicos, de prueba, de resistencia y de producción en serie de los objetos que ha diseñado.

**Elaborar:** Planos técnicos, dibujos, esquemas, bocetos, informes de avance de proyectos.

**Comunicar:** Sus ideas y propuestas a nivel verbal, escrito, gráfico, digital y tridimensional mediante la utilización de técnicas de presentación como la fotografía, la ilustración, el dibujo y la multimedia.

**Asesorar:** en Procesos de fabricación, Estrategias de comunicación, Diversificación de producción, reordenamiento de líneas de producción y puestos de trabajo, estrategias publicitarias.

**Evaluar:** Objetos industriales a nivel ergonómico, funcional, formal, estético, simbólico, de resistencia, de impacto ambiental

**Proponer y Enseñar:** Aspectos relacionados con los métodos, las disciplinas de apoyo y el ejercicio del diseño en general.

1.3.3 Perfil del Egresado. El perfil del profesional que se desea del diseñador industrial de la universidad industrial de Santander, se enmarca dentro del contexto filosófico institucional que integra en su proyecto de vida una formación integral en el ser hacer y el trascender.

Dentro de los amplios campos de acción del diseño industrial, se han definido tres aspectos que caracterizan y diferencian al diseñador industrial de la UIS con otras escuelas del país. El diseñador industrial de la UIS con base en su fundamentación científica y tecnológica está en capacidad de desarrollar su desempeño profesional en el diseño de productos, en el diseño de herramientas y en el diseño de equipos.

El diseñador industrial de la universidad industrial de Santander, es una persona con formación humanística, ética, científica, técnica, estética y profesional, quien mediante su capacidad creativa de análisis y síntesis, puede generar ideas y plantear soluciones objetivas, virtuales y procedimentales, cuyo fin sea satisfacer necesidades físicas, funcionales, formales, estéticas, simbólicas y de confort del hombre.

Es un profesional con liderazgo para asumir posiciones de aprendizaje permanente, dirección, administración, cambio social, generación de conocimiento, adecuación y aporte tecnológico; con una gran sensibilidad por el

diseño vinculado a la parte ambiental, con valores humanos y acciones altruistas en pro del beneficio de la comunidad.

Tiene una disposición para participar en grupos multidisciplinarios, con capacidad de expresión y comunicación de sus ideas a nivel verbal, escrito, gráfico, digital y tridimensional.

Su formación le permite detectar necesidades, planear estrategias de solución, diseñar construir y evaluar objetos de diseño industrial, crear nuevos productos, modificar y optimizar procesos productivos, analizar y aplicar nuevos materiales, construir modelos, fabricar prototipos de los productos que ha diseñado y comunicar sus ideas mediante recursos gráficos, digitales y tridimensionales.

En sus propuestas y soluciones considera factores técnicos, productivos, ergonómicos, antropométricos, formales, estéticos, funcionales, ambientales y simbólicos, de tal manera que satisfagan eficientemente necesidades puntuales o colectivas del hombre.

#### 1.3.4. Generalidades del Programa.

Nombre: Escuela de Diseño Industrial UIS – EDI

Adjunta a: Facultad de Ingeniería Físico – Mecánicas/ Universidad Industrial de Santander UIS

Título que otorga: Diseñador Industrial

Acreditación: Acreditación de Alta Calidad y Registro Calificado (CNA, MEN, ICFES –2002/ 4 Años)

Registro SNIES: n.120447450206800111100

Reconocimiento: Orden Luís López de Mesa (Enero 2005)

Duración: 10 semestres

Jornada: Diurna

#### 1.3.5. Organizaciones y Medios de Información. Centro de Estudios de Diseño Industrial DICE

##### **Medios de Información.**

Revistas: Revista Diseño UIS (2 ediciones – Registro ISSN)

Página Web: Institucional (<http://www.uis.edu.co>)

#### 1.3.6 Datos Varios.

N. de Egresados: 207

N. de Tesis de Grado Realizadas: 134

N. de estudiantes matriculados en promedio: 310

N. de Docentes de Planta: 10  
N. de Docentes Hora Cátedra: 16  
N. total del cuerpo Docente: 26  
Cupos auxilias docentes: 5  
Cupos Becas matrícula académica UIS: 4-5

1.3.7. Planta Física. La Escuela funciona actualmente en el antiguo Edificio de Básicas, Federico Mamitza Bayer (3 pisos) y cuenta igualmente con los Talleres de Diseño Industrial, ubicados en la parte posterior de los nuevos laboratorios de Electrónica.

N. de Salones:12  
N. de Auditorios: 1  
N. Salas de Cómputo: 2 (Aprox 40 computadores)  
N. de Laboratorios: 2 (Ergonomía – Fotografía)  
N. de Talleres: 4 (Maderas, Cerámicas y polímeros, Metales, Mecanizado)

#### 1.4. CONVENIOS CELEBRADOS

HURGV (Area Salud – Ergonomía) 1987-1992  
CORJUEGOS – XV Juegos Deportivos Nacionales, Bucaramanga 1996  
(Construcción de infraestructura) ECOFIBRAS – CEDEFIQUE (Area Industrial – Agrícola, Construcción de infraestructura) /Curití, Santander -1997.  
NUEVA VILLANUEVA – CORPORACIÓN COMPROMISO (Area Industrial – Agrícola,  
Construcción de infraestructura, asesoría de diseño) /Villanueva, Santander – 1998  
UNAL Bogotá (varios años) – Intercambio docente SENA Regional (varios años) – Talleres y cursos básicos en áreas como Maderas, Cueros, Metales, Neumática, Hidráulica, otros.  
CDP JOYERIA (varios años, 2000-2004 – Area Joyería) – Asesoría de Diseño, asesoría docente asignatura Tópicos especiales.  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (ESPAÑA, 2003) – Proyecto “Máquinas de Leonardo”.

## **2. IDENTIFICACION DEL PROGRAMA**

### **2.1 NOMBRE DEL PROGRAMA**

Especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera.

### **2.2 TITULO QUE OTORGA**

El programa de especialización otorgará el Título de Especialista en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera.

### **2.3 MODALIDAD**

El programa de Especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera será de dedicación presencial parcial para la asistencia a clases, pero el estudiante hará su propio horario con la disponibilidad suficiente para desarrollar las actividades extra clase.

### **2.4 DURACIÓN DEL PROGRAMA**

El programa está estructurado por ciclos académicos, en su totalidad cuatro, cada uno tendrá una equivalencia de un trimestre académico.

### **2.5 JORNADAS**

Las jornadas académicas de la especialización se llevarán a cabo, los días viernes de 6 p.m. a 10 p.m. y los días sábados de 7 a.m. a 1 p.m. Las asignaturas podrán exigir trabajo académico los días sábados en la tarde, según la programación de los conferencistas respectivos.

## 2.6 LOCALIZACIÓN

El programa de Especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera se desarrollará en las instalaciones de la Ciudad Universitaria de la UIS, en los salones y laboratorios de la Escuela de Diseño Industrial y los laboratorios de la escuela de Ingeniería Civil.

## 2.7 NÚMERO DE CRÉDITOS

El programa de especialización cuenta con 28 créditos, constituidos por 480 horas de Trabajo con Acompañamiento Docente (TAD) y 960 horas de Trabajo Independiente (TI)

## 2.8 NÚMERO DE ESTUDIANTES POR COHORTE

Dada la experiencia académica con la que cuenta la Escuela de Diseño Industrial, se ha determinado que para el manejo de asignaturas de diseño industrial, la cantidad de 23 estudiantes por salón de clases, es la indicada, ya que permite interacción directa entre los estudiantes y el docente. La cantidad de estudiantes a admitir en cada cohorte, se encuentra de acuerdo a los recursos físicos con los cuales contará el programa de especialización. Dentro de cada promoción sólo habrá un grupo.

## 2.9 PERIODICIDAD DE ADMISIÓN.

La admisión para el programa será semestral. Aún así, sólo se dará paso a nuevas cohortes cuando se garantice la cantidad de estudiantes igual o superior al punto de equilibrio del programa.

### 3. PROYECTO CURRICULAR PROGRAMA

#### 3.1 JUSTIFICACION DEL PROGRAMA

La Universidad Industrial de Santander está afianzada en el nororiente colombiano como una entidad de reconocido prestigio y tradición investigativa. Las políticas de desarrollo de la UIS establecen, como prioridad, elevar el nivel académico de profesores y egresados, así como, la implementación de postgrados que sean congruentes con los requerimientos de la sociedad actual.

La Escuela de Diseño Industrial se ha propuesto, por esta razón, la tarea de formar personas de alto nivel, así como preparar especialistas en las áreas más demandadas por la sociedad, para esto se realizó una investigación de mercados en el área metropolitana de Bucaramanga, cuyo objetivo primordial fue determinar la demanda de programas de postgrado entre los profesionales del área de Diseño Industrial, Ingeniería civil y Arquitectura; también se realizó un sondeo en las empresas del Sector maderero y de construcción, cuyo objetivo fue determinar el estado del diseño en maderas en las empresas y las áreas en las cuales demandan capacitación.

La Universidad Industrial de Santander y en particular la Escuela de Diseño Industrial, consultando la realidad regional, presenta a continuación las premisas que orientaron la creación del Postrado propuesto y los objetivos que se aspira cumplir. La continuidad del programa se sustenta en las siguientes consideraciones:

- Los lineamientos de desarrollo vertical que forman parte de la normatividad de la UIS, establecidos para el establecimiento de postgrados.
- La necesidad de los profesionales capacitados para el desarrollo de diseños en maderas por mejorar su capacidad para desafiar situaciones nuevas, cada vez más complejas, que pueden abarcar no solamente aspectos técnicos sino también sociales y económicos, lo cual requiere la participación de profesionales preparados a un alto nivel técnico, con interés investigativo y conciencia social, para encontrar soluciones acordes con la realidad de la región.

- El interés manifestado en el tema por el gremio de ingenieros civiles, arquitectos y diseñadores industriales de Bucaramanga y su área metropolitana.

### 3.2 OBJETO DE CONOCIMIENTO DEL PROGRAMA

El objeto de conocimiento del programa esta basado en el desarrollo de ideas y experiencias orientadas a fomentar formas prácticas de diseñar, calcular y desarrollar estructuras simples y muebles en madera, por medio de actividades y de la organización de información acorde a los requerimientos de un enfoque constructivista en entornos abiertos. Su método es conocido como EAC.

El objetivo principal de esta teoría es fomentar la solución de problemas y el desarrollo conceptual y del diseño, partiendo de ideas y propuestas fundamentadas en el conocimiento adquirido por medio del método de enseñanza aprendizaje.

Este método de aprendizaje que desarrolla el Modelo Pedagógico se basa en el tipo de actividades de estudio que el aprehendiente debe realizar para garantizar la calidad y competencia de su formación de pensamiento y construcción de conocimiento propios.

Tales actividades de aprendizaje están metodológica y coherentemente articuladas al análisis de la información que él deberá hacer y complementado con documentos anexos y enlaces temáticos, que es la columna vertebral del aprendizaje de los temas científicos y tecnológicos que componen un Módulo o materia del plan de estudios.

### 3.3 PROPOSITOS GENERALES DEL PROGRAMA

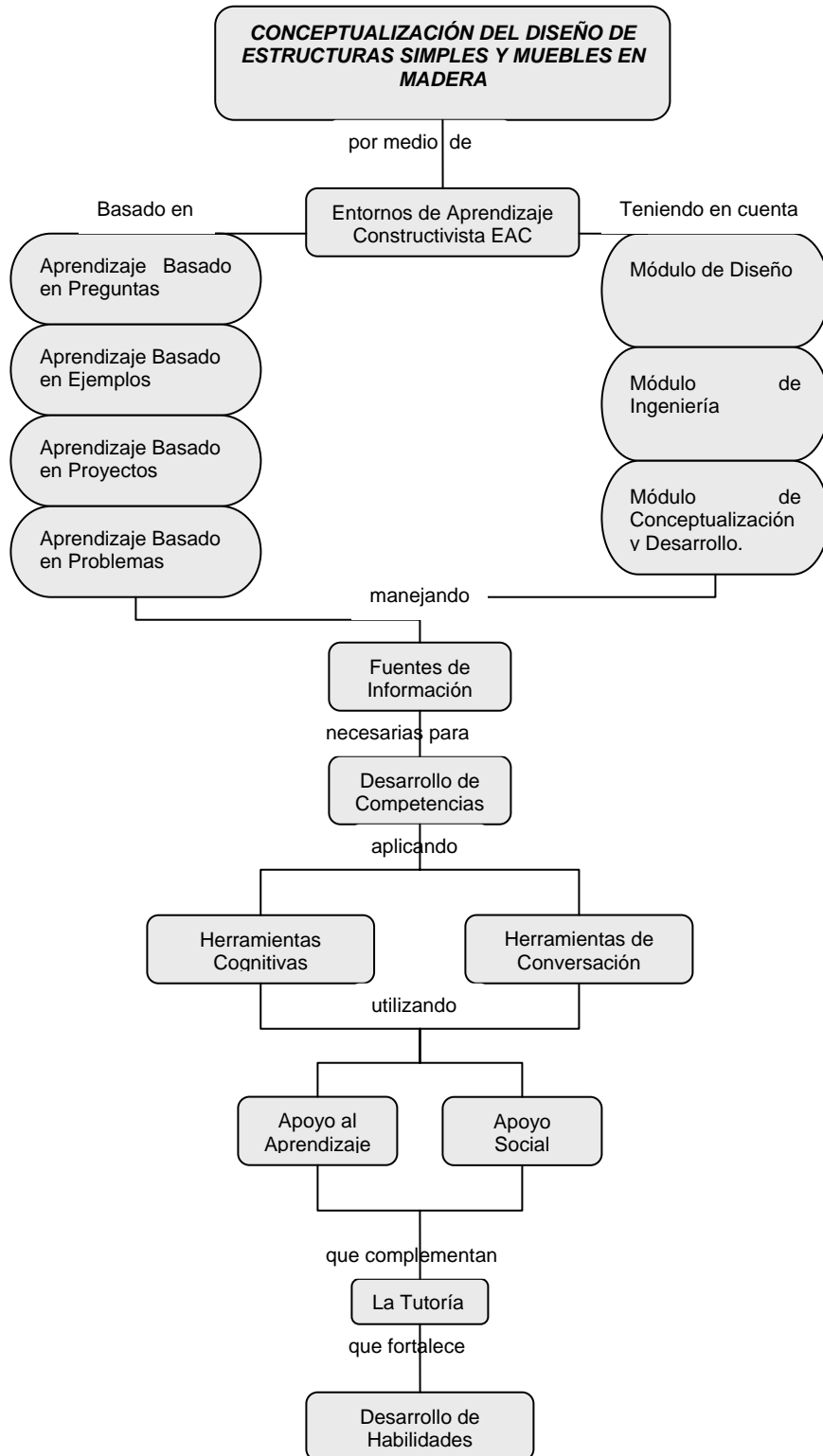
El programa tiene como propósito:

- Motivar y sensibilizar a los profesionales en la necesidad de acoger la interdisciplinariedad entre las ingenierías y el diseño, siguiendo una relación estrecha y de esta manera llegar a la concepción misma de las ideas para la solución de problemas, y facilitar procesos de innovación tecnológica conllevando al desarrollo que la región demanda.
- Capacitar al profesional en la utilización de tecnologías modernas aplicables al diseño y el desarrollo de estructuras simples y muebles en madera.

- Participar y Atender la Modernización de Industria de la región, con base en la vinculación entre los sectores académicos y el sector industrial, con el propósito de hacer diseño y desarrollo de nuevas ideas.
- Formar profesionales especialistas en el diseño desarrollo y comercialización de estructuras simples y mobiliario en madera.

### 3.4 ESTRUCTURA CONCEPTUAL DEL SABER

Figura 1. Estructura Conceptual del Saber



### 3.5 PERFIL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Las características primordiales del egresado de la especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera son:

- Profesionales capacitados para proponer y desarrollar nuevas opciones de diseño a nivel empresarial.
- Profesionales capaces de actualizar y mejorar los procesos y procedimientos utilizados en el desarrollo del diseño en maderas.
- Egresados comprometidos con la sociedad y la evolución de la misma.
- Egresados capacitados para implantar nuevas opciones de construcción y diseño que mejoren la calidad de vida.
- Egresados comprometidos con el cuidado y el mantenimiento de los recursos maderables, utilizados para el desarrollo de su trabajo.
- Profesionales capacitados para la diferenciación de los recursos maderables y su respectiva utilización.

### 3.6 PLAN DE ESTUDIOS

La Especialización en desarrollo de productos está estructurada bajo la modalidad académica de ciclos. Siendo así, a continuación se presenta el plan de estudios. Ver Tabla 1

Tabla 1 Plan de Estudios.

NIVEL	ASIGNATURA	HORAS/PERIODO			CREDITOS	REQUISITOS	EVALUACIÓN CUANTITATIVA CUALITATIVA	ESCUELA A CARGO DE LA ASIGNATURA
		TAD		TI				
		Teóricas	Prácticas	Trabajo Independiente				
I	Propiedades de la Madera	24		48	1		Cuantitativa	E.D.I
I	Fundamentos para el diseño de Muebles	36		72	2		Cuantitativa	E.D.I
I	Desarrollo Histórico del Mueble	24		48	1		Cuantitativa	E.D.I
I	Ergonomía del Mueble	36		72	2		Cuantitativa	E.D.I
II	Estructuras de Maderas I	36	12	96	3	Propiedades de la Madera	Cuantitativa	E.D.I
II	Diseño y fabricación del mueble I	36	12	96	3	Fundamentos para el diseño del Mueble.	Cuantitativa	E.D.I
II	Diseño de Experimentos	12	12	48	1		Cuantitativa	E.D.I
III	Estructuras en Maderas II	36	12	96	3	Estructuras de Maderas I	Cuantitativa	E.D.I
III	Diseño y fabricación del Mueble II	36	12	96	3	Diseño y fabricación del mueble I	Cuantitativa	E.D.I
III	Diseño en Fibras	12	12	48	1		Cuantitativa	E.D.I
IV	Desarrollo Sostenible	36		72	2		Cuantitativa	E.D.I
IV	Diseño y Fabricación del mueble III	36	12	96	3	Diseño y fabricación del Mueble II	Cuantitativa	E.D.I
IV	Control de Calidad	24	12	72	2	Diseño de Experimentos	Cualitativa	E.D.I
IV	Presentación y Sustentación de Monografía				1		Cuantitativa	E.D.I

TOTAL HORAS POR NIVEL	I	120 horas	6 créditos
	II	120 horas	7 créditos
	III	120 horas	7 créditos
	IV	120 horas	8 créditos
	TOTAL	480 horas	28 créditos

3.6.1 Módulos Estratégicos. El plan de estudios del programa de Especialización en Estructuras Simples y Muebles en Madera esta dividido en tres Módulos estratégicos de la siguiente forma:

Tabla 2. Módulos Estratégicos de la Especialización.

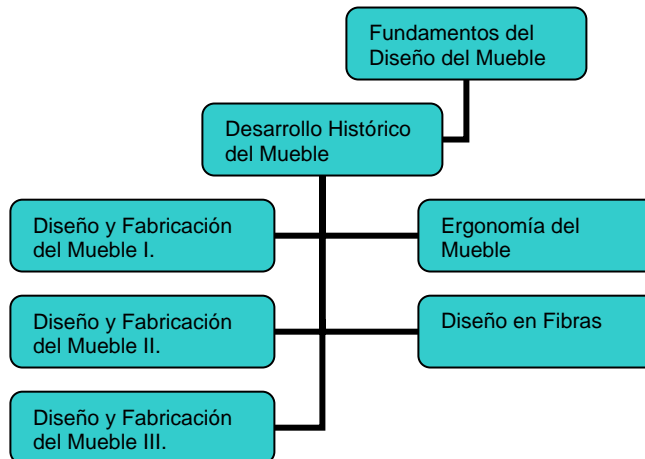
MODULO	ASIGNATURAS
<b>MODULO DE DISEÑO</b>	Fundamentos para el diseño del Mueble. Desarrollo Histórico del Mueble. Diseño y fabricación del Mueble I. Ergonomía del Mueble Diseño y fabricación del Mueble II. Diseño en fibras Diseño y fabricación del Mueble III.
<b>MODULO DE INGENIERÍA</b>	Propiedades de la Madera. Estructuras en Maderas I Estructuras en maderas II
<b>MODULO DE CONCEPTUALIZACION y DESARROLLO</b>	Desarrollo Sostenible Diseño de Experimentos Control de Calidad

A continuación se expondrán los perfiles de desarrollo que sigue cada una de las asignaturas dentro de cada módulo con sus objetivos y competencias.

## MODULO DE DISEÑO

- Perfil 1

Figura 2. Módulo de Diseño



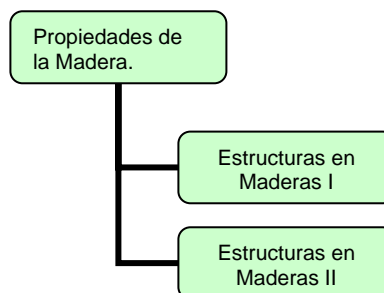
**Objetivo:** Afianzar y Desarrollar los conocimientos sobre el diseño de estructuras Simples y muebles en madera.

**Competencia:** El profesional afianzará los conocimientos sobre el diseño y los desarrollara por medio de actividades prácticas.

## MODULO DE INGENIERIA

- Perfil 2

Figura 3. Módulo de Ingeniería.



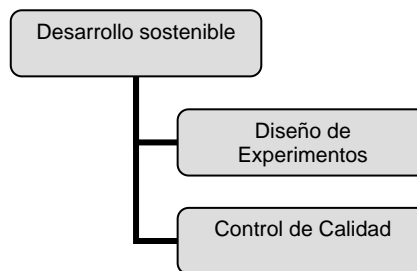
**Objetivo:** Reforzar y Aplicar, conceptos acerca de la resistencia de los materiales y los cálculos estructurales adecuados para su desarrollo.

**Competencia:** El profesional desarrollará diseños de estructuras y sus cálculos de acuerdo a los esfuerzos.

### 3.6.2 Modulo de Conceptualización y Desarrollo

- **Perfil 3**

Figura 4. Módulo de Conceptualización y Desarrollo

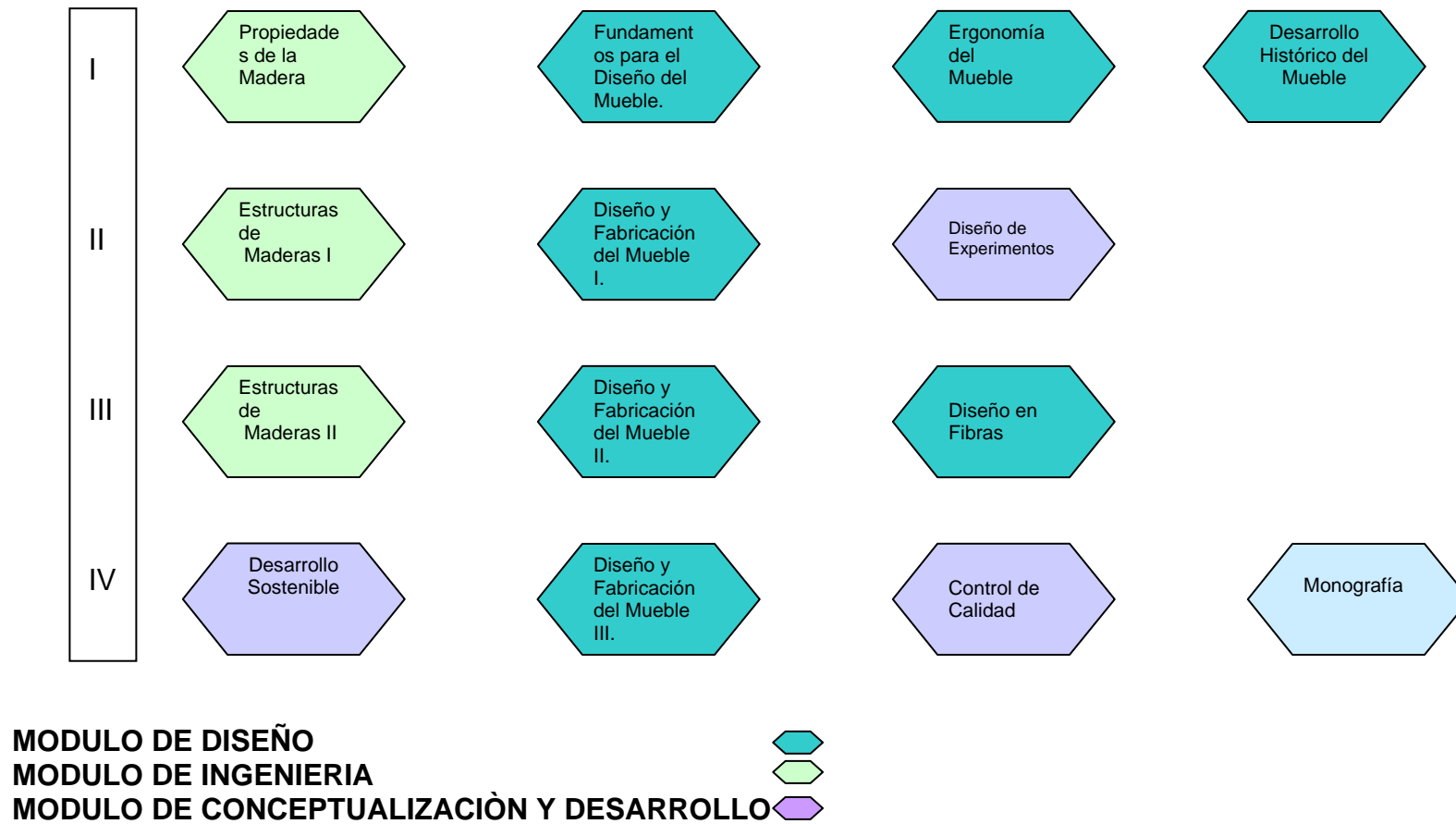


**Objetivo:** Desarrollar habilidades y destrezas en el mejora y comercialización de productos.

**Competencia:** El profesional aplicara conceptos para el desarrollo de métodos de control y mejoramiento de la calidad de igual forma, incursionará con habilidad en nuevos mercados manejando el flujo de información y la comercialización de productos.

### 3.7 CONTENIDOS DE LAS MATERIAS

Figura 5. Pensum de la especialización de Estructuras Simples y Muebles en Madera



3.7.1 Ciclo I. En este primer ciclo se estudiarán los conocimientos básicos sobre el diseño y el cálculo de estructuras.

### Objetivos

Afianzar y Reforzar conocimientos básicos sobre el diseño y el desarrollo de cálculos de estructuras simples.

### Materias Ciclo I

A continuación se presentan la descripción de las asignaturas que componen el primer ciclo del programa de especialización.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER            FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS            ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL            ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN            MADERA</b>		
<b>ASIGNATURA:</b> PROPIEDADES DE LA MADERA		No. Créditos: 1
<b>CÓDIGO:</b>		
<b>REQUISITOS</b>		
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 6	<b>TAD:</b> 24	<b>TI:</b> 48
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> 6	<b>TEÓRICA:</b> 18
<b>JUSTIFICACIÓN</b>		
Para que el profesional pueda diseñar y analizar estructuras que soporten cargas, es necesario proporcionarle conocimiento acerca del efecto que las fuerzas externas producen en los cuerpos sólidos obteniendo la relación entre las fuerzas aplicadas, las deformaciones y las fuerzas internas que se ocasionan en el cuerpo.		
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>		
<b>Propósito de la Asignatura</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El profesional captará el significado físico de la flexión aplicada en vigas, y estudiará y analizará el comportamiento de los cuerpos deformables sometidos a la acción de fuerzas.</li> </ul>		
<b>Competencias a Desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar el análisis de la resistencia de los diversos materiales y de esta manera diseñar y analizar estructuras que soporten cargas.</li> </ul>		

<p><b>CONTENIDOS</b> CARGAS 8 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuerza axial.</li> <li>▪ Concepto de esfuerzo: esfuerzo normal, esfuerzo cortante.</li> <li>▪ Esfuerzo de contacto entre dos cuerpos, entre un eje y su cojinete, entre un perno y las placas que sujeta.</li> <li>▪ Deformación simple</li> <li>▪ Materiales dúctiles y frágiles.</li> <li>▪ Relación de Poisson.</li> <li>▪ Leyes generalizadas de Hooke.</li> <li>▪ Problemas estáticamente indeterminados.</li> <li>▪ Esfuerzos de origen térmico.</li> <li>▪ Deformación</li> </ul> <p>DEFLEXION EN VIGAS 6 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vigas.</li> <li>▪ Diagramas de fuerza cortante y de momento flexionante por el método de cortes.</li> <li>▪ Diagramas de fuerza cortante y de momento flexionante por el método de "las áreas".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esfuerzos en vigas.</li> <li>▪ Estado general de esfuerzos en un punto.</li> <li>▪ Torsión</li> <li>▪ Aplicación de la circunferencia de Mohr a los esfuerzos combinados</li> <li>▪ Transmisión de potencia.</li> </ul> <p><b>CARACTERÍSTICAS REFERENTES AL AGUA 4 horas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hidroscopicidad</li> <li>▪ Contratación</li> <li>▪ Resistencia a la Humedad</li> <li>▪ Densidad</li> </ul> <p><b>RESISTENCIA AL CHOQUE 6 horas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resistencia al corte</li> <li>▪ Resistencia al Abrasivo</li> <li>▪ Resistencia a la Torsión</li> <li>▪ Resistencia a la compresión paralela a la fibra.</li> <li>▪ Resistencia a la compresión perpendicular a la fibra</li> <li>▪ Resistencia a la Tracción</li> <li>▪ Resistencia a la Flexión</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estrategias de captación de definiciones y fórmulas.</li> <li>▪ Como Elaborar Informes.</li> <li>▪ Desarrollo de prototipos</li> <li>▪ Análisis de muestras.</li> </ul> <p>Las técnicas de estudio deben ir acompañadas de los contenidos de las asignaturas, es insuficiente enseñar a los alumnos técnicas que no vayan acompañadas de un uso estratégico (dosis de metaconocimiento en su empleo). La repetición ciega y mecánica de ciertas técnicas no supone una estrategia de aprendizaje, desde este punto de vista, no sólo hay que enseñar las técnicas, (subrayar, toma apuntes, hacer resumen.), también hay que adiestrar al alumno para que sea capaz de realizar por si mismo las dos tareas metacognitivas básicas: Planificar y Evaluar.</p>	

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

- El estudiante comprende los conceptos y de clasificación de las cargas, esfuerzos definición y clases de esfuerzos.
- El estudiante diferencia los conceptos y el esfuerzo en miembros cargados axialmente, deformaciones por cargas y por temperaturas.
- El estudiante conoce y comprende conocimientos sobre cargas flexionantes.
- El estudiante diferencia conceptos de deflexión de vigas y torsión.
- El estudiante desarrolla problemas donde intervienen fuerzas axiales.

### **Estrategias de Evaluación.**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación:

- Ensayos
- Informes de Laboratorio.
- Pruebas Orales y Escritas
- Informes de Investigación
- Proyectos
- Diarios de Campo

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Timoshenko S., Strength of Materials, 3rd edition, Krieger Publishing Company, 1976.
- Den Hartog, Jacob P., Strength of Materials, Dover Publications, Inc., 1961.
- Popov, Egor P., Engineering Mechanics of Solids, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1990.
- Monleón Cremades, Salvador, Análisis de vigas, arcos, placas y láminas, Universidad Politécnica de Valencia, 1999.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN MADERA</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> FUNDAMENTOS PARA EL DISEÑO DEL MUEBLE	No. Créditos: 2
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS</b>	
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 4	TAD: 36 TI: 72
TALLERES:	LABORATORIOS:      TEÓRICA: 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>Los fundamentos para el Diseño del Mueble, ocupan un lugar muy importante en el desarrollo de los productos y servicios; es necesario conocerlo a fondo pues este se convierte en el vehículo para el desarrollo de la idea y posteriormente la del producto.</p>	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El profesional conocerá y comprenderá el diseño y la implementación de sus conocimientos en el desarrollo de ideas, herramienta fundamental para la creación de nuevos productos y la incursión en nuevos mercados.</li> </ul> <p><b>Competencia a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar conocimientos sobre el lenguaje del diseño en el desarrollo de ideas y proyectos.</li> </ul>	

## **CONTENIDOS**

### **CONCEPTOS BASICOS 6 horas**

- Conceptos de Diseño
- Percepción del objeto
- Percepción Visual

### **ELEMENTOS BASICOS 10 horas**

- Elementos básicos
- El contorno
- El contorno / La dirección
- La textura / Escala

### **COLOR 10 horas**

- Teoría del color
- El círculo cromático
- Colores primarios
- Color luz y pigmento
- Armonía y contraste
- Escalas y Gammas

### **COMPOSICION 10 horas**

- Composición
- Proporciones
- Proporción y simetría
- La regla Aurea
- Tipos de equilibrio
- Contraste y Armonía
- Contraste

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Exposición Magistral.
- Expresión escrita y oral.
- Investigación previa.
- Realización de síntesis y esquemas.
- Realización de mapas conceptuales.
- Lluvia de ideas.
- Cómo realizar trabajos monográficos y hacer citas bibliográficas

El uso de estas estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

- El estudiante diferenciara los conceptos básicos del diseño.
- El estudiante comprenderá los elementos básicos del lenguaje del diseño.
- El estudiante aplicará los conceptos acerca de la teoría del color.
- El estudiante diferenciara los tipos de composiciones.

### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de postgrado de la universidad.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Bauhaus, Droste Magdalena, Archiv Museum for Gestaltung 1998. editorial Berlín.
- Bon Siepe Gui, Teoría y Practica el Diseño Industrial, Elementos para una Manualística Crítica. Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1989.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> DESARROLLO HISTORICO DEL MUEBLE	No. Créditos: 1
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 4	TAD: 24 TI: 48
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> <b>TEÓRICA:</b> 24
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>En la evolución Histórica de la vida cotidiana del hombre, encontramos el mueble como un objeto auxiliar de las actividades de ser.</p> <p>El conocimiento de los inicios y la evolución del mueble es necesario para el desarrollo de las propuestas futuras según los enfoques etnológicos, antropológicos y sociales; así mismo el análisis comparado de los muebles y su espacio, en respuesta a las diferentes necesidades del hombre moderno se traducirá en unas nuevas soluciones de forma y función enriquecidas con las variedades estéticas para satisfacción del confort de la vida humana.</p>	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El propósito es que el estudiante conozca las diferentes respuestas que de acuerdo a la época han intervenido en el diseño integral de los muebles, y que de esta manera el estudiante entienda el por que de la creación de los diferentes tipos de mobiliario a través de la historia.</li> </ul> <p><b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar un correcta caracterización del estilo y la función desde la antigüedad hasta las épocas modernas.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<p>El hombre y la naturaleza.                      24 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aparición de la silla y de la mesa</li> <li>▪ Análisis de funciones</li> <li>▪ Decoración como necesidad estética</li> <li>▪ Tradición histórica</li> <li>▪ El mueble griego</li> <li>▪ El mueble italiano</li> <li>▪ El mueble en la india</li> <li>▪ El mueble en el oriente</li> <li>▪ El mueble precolombino</li> <li>▪ El mueble en el siglo XIX</li> <li>▪ El mueble en el siglo XX</li> <li>▪ Tendencias</li> </ul>	

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Lecturas anticipadas del tema.
- Investigación Previa
- Socialización de conocimientos previos
- Exposiciones Magistrales
- Discusión Colectiva
- Debate
- Exposición de casos de estudio.

Estas estrategias generarán en los estudiantes juicio crítico, participación, exposición de puntos de vista personales, Motivación, trabajo en equipo, Diálogo.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

▪

### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura se evaluará de forma tal que la calificación final será de aprobado o no aprobado.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Burdel, Bernhard E. Historia, Teoría y Practica del Diseño Industrial,.Editorial Gustavo Gili.
- Gomez de Orozco Federico, El Mobiliario y La Decoración en la Nueva España en el Siglo XVI, universidad Autónoma de Mexico 1983.
- Wills Geoffrey, Baron Danielle, El Mueble Historia, Diseño, Tipos y Estilos, Editorial Grijalbo Barcelona 1985.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> ERGONOMÍA DEL MUEBLE	No. Créditos: 2
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS</b>	
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:4	TAD: 36 TI: 72
TALLERES:	LABORATORIOS:      TEÓRICA: 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>La ergonomía trata de optimizar los ambientes, los productos y los sistemas para que sean accesibles y se adapten al mayor número de personas. Un mueble no es un objeto de decoración, un objeto aislado. Un mueble cumple una función concreta dentro de un entorno concreto. Es por eso que no hemos podido abordar el tema del mobiliario sin todas esas consideraciones previas. En consecuencia, podemos afirmar que, de hecho, la base del diseño es la ergonomía.</p>	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El propósito es fundamental conocer los sistemas funcionales del cuerpo y sus necesidades de movimiento para evitar en lo posible problemas y esfuerzos inútiles añadidos.</li> </ul> <p><b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar la teoría sobre la ergonomía del mueble para la creación y el diseño de los mismos.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS</b>	
Ergonomía y mueble    8 horas Postura sedente. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bases científicas de las recomendaciones 10 horas</li> </ul> Dimensiones corporales. Normas sobre mobiliario. Dimensiones funcionales. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos de medida. 6 horas</li> </ul> Mobiliario domestico. Métodos de evaluación de mobiliario	

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Lecturas anticipadas del tema.
- Investigación Previa
- Socialización de conocimientos previos
- Exposiciones Magistrales
- Discusión Colectiva
- Debate
- Exposición de casos de estudio.

Estas estrategias generarán en los estudiantes juicio crítico, participación, exposición de puntos de vista personales, Motivación, trabajo en equipo, Diálogo.

### **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

#### **Indicadores de Logros**

- El estudiante aplicará las teorías sobre ergonomía al diseño de muebles en madera.
- El estudiante diferenciará los métodos de evaluación de mobiliario.
- El estudiante empleará las bases científicas para el diseño de mobiliario ergonómico.

#### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

#### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura se evaluará de forma tal que la calificación final será de aprobado o no aprobado.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Castillo, J.J.;Villena, J. (1998) Ergonomía: conceptos y métodos. Ed. Complutense, Madrid.
- Prat, J. (1988) Ergonomía y mueble. Ed. Instituto Biomecánico de Valencia, Valencia.
- Mondelo, P.R. y cols. (1994) Ergonomía 1: Fundamentos. Ed. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona
- IBV (1995) Guía de recomendaciones para el diseño y selección de mobiliario docente universitario. Ed. Instituto Biomecánico de Valencia, Valencia.
- IBV (1992) Ergonomía y Mueble. Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico. Ed. Instituto Biomecánico de Valencia, Valencia.

3.7.2 Ciclo II. En este segundo ciclo, se empieza a desarrollar los cálculos de estructuras y el desarrollo del diseño de muebles.

**Objetivos:** Afianzar los conocimientos necesarios para el desarrollo de estructuras simples en madera.

Instruir la formación en el manejo de las herramientas computacionales orientadas al desarrollo de métodos estadísticos.

### Asignaturas Ciclo II

A continuación se presenta la descripción de las asignaturas del segundo ciclo de la especialización.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER          FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS          ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL          ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>		
<b>ASIGNATURA:</b> ESTRUCTURAS EN MADERAS I		No. Créditos: 3
<b>CÓDIGO:</b>		
<b>REQUISITOS:</b> PRPIEDADES DE LA MADERA		
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 10		TAD: 48 TI: 96
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> 12	<b>TEÓRICA:</b> 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>		
El conocimiento del comportamiento de la madera como material estructural de trabajo esta determinado por medio del estudio de sus propiedades y estructura interna el cuál nos ayuda al desarrollo del diseño y calculo de estructuras.		
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>		
<b>Propósito de la Asignatura</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dar a conocer las propiedades de la madera, a través del estudio y comprensión de la estructura atómica fundamental de la materia. Comprender y determinar las propiedades físicas y mecánicas e identificar cómo estas características influyen en su comportamiento.</li> </ul>		
<b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudiar y relacionar las propiedades de la madera su estructura y acomodamientos y de esta madera desarrollar diseños simples de estructuras.</li> </ul>		

## **CONTENIDOS**

Estructura interna de la materia 4 horas

- Estructura atómica;
- Uniones interatómicas primarias;

Fuerza y energía de enlace; 2 hora

- Relación U - a y Relación r - E.

Acomodamientos atómicos: 8 horas

- Estructuras cristalinas;
- Imperfecciones estructurales;
- Estructuras amorfas.

Diagramas de fase: 4 horas

- Solubilidad total; Solubilidad parcial; Diagramas de fases;
- Diagramas de transformación isotérmica o TTT.

Propiedades mecánicas: 8 horas

- Conceptos de tensión y deformación unitaria;
- Estado general de tensiones y deformaciones;
- Características del comportamiento mecánico;

Mecanismos de endurecimiento; 8 horas

- Fractura;
- Fatiga;
- Fluencia lenta.

Ensayos mecánicos; 4 horas

- Estadística de resultados.

Madera 10 horas

- Introducción
- Estructura de la madera
- Propiedades
- Defectos

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Trabajo en pequeños grupos
- Cátedras Magistrales
- Estudio de Casos
- Talleres participativos
- Laboratorios de Materiales.
- Presentación de resultados.

El uso de estas técnicas y estrategias hacen que el estudio sea orientado hacia la búsqueda de solución de problemas de una forma proactiva y en el desarrollo de las mejores alternativas en la producción de bienes y prestación de servicios.

## ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

### Indicadores de Logros

- El estudiante conoce diferencia y utiliza las propiedades mecánicas de la madera.
- El estudiante desarrolla cálculos por medio de métodos estadísticos.
- El estudiante distingue y los tipos de madera para diseño de estructuras simples.

### Estrategias de Evaluación

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Estudios de casos
- Estudio de Análisis estadísticos.
- Evaluación de talleres.

### Equivalencia Cuantitativa

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### BIBLIOGRAFÍA

- SMITH, William F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, Madrid, McGraw Hill, 1993.
- VIDELA Cifuentes, Carlos y BERRIOS, Lilian. Comportamiento mecánico de los materiales, Santiago, Chile. Depto. de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1986.
- INFOR, Chile. Departamento de Construcciones en Madera. Manual de construcciones en madera, Santiago, Chile, Instituto Forestal, 1978.
- VAN VLACK, Lawrence H. Materiales para ingeniería. Trad. de la 3ª. ed. México, Compañía Editora Continental, 1980.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>		
<b>ASIGNATURA:</b> DISEÑO Y FABRICACIÓN DEL MUEBLE I	No. Créditos: 3	
<b>CÓDIGO:</b>		
<b>REQUISITOS:</b> DESARROLLO SOSTENIBLE		
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 10	TAD: 48 TI: 96	
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> 12	<b>TEÓRICA:</b> 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>		
<p>El conocimiento de las tipologías de la función del mueble adherido al material será la argumentación principal , para la propuesta de nuevas soluciones estructuradas y funcionales de acuerdo a la aparición de nuevas necesidades de la vida moderna.</p>		
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>		
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El propósito de la asignatura es dotar a l alumno de los fundamentos, de las funciones y su tipología que intervienen en el desarrollo del diseño de un mueble de madera.</li> </ul>		
<p><b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distinguir las diferentes funciones simbólicas, practicas y estéticas que hacen parte del diseño de un mueble.</li> </ul>		

## **CONTENIDOS**

Conocimiento del Material 10 Horas

- Que es la Madera
- Anatomía de la madera
- Componentes de la Madera
- Estructura de la madera
- Defectos de las Maderas

Transformación de la Madera 12 Horas

- Análisis de I sector forestal en Colombia
- Aserrado de la Madera
- Productos prefabricados con Madera
- Proceso de secado de la Madera
- Preservación y Predimensionado de la Madera
- Las uniones en la Madera.

Definiciones y Generalidades de Diseño 6 Horas

- El Diseño Industrial
- La GESTALT
- La BAUHAUS
- La Escuela de ULM

El Diseño como proceso, principios de orden y complejidad metodológica. 8Horas

- La Investigación
- Los requerimientos del diseño.
- Los parámetros del Diseño.
- Las alternativas de Solución

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Lecturas anticipadas del tema.
- Investigación Previa
- Exposiciones Magistrales
- Trabajo en Pequeños Grupos
- Exposición de casos de estudio.

Las técnicas de estudio deben ir acompañadas contenidos de las asignaturas, es insuficiente enseñar a los alumnos técnicas que no vayan acompañadas de un uso estratégico (dosis de metacognición en su empleo). La repetición ciega y mecánica de ciertas técnicas no supone una estrategia de aprendizaje, desde este punto de vista, no sólo hay que enseñar las técnicas, (subrayar, toma apuntes, hacer resumen.), también hay que adiestrar al alumno para que sea capaz de realizar por si mismo las dos tareas metacognitivas básicas: Planificar y Evaluar

## ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

### Indicadores de Logros

- El estudiante conocerá y diferenciará los materiales para el diseño de muebles.
- El estudiante diferenciará los métodos para la transformación de la madera.
- El estudiante aplicará las definiciones y generalidades del diseño.

### Estrategias de Evaluación

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### Equivalencia Cuantitativa

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### BIBLIOGRAFÍA

- Perkins D, N, Conocimiento como Diseño, Pontificia Universidad Javeriana 1985.
- Bürdek, Bernhard E, Diseño Historia Teoría y Práctica del Diseño Industrial, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1994.
- López Vicente, Muñoz María Amparo, ¿Cómo Obtener Productos con Alta Durabilidad? , Instituto de Biomecánica, Valencia 2003.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> DISEÑO DE EXPERIMENTOS	No. Créditos: 1
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS:</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 6	TAD: 24 TI: 48
TALLERES: 12	LABORATORIOS:      TEÓRICA: 12
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>Esta asignatura brindará al profesional las herramientas necesarias para realizar experimentos cuando necesite analizar determinadas características o parámetros de Diseño de estructuras, o de mobiliario en maderas y pueda mejorar su diseño y optimizar los procesos.</p>	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer y aprender a manejar los diversos tipos de diseño experimental. El profesional desarrollará la habilidad para diseñar experimentos cuando necesite analizar o investigar dos o más factores a fin de caracterizar y optimizar procesos.</li> </ul> <p><b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseñar experimentos en los que se controle sistemáticamente una fuente extraña de variación, se estudie o investigue dos o más factores a través de diseños factoriales.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<p>Conceptos sobre diseños de experimentos      8 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición de diseños de experimentos</li> <li>▪ El diseño de experimentos aplicado al diseño y mejora de productos y procesos</li> <li>▪ Pasos</li> </ul> <p>Selección de Diseños Experimentales      12 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición de los objetivos</li> <li>▪ Selección de las variables de procesos y sus niveles</li> <li>▪ Tipos de Diseños <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseños experimentos de una sola vía (diseños para un solo factor con efectos fijos)</li> <li>▪ Diseños en bloques completamente aleatorizados</li> <li>▪ Diseños Factoriales Completos</li> <li>▪ Diseños Factoriales 2k</li> <li>▪ Metodología de Superficie de Respuesta</li> </ul> </li> </ul> <p>Diseños Taguchi      4 horas</p>	

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Lecturas anticipadas del tema.
- Investigación Previa
- Socialización de conocimientos previos
- Exposiciones Magistrales
- Trabajo en Pequeños Grupos
- Taller
- Análisis y exposición de casos de estudio.

El uso de una o varias de estas estrategias permite que el estudiante participe en las clases, realice trabajo en equipo, integre los conocimientos adquiridos, desarrolle sus habilidades mentales, realice investigación previa, además fomenta el diálogo, la mejora de los canales de comunicación, la motivación y la transferencia de conocimiento.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

- El estudiante conoce y comprende los conceptos fundamentales del diseño de experimentos
- El estudiante selecciona el diseño de experimentos adecuado de acuerdo a sus características específicas.
- El estudiante comprende las ventajas que ofrecen los diseños de experimentos para aumentar la calidad de los productos y de los procesos de desarrollo de los mismos.

### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- MONTGOMERY, D.C., "Diseño y Análisis de Experimentos". Grupo Editorial Iberoamericana, 1991.
- GARCÍA DIAZ, Alberto. Principles of Experimental Design and Analysis. Kluwer Academic Publishers (January 1995).
- KHUEL, Robert O. Diseño De Experimentos. Principios Estadísticos De Diseño y Análisis De Investigación. México Thomson Editores.

3.7.3 Ciclo III. En este ciclo profesional se continuará con los avances en el diseño y desarrollo de las estructuras simples y los muebles en madera.

**Objetivos:**

- Profundizar los conocimientos en tecnologías, estructuras y diseño de muebles en madera.
- Aplicar las herramientas de control de calidad en el desarrollo productivo.

**Asignaturas:**

A continuación se presenta la descripción de las asignaturas del tercer ciclo de la especialización.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER          FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS          ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL          ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>		
<b>ASIGNATURA:</b> ESTRUCTURAS EN MADERAS II	No. Créditos: 3	
<b>CÓDIGO:</b>		
<b>REQUISITOS:</b> ESTRUCTURAS EN MADERAS I		
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 6	TAD: 48 TI: 96	
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> 12	<b>TEÓRICA:</b> 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>		
Para complementar el estudio de estructuras en maderas I, es necesario conocer el diseño, cálculo y especificaciones de las construcciones en madera.		
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>		
<b>Propósito de la Asignatura</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dar a conocer los principios generales de diseño, cálculo y fabricación de madera laminada. Conocer los principios básicos de una construcción habitacional de madera, saber de los sistemas constructivos especiales de elementos estructurales y especiales de madera.</li> </ul>		
<b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer las características generales de la madera, las propiedades de la madera que la convierten en un material de construcción y los métodos y tratamientos que mejoran las propiedades de la madera como material de construcción.</li> <li>▪ Conocer el diseño, cálculo y especificaciones de las construcciones en madera.</li> </ul>		

## **CONTENIDOS**

Estructura, 4 horas

- clasificación y características de las especies madereras
- estructura de la madera.

Clasificación de las especies madereras. 4 horas

- Características físicas de la madera.
- Características mecánicas de la madera.
- Defectos de la madera.

Procedimiento de cálculo de construcciones en madera: 8 horas

- diseño estructura.
- Uniones.

Proceso de protección de la madera 6 horas

- secado.
- Preservación.
- Pintura y protecciones especiales (contra fuego, insectos, etc.).

Madera laminada 12

- Acondicionamiento de la madera antes de la laminación.
- Equipamiento para laminación.
- Cuchilla de barra de presión en el torno y faqueadora.
- Transporte y uso de guillotinas.
- Secado de láminas.
- Propiedades de los compensados.
- Condiciones económicas de la industria laminadora y productora de compensados.
- Estándares.

Construcciones con madera laminada y encolada 6 horas

- definición y propiedades.
- Fabricación. Cálculo.

Construcciones habitacionales de madera. 8 hora

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Trabajo en Pequeños Grupos
- Lluvia de Ideas
- Desarrollo de casos
- Investigación Previa
- Exposición de casos de estudio.
- Presentación de informes

El uso de estas técnicas y estrategias hacen que el estudio sea orientado hacia la búsqueda de solución de problemas de una forma proactiva y en el desarrollo de las mejores alternativas en la producción de bienes y prestación de servicios.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

- El estudiante conoce y comprende la clasificación y características de las estructuras en maderas.
- El estudiante desarrolla procedimientos de cálculos para estructuras en maderas.
- El estudiante distingue los procesos de protección de la madera.

### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Desarrollo de pruebas.
- Trabajos Prácticos.
- Informes de laboratorio.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Informes de actividades realizadas en clase.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### **BIBLIOGRAFIA**

- PEREZ Galaz, Vicente A. Manual de madera laminada, Santiago, Chile, Instituto Forestal, 1979. Manual, 11.
- INSTITUTO Nacional de Normalización, Chile. Maderas-Unidades empleadas, dimensiones nominales, tolerancias y especificaciones. NCH N° 174 :Of. 85. Santiago, Chile, 1985.
- PARKER, Harry, Diseño simplificado de estructuras de madera, México, Limusa, 1978.
- TIMBER construction manual, 4th ed., New York, John Wiley, 1994.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> DISEÑO Y FABRICACIÓN DEL MUEBLE II	No. Créditos: 3
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS:</b> DISEÑO Y FUNCIÓN DEL MUEBLE	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 10	TAD: 48 TI: 96
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> 12 <b>TEÓRICA:</b> 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>El conocimiento y el análisis de las particularidades de la configuración que en un determinado objeto se aglutinan armónicamente, producen resultados de nuevas relaciones formales en conjunto con la técnica desarrollada.</p>	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer las relaciones formales y sus implicaciones; y el uso de la Tecnología, que integra las soluciones al diseño del mueble de acuerdo a los espacios.</li> </ul> <p><b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante analizará las diferentes partes que integran las soluciones formales sumadas al proceso tecnológico que interviene en el desarrollo de un proyecto de diseño de un mueble.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<p>Procesos de Industrialización. 24 Horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corte y Desbaste</li> <li>▪ Maquinado: Dispositivos.</li> <li>▪ Laminado, enchapado, doblado.</li> <li>▪ Torne y talla.</li> <li>▪ Preparación de Superficies.</li> <li>▪ Ensamblés.</li> <li>▪ Acabados: Recubrimiento de superficie y Tapicería.</li> <li>▪ Embalajes: Distribución y transporte.</li> </ul> <p>Aspectos del Desarrollo de la Teoría del Diseño. 24 Horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Función: simbólica, práctica, indicadora, estética, comunicación.</li> <li>▪ La forma</li> <li>▪ Diseño conceptual.</li> <li>▪ Diseño de la utilidad.</li> <li>▪ Diseño de la usabilidad.</li> <li>▪ El producto.</li> </ul>	

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Exposiciones Magistrales
- Discusión Colectiva
- Trabajo en Pequeños Grupos
- Investigación Previa
- Socialización de conocimientos previos

Estas técnicas y estrategias generan participación, motivación, trabajo en equipo, mejora la comunicación, el diálogo, permite el desarrollo de habilidades mentales, estimula la investigación previa de los estudiantes, la imaginación creadora, el juicio crítico, la participación autónoma y original; son técnicas diferentes que permiten análisis desde diversas perspectivas y permiten la integración de teoría y práctica.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

- El estudiante estará capacitado para el desarrollo de procesos de industrialización.
- El estudiante desarrollará y aplicará la teoría del diseño correctamente.

### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Informes de actividades realizadas en clase.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Bürdek Bernhard, Diseño, Teoría y Práctica del Diseño Industrial, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1994.
- Kimberly Elam, Geometría del Diseño, Estudio en Proporción, Editorial Trillas Mexico 2003.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> DISEÑO EN FIBRAS	No. Créditos: 1
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS:</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 4	TAD: 36 TI: 72
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> 12 <b>TEÓRICA:</b> 24
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
El desarrollo y conocimiento de teorías básicas del diseño en fibras aplicado al mobiliario y a las estructuras simples en madera.	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<b>Propósito de la Asignatura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es formar al estudiante en el desarrollo del diseño de estructuras simples y mobiliario en fibras de madera.</li> </ul> <b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante aplicara los conceptos a cerca de el diseño en fibras y y diferenciará los procesos de manufactura utilizados.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS</b>	
Definición y Clasificación 8 Horas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La guadua, el bambú.</li> <li>▪ Caracterización del Material.</li> <li>▪ Anatomía</li> <li>▪ Composición Física, Composición Química.</li> <li>▪ Características exteriores.</li> </ul> Descripción de la Planta 8 Horas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rizoma, tallo, ramas y hojas</li> <li>▪ Tipología, nombre científico, nombre común</li> <li>▪ Características físicas</li> <li>▪ Análisis físico mecánico</li> </ul> Procesos de manufactura. 8 Horas. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preservación</li> <li>▪ Secado</li> <li>▪ Doblado</li> <li>▪ Maquinado</li> <li>▪ Ensamblés</li> </ul> Diseño de Estructuras y Objetos de Uso. 12 Horas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mobiliario en Fibras</li> <li>▪ Estructuras Simples en Fibras</li> </ul>	

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Lecturas anticipadas del tema.
- Investigación Previa
- Socialización de conocimientos previos
- Exposiciones Magistrales
- Trabajo en Pequeños Grupos
- Taller
- Análisis y exposición de casos de estudio.

Estas estrategias permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva se ha de aprender al representar en forma gráfica o escrita, hace el aprendizaje más significativo de los alumnos.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

- El estudiante diferenciará y clasificará las fibras en madera.
- El estudiante desarrollará verazmente los procesos de manufactura para el diseño en fibras.
- El estudiante diseñará estructuras simples y mobiliario en fibras de madera.

### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Sanz, Adam. 2002. Diseño industrial. Ed. Thompson, México.
- ECHENIQUE-MANRIQUE, R.; ROBLES, F. 1993. Ciencia y Tecnología de la Madera. Vol. I. Serie Textos Universitarios. Universidad Veracruzana. Xalapa.

3.7.4 Ciclo IV. En este se ciclo se culmina con el estudio del Diseño de muebles, y se incursiona en el estudio de las estructuras laminadas y el control de calidad.

### **Objetivos:**

Se culminará con el estudio del diseño del mueble en maderas.  
Se desarrollaran los conceptos de calidad.

### Asignaturas Ciclo IV:

A continuación se presenta la descripción de las asignaturas del cuarto ciclo de la especialización.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN MADERA	
ASIGNATURA: DESARROLLO SOSTENIBLE	No. Créditos: 2
CÓDIGO:	
REQUISITOS:	
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 4	TAD: 36 TI: 72
TALLERES:	LABORATORIOS: TEÓRICA: 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
Como parte del cambio cultural necesario para el desarrollo sostenible se requiere un enfoque ético tomando en cuenta la equidad, no sólo intra generacional sino también inter generacional, que considere las necesidades de las generaciones futuras.	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<b>Propósito de la Asignatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>El profesional desarrollará sus competencias en el manejo y aplicación de los conceptos de L. Desarrollo Sostenible. Para lograr un desarrollo sostenible, se requiere un cambio cultural orientado a la perspectiva de largo plazo, en los conocimientos, actitudes, aptitudes y comportamientos los cuales facilitan al desarrollo de nuevas ideas y diseños que contribuyen al cambio de la sociedad.</li></ul>	
<b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Determinar las características que componen todo estilo de vida y que requieren el uso de una superficie variable de la tierra disponible del planeta, que se ha definido como "huella ecológica" y constituye un factor importante del desarrollo sostenible.</li></ul>	

## **CONTENIDOS**

### **NOCIÓN Y COMPONENTES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE 8 HORAS**

- Evolución de la noción de desarrollo
- Carácter sistémico del Desarrollo sostenible
- Impacto ambiental humano y sus componentes
- Requisitos intersectoriales del Desarrollo sostenible
- Rol de la Educación en el Desarrollo sostenible

### **CONDICIONES DEL APOORTE DE LA EDUCACIÓN AL DESARROLLO SOSTENIBLE 4 HORAS**

- Elementos básicos de una Cultura para el Desarrollo sostenible
- Criterios rectores de la Educación para el Desarrollo sostenible

#### **Áreas de contenidos 2 horas**

- Aspectos técnicos
- Aspectos éticos

#### **Algunos métodos 10 horas**

- Formación a la perspectiva de largo plazo
- Formación a la visión interdisciplinaria, holística y sistémica.
- Formación a la conciencia de lo sostenible
- El estudio en equipo, como formación a la acción solidaria
- Uso del ambiente natural
- Uso del Internet

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Comprensión lectora.
- Hacer resúmenes.
- Expresión escrita y oral.
- Orientación básica en el uso de la atención y de la memoria y en el saber escuchar.
- Realización de síntesis y esquemas.
- Realización de mapas conceptuales.

Estas Estrategias permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva, se ha de aprender al representar en forma gráfica o escrita, hace el aprendizaje de los alumnos más significativo.

## ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

### Indicadores de Logros

- El estudiante comprende las nociones básicas y componentes del desarrollo sostenible.
- **EL ESTUDIANTE CONOCE EL IMPACTO DEL APORTE DE LA EDUCACIÓN AL DESARROLLO SOSTENIBLE**
- El estudiante diferencia la importancia de los aportes técnicos y éticos del Desarrollo Sostenible.
- El estudiante desarrolla métodos para el estudio del desarrollo sostenible.

### Estrategias de Evaluación

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Informes de actividades realizadas en clase.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### Equivalencia Cuantitativa

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### BIBLIOGRAFÍA

- Ogburn, William, *Social Change*, New York, 1922, trad A.Sireau en *Educación y Medio Ambiente*, Unesco-OEI, 1989, T.1,
- . Smith, Adam, *Investigación sobre la riqueza de las Naciones*, 1776, trad.Fondo de Cultura Económica, 1958.
- Sonnier, Isadore L. Ed., *Methods and Tecniques of Holistic Education*, Thomas,1984.
- Gore, Albert, *Earth in the Balance : Ecology and the Human Spirit*, 1992, 408p.,
- Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, *Declaración de Copenhague*, 1995, art.6.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> DISEÑO Y FABRICACION DEL MUEBLE III	No. Créditos: 3
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS:</b> TECNOLOGIAS Y DISEÑO DE MUEBLES EN MADERAS II	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>	TAD: 48 TI: 96
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> 12 <b>TEÓRICA:</b> 36
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>En el desarrollote los elementos y del todo que integra una forma, se expresan sentimientos, afectos y gustos; según las características del usuario, el cuál forma parte significativa de acuerdo a la conceptualización socio económica.</p>	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante conocerá de los signos, de su sintaxis y de la semántica que interviene en le diseño de un mueble como proceso de comunicación de a cuerdo al a relación dialéctica entre el objeto y el sujeto.</li> </ul> <p><b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante analizara las diferentes propiedades de los elementos: punto, línea, volumen, relación, significación de acuerdo al contexto socio cultural.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<p>La Producción 24 Horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La Empresa: teoría de sistemas, investigación de procesos, productividad, sistemas de producción, selección de procesos, flujos de materiales, existencias, la capacidad.</li> <li>▪ Ingeniería de métodos: Instrumentos, diagramas de flujo, diagramas de análisis de proceso, diagramas de actividad múltiple, principios de ingeniería de métodos.</li> <li>▪ Los Movimientos, el lugar de trabajo, la medición del trabajo.</li> <li>▪ Planeación y control de la producción, metodología del análisis del valor, diagramas de Gant, la red de pert, distribución de planta.</li> <li>▪ Tecnologías alternativas, biotecnologías, ecoproducción.</li> </ul> <p>La Comunicación, Los Social, Lo Antropológico. 24 Horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El significado de los objetos, la forma, la percepción, la emoción, el afecto y la cognición.</li> <li>▪ Sensaciones – La Cultura.</li> <li>▪ La identidad.</li> <li>▪ Lo estético y la Industria.</li> <li>▪ Lo artístico</li> <li>▪ Artesanías</li> <li>▪ Procesos</li> <li>▪ Los Estilos y las tendencias.</li> </ul>	

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Investigación Previa
- Socialización de conocimientos previos
- Trabajo en Pequeños Grupos
- Taller
- Análisis y exposición de casos de estudio.

Las técnicas de estudio deben ir acompañadas contenidos de las asignaturas, es insuficiente enseñar a los alumnos técnicas que no vayan acompañadas de un uso estratégico (dosis de metaconocimiento en su empleo). La repetición ciega y mecánica de ciertas técnicas no supone una estrategia de aprendizaje, desde este punto de vista, no sólo hay que enseñar las técnicas, (subrayar, toma apuntes, hacer resumen.), también hay que adiestrar al alumno para que sea capaz de realizar por si mismo las dos tareas metacognitivas básicas: Planificar y Evaluar

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

### **Indicadores de Logros**

- El alumno conocerá y aplicará correctamente los conocimientos sobre producción.
- El alumno distinguirá las características de la comunicación.

### **Estrategias de Evaluación**

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### **Equivalencia Cuantitativa**

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bürdek Bernhard, Diseño, Teoría y Práctica del Diseño Industrial, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1994.
- Eco Humberto, La estructura ausente, Introducción al a Semiótica, Editorial Luman cuarta edición, Barcelona 1989.
- Géller Agnes, Sicológia de la Vida Cotidiana, Editorial Península Cuarta Edición Barcelona 1994.
- Gemari Amrio, Semántica de la Ciudad y Educación, Editorial Herder, Barcelona 1998.
- Pericot Jordi, Servirse de la Imagen, Editorial Ariel, Barcelona 1987.
- Sacabert Pere, Estetica el Todo o Teoría de lo Light, Editorial Centro de Semiótica y teoría del espectáculo, españa 1988.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> CONTROL DE CALIDAD	No. Créditos: 2
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>REQUISITOS:</b> DISEÑO DE EXPERIMENTOS	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 6	TAD: 24 TI: 48
<b>TALLERES:</b>	<b>LABORATORIOS:</b> <b>TEÓRICA:</b> 24
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>La gestión de la calidad y de la producción se sitúa actualmente en instancias que hacen de estas actividades herramientas estratégicas, y no operativas como anteriormente eran consideradas, pero para que esto sea una realidad el enfoque debe realizarse en el diseño; actualmente se habla del diseño para la calidad, el diseño para la manufactura, diseño para el ensamblaje, el diseño para el medio ambiente. Se pretende que en el diseño se obtenga como resultado bienes que satisfagan los requerimientos de los clientes, el sistema productivo y el ambiente. En esta asignatura se busca que el estudiante conozca herramientas actuales y eficaces que le permitan el diseño de productos pensados como una ventaja estratégica para la empresa.</p>	
<b>PROPÓSITO Y COMPETENCIAS</b>	
<p><b>Propósito de la Asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El propósito se centrará en el desarrollo de conceptos, principios, normas y técnicas de análisis que le permitan al estudiante conocer las nuevas dimensiones de la función de calidad en el contexto empresarial desde una perspectiva nacional e internacional.</li> </ul> <p><b>Competencias a desarrollar en la asignatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante podrá integrar el diseño como una ventaja estratégica en las empresas</li> <li>▪ El estudiante será competente en la selección y uso de herramientas y metodologías en el diseño para que satisfagan los requerimientos del cliente.</li> <li>▪ El estudiante obtendrá competencia en el seguimiento de pasos que aseguren un producto que cumpla con los principios para su manufactura e integrará las herramientas aprendidas con anterioridad para este procedimiento</li> <li>▪ El estudiante desarrollará competencia para reconocer aquellos diseños amigables con el medio ambiente.</li> </ul>	

## **CONTENIDOS**

### **ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD 8 horas**

- Sistemas de aseguramiento serie ISO 9000
- Costos de la calidad
- Ciclo Deming
- Ruta de calidad
- Organizaciones inteligentes
- Tecnología y calidad

### **HERRAMIENTAS GERENCIALES DE CALIDAD 10 horas**

- Diagrama de relaciones
- Diagrama de afinidad
- Diagrama de árbol
- Diagrama de matriz
- Diagrama de actividades
- Diagrama de flechas
- Benchmarking
- Despliegue de la función de calidad

### **CONSTRUCCIÓN DE LA CALIDAD 6 horas**

- Errores vs defectos
- Principales fuentes de defectos
- Estrategias para el cero defectos

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y TI**

- Lecturas anticipadas del tema.
- Investigación Previa
- Socialización de conocimientos previos
- Exposiciones Magistrales
- Trabajo en Pequeños Grupos
- Taller
- Análisis y exposición de casos de estudio.

Estas estrategias apoya los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza, cubren funciones como: detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización y la motivación aquí se incluye estrategias como ilustraciones, mapas conceptuales, redes semánticas y analogías.

## ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

### Indicadores de Logros

- El estudiante comprenderá el papel que tiene el diseño de productos como herramienta estratégica para las empresas
- El estudiante identifica las herramientas disponibles para el diseño de la calidad, hace diferenciación de su uso y reconoce su necesidad e importancia en el diseño de productos.
- El estudiante puede seguir de forma sistemática los pasos y principios que sigue el diseño de productos para el ensamblaje
- El estudiante integrará las herramientas del diseño de la calidad al diseño para la manufactura ampliando sus alcances
- El estudiante podrá identificar aquellos factores que permitan fijar criterios de selección entre las alternativas de diseño aquellas más amigables con el medio ambiente

### Estrategias de Evaluación

Esta asignatura se evaluará con alguna o algunas de las siguientes estrategias de evaluación

- Trabajos Prácticos.
- Participación en clases.
- Trabajos, Ensayos, Reseñas acerca de temas específicos.
- Exposición o sustentación de trabajos.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.

### Equivalencia Cuantitativa

Esta asignatura será calificada de cero (0) a cinco (5). Otras consideraciones de acuerdo al reglamento de posgrado de la universidad.

### BIBLIOGRAFÍA

- Cuatrecasas, Luís. Gestión Integral de la Calidad – Gestión 2000 – 2001.
- Prat, Albert; Tort-Martorell, Xavier y otros. Métodos Estadísticos. Control y Mejora de la Calidad. Editorial AlfaOmega.
- Ulrich, Karl T. and Steven D. Eppinger. Product Design and Development. 2nd ed., Boston, MA: McGraw-Hill, 2000.
- Dale H. Besterfield. Control de Calidad. Ed. Prentice Hall.

## 4. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

### 4.1 PRINCIPIOS QUE RIGEN LOS PROCESOS DE INTERACCIÓN EN EL AULA.

El proceso de enseñanza – aprendizaje se desarrolla en un nuevo espacio, amplio, interconectado y con mayores posibilidades de integración. En este nuevo contexto, hemos tenido que analizar de qué manera nuestra visión de la educación plasmada en nuestro modelo educativo de entornos de aprendizaje constructivista y principios pedagógicos se ve enriquecida por todo ello.

Contamos con 8 principios pedagógicos que orientan a los profesores en una misma dirección y encaminan el PEA para el logro de nuestros perfiles profesionales. Estos principios le dan características propias al modelo pedagógico de EA, y son los siguientes:

- Aprendizaje por competencias
- Aprendizaje Activo
- Aprender a aprender
- Educación personalizada
- Facilitación del aprendizaje
- Valoración de la diversidad
- Evaluación y retroinformación
- Aprendizaje interdisciplinario

### 4.2 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se han identificado cinco tipos de estrategias generales en el ámbito educativo. Las tres primeras ayudan al alumno a elaborar y organizar los contenidos para que resulte más fácil el aprendizaje (procesar la información), la cuarta está destinada a controlar la actividad mental del alumno para dirigir el aprendizaje y, por último, la quinta está de apoyo al aprendizaje para que éste se produzca en las mejores condiciones posibles.

4.2.1 Estrategias de ensayo. Son aquellas que implica la repetición activa de los contenidos (diciendo, escribiendo), o centrarse en partes claves de él.

- Repetir términos en voz alta, reglas nemotécnicas, copiar el material objeto de aprendizaje, tomar notas literales, el subrayado.

4.2.2 Estrategias de elaboración. Implican hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar.

Parafrasear, resumir, crear analogías, tomar notas no literales, responder preguntas (las incluidas en el texto o las que pueda formularse el alumno), describir como se relaciona la información nueva con el conocimiento existente.

4.2.3 Estrategias de organización. Agrupan la información para que sea más fácil recordarla. Implican imponer estructura al contenido de aprendizaje, dividiéndolo en partes e identificando relaciones y jerarquías. Incluyen ejemplos como: Resumir un texto, esquema, subrayado, cuadro sinóptico, red semántica, mapa conceptual, árbol ordenado.

4.2.4 Estrategias de control de la comprensión. Estas son las estrategias ligadas a la Metacognición. Implican permanecer consciente de lo que se está tratando de lograr, seguir la pista de las estrategias que se usan y del éxito logrado con ellas y adaptar la conducta en concordancia. Si utilizásemos la metáfora de comparar la mente con un ordenador, estas estrategias actuarían como un procesador central de ordenador. Son un sistema supervisor de la acción y el pensamiento del alumno, y se caracterizan por un alto nivel de conciencia y control voluntario. Entre las estrategias metacognitivas están: la planificación, la regulación y la evaluación.

**Estrategias de planificación.** Son aquellas mediante las cuales los alumnos dirigen y controlan su conducta. Son, por tanto, anteriores a que los alumnos realicen ninguna acción. Se llevan a cabo actividades como:  
Establecer el objetivo y la meta de aprendizaje

- Seleccionar los conocimientos previos que son necesarios para llevarla a cabo
- Descomponer la tarea en pasos sucesivos
- Programar un calendario de ejecución
- Prever el tiempo que se necesita para realizar esa tarea, los recursos que se necesitan, el esfuerzo necesario
- Seleccionar la estrategia a seguir

**Estrategias de regulación, dirección y supervisión.** Se utilizan durante la ejecución de la tarea. Indican la capacidad que el alumno tiene para seguir el plan trazado y comprobar su eficacia. Se realizan actividades como:

- Formularles preguntas
- Seguir el plan trazado
- Ajustar el tiempo y el esfuerzo requerido por la tarea

- Modificar y buscar estrategias alternativas en el caso de que las seleccionadas anteriormente no sean eficaces.

**Estrategias de evaluación.** Son las encargadas de verificar el proceso de aprendizaje. Se llevan a cabo durante y al final del proceso. Se realizan actividades como:

- Revisar los pasos dados.
- Valorar si se han conseguido o no los objetivos propuestos.
- Evaluar la calidad de los resultados finales.

Decidir cuando concluir el proceso emprendido, cuando hacer pausas, la duración de las pausas, etc.

4.2.5. Estrategias de apoyo o afectivas. Estas estrategias, no se dirigen directamente al aprendizaje de los contenidos. La misión fundamental de estas estrategias es mejorar la eficacia del aprendizaje mejorando las condiciones en las que se produce. Incluyen:

- establecer y mantener la motivación, enfocar la atención, mantener la concentración, manejar la ansiedad, manejar el tiempo de manera efectiva, etc.

Por ultimo señalar, que algunos autores relacionan las estrategias de aprendizaje con un tipo determinado de aprendizaje. Para estos autores cada tipo de aprendizaje (por asociación/por reestructuración) estaría vinculado a una serie de estrategias que le son propias.

- El aprendizaje asociativo: ESTRATEGIAS DE ENSAYO
- El aprendizaje por reestructuración: ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN, O DE ORGANIZACIÓN

Como apoyo didáctico para el desarrollo de las actividades académicas de la especialización, se utilizarán las siguientes herramientas:

- Prácticas computacionales con paquetes especializados.
- Visitas a empresas, o centros de investigación.
- Charlas
- Conferencias
- Video Conferencias

## 5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 5.1 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El proceso de evaluación permite verificar el cumplimiento de los objetivos educativos y comprobar que se ha producido el aprendizaje previsto. Se trata, por tanto, de evaluar lo que el alumno ha aprendido después de la fase de enseñanza. Es preciso distinguir los términos verificación y evaluación del aprendizaje. Definimos verificación como el proceso por el que se comprueba lo aprendido por el alumno. Mientras que denominamos evaluación al proceso de atribución de valor que se traduce en una calificación o nota.

**Mediante la evaluación se valoran los resultados obtenidos en el proceso educativo.** Evaluación es el proceso de obtención de información y de su uso para juicios que se utilizan para tomar decisiones.

Los objetivos de los sistemas de evaluación del aprendizaje de los alumnos son, entre otros: servir para valorar el grado de cumplimiento de los objetivos educativos, diagnosticar errores conceptuales, habilidades o actitudes de los alumnos o para analizar las causas de un aprendizaje deficiente y tomar las medidas correctoras oportunas.

El sistema de evaluación es fundamental que sea capaz de valorar de forma efectiva el aprendizaje y no la mera memorización. Lo que importa es adquirir la capacidad de reflexión, de observación, de análisis, espíritu crítico y ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones y resolver nuevos problemas.

**Podemos distinguir tres fases que deben estar presentes en el proceso de evaluación:**

**Preparación.** Se trata en esta fase de describir la información necesaria, de construir los instrumentos de recogida de información, así como especificar los juicios a emitir y las decisiones a tomar. Se trata de preparar, de elaborar la prueba, el examen y de decidir previamente a la realización del mismo, por parte de los alumnos, las características que va tener y los criterios aplicar para su corrección.

**Obtención de la información.** Supone la realización de ejercicios, test, realizar observaciones, que nos permita obtener información y registrarla.

**Toma de decisiones.** Consiste en formular juicios, tomar decisiones, resumir ayudar a conocer la evaluación.

Con respecto a los tipos de sistemas de evaluación, tradicionalmente se han distinguido los denominados sistemas de evaluación objetiva y subjetiva. Esta clasificación hace referencia a la influencia de los juicios personales del evaluador en la calificación de una determinada prueba. En este sentido, **podemos distinguir:**

**Evaluación objetiva.** Es la que no depende de la apreciación subjetiva del evaluador, puesto que las cuestiones planteadas están perfectamente delimitadas y admiten una única solución. Este es el caso de los exámenes que utilizan un test, con las preguntas cerradas y que sólo admiten ciertas soluciones como correctas.

**Evaluación subjetiva.** La calificación puede variar de un profesor a otro al no existir una escala objetiva de medida. Influye en la nota, la percepción subjetiva del evaluador.

Otra clasificación tradicional de los sistemas de evaluación, distingue la evaluación absoluta la relativa siendo:

- **Evaluación absoluta.** La que de antemano fija los criterios de calificación y asigna un valor determinado a las cuestiones que servirán para la verificación.
- **Evaluación relativa.** La calificación del alumno concreto depende del resultado obtenido por el resto de la clase o grupo. De tal modo, que la calificación de un alumno depende del promedio obtenido por el grupo de referencia.

## 5.2 EVALUACIÓN DE LOS DOCENTES

Cuando hablamos de “desempeño” hacemos alusión al ejercicio práctico de una persona que ejecuta las obligaciones inherentes a su profesión, cargo u oficio. En este sentido, la “evaluación del desempeño docente” hace referencia al proceso evaluativo de las prácticas que ejercen los maestros y maestras, en relación a las obligaciones inherentes a su profesión y cargo. La evaluación a los docentes será

realizada por parte de los estudiantes, al finalizar de cada asignatura, la evaluación se realizará por medio de una encuesta escrita en la que el estudiante podrá dar su percepción acerca de la labor del docente. El formato de la encuesta aparece en el Anexo B.

### 5.3 EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

La evaluación de programas académicos se convierte para la UIS en la estrategia adecuada para el logro de sus fines y define como su propósito fundamental el de "mejorar la calidad formativa de los profesionales". La evaluación del programa se llevará a cabo por medio de encuestas; esta evaluación la realizarán los estudiantes al final de cada ciclo académico del programa. El formato se encuentra en el Anexo C.

### 5.4 ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA

Para el funcionamiento del programa se contará con un coordinador, quien será un docente de la Escuela de Diseño Industrial y también se contará con el apoyo de una secretaria.

El coordinador será quien esté a cargo de las actividades académico-administrativas, será remunerado por medio de bonificaciones extraordinarias, dado que no se verá afectada su carga docente.

## 6. CONVENIOS PARA APOYAR EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

El programa cuenta con los siguientes convenios para el desarrollo de sus actividades:

- UNAL Bogotá (varios años)
- Intercambio docente SENA Regional (varios años)
- Talleres y cursos básicos en áreas como Maderas, Cueros, Metales, Neumática, Hidráulica, otros.

## 7. ESTRUCTURA ACADEMICO ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA

La organización académica y administrativa estará compuesta de la siguiente manera.

Figura 6. Estructura Académico Administrativa del Programa.



## 8. CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS EXISTENTES

### 8.1 DOCENTES

El personal docente disponible para la realización del Programa incluye profesores, investigadores y conferencistas de la ciudad de Bucaramanga y de otras ciudades del país, de grandes calidades académicas, éticas y humanas, dispuestos al éxito del mismo.

#### **JUAN CARLOS MORENO**

Títulos: Diseñador Industrial Universidad Nacional  
Estudio de Maestría en Diseño Industrial UNAM  
Área de Formación: Ergonomía  
Experiencia: Profesor tiempo completo UIS  
Asignatura a dictar: Ergonomía del Mueble

#### **EDUARDO S. GUEVARA M.**

Títulos: Diseñador Industrial Universidad Nacional  
Maestro en Informática UIS  
Área de Formación: Diseño Industrial  
Experiencia: Profesor tiempo completo UIS  
Asignatura a dictar: Fundamentos del Diseño del Mueble.

#### **JULIO CESAR PINILLOS**

Títulos: Arquitecto Universidad gran Colombia  
Maestro en Diseño Industrial UNAM  
Área de Formación: Diseño Industrial  
Experiencia: Profesor tiempo completo UIS  
Asignatura a Dictar: Diseño y Fabricación del Mueble I

#### **RICARDO CRUZ HERNÁNDEZ**

Títulos: Ingeniero Civil  
Doctorado en Construcción  
Área de Formación: Procesos Constructivos  
Experiencia: Consultor, Docencia UIS  
Asignatura a Dictar: estructuras de Maderas I

### **GUSTAVO BULA.**

Títulos: Ingeniero Industrial UIS.  
Especialista en Gerencia de la Producción y Mejoramiento Continuo. UIS.  
Especialista en Docencia Universitaria. UIS.  
Estudios de Maestría en Ingeniería Industrial. Universidad de los Andes.

Área de Formación:  
Experiencia: Consultor, Docencia UIS  
Asignatura a Dictar: Diseño de Experimentos

### **GUILLERMO RINCÓN VELANDIA**

Títulos: Economista. Universidad Santo Tomas De Aquino il  
Maestro en Administración con énfasis en Mercadotecnia. Instituto Tecnológico De Monterrey - Universidad Autónoma De Bucaramanga. UNAB  
Especialista en Mercadeo EAFIT - Universidad Autónoma De Bucaramanga. UNAB

Área de Formación: Metodologías Investigativas.  
Experiencia: Docencia UIS  
Asignatura a dictar: Control de Calidad

A continuación se presenta una relación de los docentes propuestos para participar como catedráticos en la realización del programa:

### **FERNANDO RAMIREZ (Colombia- Santa fe de Bogotá)**

Títulos: Ingeniero Civil  
Doctorado en Ingeniería Estructural

Área de Formación: Análisis y Diseño estructural  
Experiencia: Consultor, Docencia en Ingeniería de Maderas  
Universidad de los Andes.

Asignatura a dictar: Estructuras en maderas II

### **GUSTAVO GRANADOS (Colombia- Santa fe de Bogotá)**

Títulos: Ingeniero Civil  
Magíster en Estructuras de Madera y su Tecnología

Área de Formación: Estructuras en Madera  
Experiencia: Docente Universidad Nacional, PAR Académico.  
Asignatura a dictar: Propiedades de la madera.

### **IVAN ALBERTO RIVERA RAMIREZ**

Títulos: Ingeniero Civil  
Especialista En Prototipo de estructuras

Área de Formación: Análisis Estructural  
Experiencia: Docencia y consultoría

Asignatura a dictar: Diseño y Fabricación del Mueble II; Estructuras en Madera II.

### **NESTOR CASAS**

Títulos: Ingeniero Industrial  
Área de Formación: Comercialización y fabricación del Mueble  
Experiencia: Consultoría  
Asignatura a dictar: Diseño y Fabricación del Mueble III

### **CARLOS LUNA**

Títulos: Diseñador Industrial  
Área de Formación: Master en Desarrollo Sostenible  
Experiencia: Docente Universidad de Pamplona  
Asignatura a dictar: Desarrollo Histórico del Mueble, Desarrollo sostenible

## 8.2 PERSONAL AUXILIAR

El personal auxiliar que se requiere para el desarrollo de la especialización, es una secretaria que posea habilidades en el manejo contable y de servicio al cliente.

## 8.3 INFRAESTRUCTURA FÍSICA

La Escuela de Diseño Industrial promoverá el desarrollo del programa, con la disponibilidad de las aulas y los laboratorios con que cuenta su infraestructura física. El costo del alquiler se encuentra calculado en la evaluación financiera.

Tabla 3. Disponibilidad de Aulas.

TIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD
<b>Aula de Clase</b>	<b>5</b>	<b>20 personas</b>
<b>Aula de Clase</b>	<b>8</b>	<b>30 personas</b>
<b>Sala de Computo</b>	<b>1</b>	<b>17 personas</b>
<b>Sala de Computo</b>	<b>1</b>	<b>27 personas</b>

## 8.4 LABORATORIOS

El programa cuenta con los siguientes laboratorios para el desarrollo de sus actividades prácticas:

LOCALIZACIÓN: Edif. Álvaro Beltrán Pinzón

NOMBRE DEL LABORATORIO: Centro de Caracterización de Materiales.

PUESTOS DE TRABAJO: 16 puestos de trabajo

MAQUINAS EXISTENTES:

- Maquina Universal de Ensayos para madera.
- Maquina Universal de Ensayos para madera TREBEL.
- Equipo Instron.

TIPOS DE ENSAYO REALIZABLES:

- Flexión
- Compresión: paralela y perpendicular a la fibras.
- Tracción perpendicular a las fibras.
- Hendimiento
- Dureza Hanka
- Impacto
- Tracción paralela a las fibras.

LOCALIZACIÓN: Talleres de Diseño Industrial

NOMBRE DEL LABORATORIO: Taller de Maderas

PUESTOS DE TRBAJO: 14 puestos de trabajo.

MAQUINAS EXISTENTES:

- Sierra radial
- Sierra Circular
- Planeadora
- Cepilladura
- 3 Sierra sin fin
- 3 Caladora de banco
- Torno
- Trompo
- Rutiadota

TIPOS DE ENSAYO REALIZABLES

- Tronzar
- Corte en sentido de la fibra
- Calibramiento de la madera
- Corte de Curvas.
- Corte curvo de piezas pequeñas.

- Lijar.
- Fresar.

## 8.5 EQUIPOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La Escuela de Diseño Industrial contará con el apoyo de las instalaciones del CENTIC, para el desarrollo de las actividades académicas que requieren dotación de equipos de computación, el costo de alquiler de estas aulas se encuentran incluidos en la evaluación financiera.

## 8.6 INFORMACIÓN

La biblioteca de la UIS, constituye uno de los ejes fundamentales del presente proyecto. Su organización y su sede permiten caracterizarla como una biblioteca moderna y bien dotada en el ámbito universitario colombiano.

Los estudiantes de la especialización tendrán a su disposición la extensa colección de libros en áreas de Ingeniería y Diseño Industrial con la que cuenta la biblioteca central de la UIS. Además contarán con las bases de datos en línea las cuales pueden ser consultadas a través de la página web de la biblioteca central, entre estas bases de datos se encuentran:

- **IEEE:** Base de Datos del Institute of Electrical and Electronics Engineers, una asociación mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Cubre principalmente áreas del conocimiento en Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Sistemas y Telecomunicaciones
- **Ebsco Host:** Base de datos en demostración que incluye Library Information Science & Technology Abstracts, ERIC, MEDLINE with Full Text, Economía y Negocios, GeoREF, DynaMed, Newspaper Source, MasterFILE Premier, Medic Latina, Fuente Académica, Business Source Premier, Academic Search FullTEXT
- **Scopus:** Base de Datos Referencial de literatura científica a nivel mundial en todas las áreas del conocimiento
- **LEGIS:** Colección Jurídica de LEGIS.

- **Web of Science:** Acceso referencial a información científica internacional, editadas por el Institute for Scientific Information (ISI). Cubre todas las áreas del conocimiento.
  
- **HW Wilson:** Base de Datos especializada en áreas del conocimiento tales como ciencias básicas e ingeniería y ciencias Sociales. Incluye el acceso a 11 bases de datos en total
  
- **BDProQuest:** Acceso a 19 bases de datos que indica revista de renombre mundial en las diferentes áreas del conocimiento.
  
- **Notinet:** Base de datos en línea especializada para el área de economía, información económica de países de América Latina.
  
- **E-Libro:** Más de 20.000 libros en Texto Completo en todas las áreas, Contenidos académicos, apuntes de cátedra, investigaciones, textos, etc. libros en Idioma Ingles y Español.
  
- **SME SOURCE** (Society of Manufacturing): Acceso en línea a la base de datos sobre publicaciones en Ingeniería de manufacturación más grande del mundo.

Además de los servicios comunes que presta la Biblioteca Central de la UIS al usuario, como biblioteca universitaria, ofrece también los siguientes servicios: conmutación bibliográfica, información bibliográfica computarizada, búsqueda de información y capacitación de usuarios. Todos los servicios pueden ser usados por otras instituciones, mediante el sistema de firma de convenios.

La universidad ha logrado sistematizar la información relacionada con las colecciones bibliográficas, hemeroteca y proyectos de grado. El Software diseñado por el ICFES para el sistema SIDES y denominado SCIB, está orientado a “la conformación de la base de datos nacional con información sobre las tesis de grado, artículos de revistas, libros y documentos en todas las áreas del conocimiento existentes en las Bibliotecas de Educación Superior, Instituciones Especializadas y en el Nodo Central del SIDES”. En este sistema la biblioteca de la UIS participa activamente con uno de los ocho nodos de la estructura sistemática.

## 8.7 EQUIPOS AUDIOVISUALES

La Biblioteca central de la UIS también prestará sus servicios audiovisuales, dentro de los servicios disponibles se encuentran

- Consulta en la sala
- Referencia bibliográfica mediante acceso a base de datos.
- Préstamo a domicilio.
- Conmutación Bibliográfica.
- Preparación de bibliografías.
- Capacitación de usuarios.
- Reprografía.
- Correo electrónico.
- Servicio de información y documentación para la educación superior (SIDES/ICFES).
- Red de información (LOGIN-LIBRUIS), INTERNET, CD-ROOM.
- Fotocopiado.

La biblioteca central de la universidad Industrial de Santander cuenta con:

- Puestos de lectura en sus 4 pisos (978)
- Computadores con acceso a Internet. (34)
- Terminales de consulta (24).
- Servidores (2).
- Televisores (4).
- VHS (4).
- Video Beam (1).
- Auditorios con capacidad para 45 y 25 personas (2).

## 8.8 MANTENIMIENTO NORMAL

La especialización necesitará una oficina la cual se le deberá hacer mantenimiento diariamente, los salones y laboratorios de computación que se usarán serán en arriendo, de forma tal que su mantenimiento no estará bajo la responsabilidad de la especialización.

## 9. RECURSOS FINANCIEROS

Los recursos financieros reflejan la inversión realizada en las diferentes actividades del programa. A continuación se presenta la reseña de los aspectos financieros básicos en la implementación del programa de Especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera.

### 9.1 INGRESOS POR PERSONA

En la tabla 4 se muestra el valor de los ingresos (en porcentaje del salario mínimo mensual legal vigente) que se recibirán por cada persona que se vincule a la Especialización de Diseño en Estructuras simples y Muebles en Madera.

Tabla. 4. Ingresos Por Persona

CONCEPTO	VALOR
Inscripciones	0.25
Matrícula	0.50
Derechos Académicos	5.00

### 9.2 PUNTO DE EQUILIBRIO

A continuación presentaremos el punto de equilibrio el cuál se utilizó para analizar las relaciones existentes entre el costo fijo, el costo variable y las utilidades. Representando de esta manera el volumen de ingreso de estudiantes de acuerdo a la periodicidad de admisión de la Especialización, es decir semestralmente, en el cual los costos totales son iguales a los ingresos totales, es decir el punto en que las utilidades son cero. Se considera la proyección a lo largo de 3 años esto serían solo 5 cohortes.

De esta manera se presentan los puntos de equilibrio para cada semestre en la siguiente tabla. Tabla 5.

Tabla 5 Punto de equilibrio semestral.

PROMOCIÓN	Año 1				Año 2				Año 3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1a	14	14	11	11								
2a			11	11	11	11						
3a					11	11	11	11				
4ª							11	11	11	11		
5a									11	11	12	12

Es así, como se requiere que mínimo para el primer año de funcionamiento, en el primer semestre debe haber por lo menos 14 estudiantes en cada ciclo, y para el segundo semestre, se debe contar por lo menos con 11 estudiantes por cohorte en cada ciclo.

Considerando una deserción de 1 estudiante por ciclo, es decir con 3 deserciones por cohorte, cada una de ellas debe iniciar por lo menos con 14 estudiantes.

### 9.3 PROYECCIÓN DE ESTUDIANTES

Para realizar la proyección de estudiantes se partió de la cantidad de 23 estudiantes considerando que este número es prudente teniendo en cuenta las experiencias obtenidas en otras escuelas de la universidad y la experiencia pedagógica de la Escuela de Diseño Industrial. Se tuvo en cuenta la deserción de 1 estudiante en cada nivel de cada cohorte. Tabla 6.

Tabla 6 Proyección de Estudiantes.

CUADRO No 2  
PROYECCION DE ALUMNOS SEGUN EL  
NUMERO DE PROMOCIONES

I NIVEL	
II NIVEL	
III NIVEL	
IV NIVEL	

D = DESERCIÓN

PROMOCIÓN	Año 1								Año 2								Año 3							
	I	D	II	D	III	D	IV	D	I	D	II	D	III	D	IV	D	I	D	II	D	III	D	IV	
1a	23	1	22	1	21	1	20																	
2a					23	1	22	1	21	1	20													
3a									23	1	22	1	21	1	20									
4a													23	1	22	1	21	1	20					
5a																	23	1	22	1	21	1	20	
<b>TOTAL DE ALUMNOS POR CICLO</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	
BECAS UIS	1		1		2		2		2		2		2		2		2		2		1		1	
ALUMNOS QUE PAGAN MATRIC.	22		21		42		40		42		40		42		40		42		40		20		19	
ALUMNOS QUE PAGAN INSCRIPCIÓN	22				22				22				22				42							

## 9.4 INGRESOS

A continuación se presentan los ingresos o sea en porcentaje de salarios mínimos legales vigentes que se recibirían por concepto de inscripciones, matriculas, derechos académicos, y de salud en el programa de especialización. El valor del material de clase se ha incluido dentro de los gastos. Tabla 7.

Tabla. 7. Ingresos

CONCEPTOS	Año 1				Año 2				Año 3				TOTAL
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<b>INGRESOS</b>													
Inscripciones	5,5		5,5		5,5		5,5		5,5				27,5
Matrícula	11,0	10,5	21,0	20,0	21,0	20,0	21,0	20,0	21,0	20,0	10,0	9,5	205,0
Derechos académicos	110,0	105,0	210,0	200,0	210,0	200,0	210,0	200,0	210,0	200,0	100,0	95,0	2050,0
Curso de inducción	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Material													
<b>Total Ingresos</b>	<b>126,5</b>	<b>115,5</b>	<b>236,5</b>	<b>220,0</b>	<b>236,5</b>	<b>220,0</b>	<b>236,5</b>	<b>220,0</b>	<b>236,5</b>	<b>220,0</b>	<b>110,0</b>	<b>104,5</b>	<b>2282,5</b>

## 9.5 GASTOS

A continuación se presentan los gastos estimados del programa, estos se dividen en dos categorías, Gastos de Servicios Personales y Gastos Generales. Se ha tenido en cuenta los gastos generados por una beca completa.

9.5.1 Gastos De Servicios Personales. Estos gastos son en los se incurre por concepto de contratación del personal docente de cátedra, que son el pago para los docentes de la especialización que no se encuentran vinculados con la UIS; y los gastos generados por las Bonificaciones extraordinarias, que corresponden al pago por concepto de docencia para los docentes que se encuentran vinculados a la UIS.

El valor de los honorarios de docentes cátedra y de bonificaciones extraordinarias se calculó considerando la cantidad de horas por cada asignatura por nivel multiplicadas por el valor de la hora, la cual fue calculada de acuerdo a la hoja de vida de cada docente.

Los gastos por servicios personales también corresponden al valor de la contratación del personal operativo (secretaria) para la cual se ha tenido en cuenta tanto el sueldo como todo lo relacionado con prestaciones sociales.

Tabla 8. Gastos por Servicios Personales

CONCEPTOS	Año 1				Año 2				Año 3				TOTAL
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<b>GASTOS SERVICIOS PERSONALES</b>													
Honorarios Docentes	0,0	8,9	13,3	18,8	13,3	18,8	13,3	18,8	13,3	18,8	13,3	10,0	160,5
Honorarios Profesionales													
Honorarios Administrativos	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	99,6
Bonificaciones Extraordinarias	29,0	21,8	38,0	36,1	38,0	36,1	38,0	36,1	38,0	36,1	17,4	18,5	383,0
<b>Total Servicios Personales</b>	<b>37,3</b>	<b>39,0</b>	<b>59,6</b>	<b>63,2</b>	<b>59,6</b>	<b>63,2</b>	<b>59,6</b>	<b>63,2</b>	<b>59,6</b>	<b>63,2</b>	<b>39,0</b>	<b>36,8</b>	<b>643,1</b>

9.5.2 Gastos Generales. Estos gastos corresponden a los que se incurren por conceptos de papelería y útiles de escritorio, comestibles, elementos de aseo, teléfono, portes y fletes, arrendamientos de equipos, de salones, de salas de cómputo, de pasajes, viáticos, y de las actividades iniciación y terminación.

La compra de equipos corresponde a un video beam para la realización de las clases y de una impresora HP 1020 Láser Jet, que permite alcanzar una reducción substancial en los costos del material de clase así como un importante incremento en la calidad del material que será suministrado a los estudiantes.

Los valores de los pasajes y gastos de viajes han sido calculados de acuerdo a la cantidad de jornadas de trabajo que requiere de docentes provenientes de otras ciudades del país y de las tarifas que la UIS maneja. Tabla. 9.

Tabla 9 Gastos Generales.

CONCEPTOS	Año 1				Año 2				Año 3				TOTAL
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<b>GASTOS GENERALES</b>													
Papelería y útiles de escritorio	0,6	0,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,6	0,6	11,5
Comestibles y Refrigerios	6,4	6,1	12,2	11,6	12,2	11,6	12,2	11,6	12,2	11,6	5,8	5,5	119,0
Elementos de aseo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,1
Servicios Públicos de Oficina	2,8	2,8	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	2,8	2,8	55,3
Portes y fletes	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	10,4
Arrendami bienes muebles	2,5	1,9	4,4	4,2	4,4	4,2	4,4	4,2	4,4	2,7	1,9	2,2	41,5
Arrendami bienes inmuebles	1,3	1,2	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	2,4	1,2	1,2	24,3
Pasajes	0,0	2,0	3,4	3,8	3,4	3,8	3,4	3,8	3,4	3,8	3,4	1,8	36,2
Gastos de viaje	0,0	1,2	2,1	2,3	2,1	2,3	2,1	2,3	2,1	2,3	2,1	1,2	21,9
Materiale educativo	2,7	2,5	5,1	4,8	5,1	4,8	5,1	4,8	5,1	4,8	2,4	2,3	49,6
Avisos e impresos	8,1		8,1		8,1		8,1		8,1				40,4
Traslado Decanato	5,5		5,5		5,5		5,5		5,5				27,5
Actividad Iniciación Terminació	2,3	0,0	2,3	2,0	2,3	2,0	2,3	2,0	2,3	2,0	0,0	2,0	21,7
Compra Equipos Oficina	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
Imprevistos	1,8	1,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	1,8	1,8	36,9
<b>Total Gastos Generale</b>	<b>41,5</b>	<b>20,7</b>	<b>57,1</b>	<b>42,8</b>	<b>57,1</b>	<b>42,7</b>	<b>57,1</b>	<b>42,7</b>	<b>57,1</b>	<b>41,3</b>	<b>22,7</b>	<b>22,2</b>	<b>505,1</b>

## 9.6 RESUMEN DE INGRESOS Y GASTOS

A continuación se presenta un resumen de los ingresos y gastos del programa de especialización. (Ver Tabla 10).

Con cohortes de 23 estudiantes y una periodicidad de admisión semestral la Escuela de Diseño Industrial tendrá en funcionamiento un programa de especialización con un margen de ganancia del 38.7%

## 9.7 INVERSION Y GASTOS DE LA UTILIDAD DEL PROGRAMA

Tabla 10. Resumen de Ingresos y Gastos.

CONCEPTOS	Año 1				Año 2				Año 3				TOTAL
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<b>TOTAL GASTOS</b>	78,8	59,7	116,7	105,9	116,7	105,9	116,7	105,9	116,7	104,5	61,7	59,0	1148,1
<b>EXCEDENTE BRUTO</b>	47,7	55,8	119,8	114,1	119,8	114,1	119,8	114,1	119,8	115,5	48,3	45,5	1134,4
<b>CONTRIBUCION 11%</b>	13,9	12,7	26,0	24,2	26,0	24,2	26,0	24,2	26,0	24,2	12,1	11,5	251,1
<b>EXCEDENTE NETO</b>	33,8	43,1	93,8	89,9	93,8	89,9	93,8	89,9	93,8	91,3	36,2	34,0	883,3
<b>MARGEN DE GANANCIA</b>	26,7%	37,3%	39,6%	40,8%	39,7%	40,9%	39,7%	40,9%	39,7%	41,5%	32,9%	32,6%	38,7%

Según el acta número 18 de Agosto de 2007 del Concejo de Escuela de la Escuela de Diseño Industrial, se definen los porcentajes de inversión de la utilidad de la siguiente forma:

Tabla 11. Inversión de la Utilidad

TIPO DE INVERSION	PORCENTAJE
<b>Mejora e Laboratorios</b>	<b>40%</b>
<b>Apoyo a Proyectos</b>	<b>25%</b>
<b>Mejora de Aulas</b>	<b>25%</b>
<b>Movilidad Y Visibilidad académica</b>	<b>10%</b>
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>100%</b>

## 10. CONCLUSIONES

1. Dada la experiencia académica de la escuela se concluye que un total de 23 estudiantes por cohorte es el máximo para el desarrollo de las actividades por salón de clase.
2. El plan de estudios para la especialización en diseño de estructuras simples y muebles en maderas cuenta con una sólida fundamentación teórica así como un fuerte componente tecnológico para apoyar el proceso de desarrollo estructuras simples y muebles en madera.
3. La periodicidad de admisión del programa será semestral, y solo se abrirá un nuevo curso si se cuenta con una totalidad de estudiantes igual o superior al punto de equilibrio.
4. La necesidad del programa se justifica, por la insuficiencia de opciones en educación superior en el área del diseño de maderas.
5. El objeto de conocimiento del programa esta basado en un método de entornos de aprendizaje constructivista, el cuál se basa en el tipo de actividades de estudio que el Aprendiziente debe realizar para garantizar la calidad y competencia de su formación de pensamiento y construcción de conocimiento propios.
6. El propósito del programa se basa en la motivación, sensibilización, capacitación y participación del profesional en el desarrollo del conocimiento.
7. El perfil de formación del programa se basará, en capacitar profesionales capaces de proponer, desarrollar, mejorar, actualizar, implantar, mantener y diferenciarlos conocimientos adquiridos acerca del calculo y diseño de estructuras simples y muebles en madera.
8. El plan de estudios esta dividido en 4 trimestres, y sus respectivas materias se agruparon en tres módulos estratégicos de conocimiento.
9. Se realizó la recopilación de hojas de vida de docentes interesados en prestar sus servicios en el programa, estas serán tenidas en cuenta en el momento de realizar las contrataciones.
10. Se realizó una investigación de Mercados en la cuál se concluyó que el 62% de los profesionales encuestados, y el 64% de las empresas encuestadas, estarían

11. dispuestos a tomar la especialización y consideran viable su costo (anexo ficha técnica).

12. La investigación de mercados concluye que el sector industrial que tiene mayor número de profesionales trabajando en el área de diseño son las empresas de construcción.

13. El 69% de las empresas encuestadas y de los profesionales y estudiantes de último semestre consideran viable el costo de la especialización.

14. La Especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera ha sido diseñada para ser auto sostenible. Mientras que cada cohorte se encuentre por encima de los puntos de equilibrio el programa podrá funcionar sin inconvenientes de tipo financiero.

15. El cuerpo de profesores propuestos para la especialización busca mantener equilibrio entre el talento con el cual cuenta la universidad y el talento que se encuentra en el mercado, busca tener el respaldo de la calidad académica de los docentes UIS, así como la experiencia y conocimiento de profesionales involucrados directamente con la industrial del diseño en Maderas.

## 11. RECOMENDACIONES

1. La Escuela de Diseño Industrial debe estudiar la posibilidad de abrir cohortes con menos de 23 estudiantes y considerar las implicaciones financieras que esto trae.
2. La Escuela de Diseño Industrial puede considerar la posibilidad de realizar convenios con otras universidades o institutos de formación superior para ofrecer su programa de especialización en otras ciudades, ya que este cubre un área del conocimiento que actualmente no es cubierto por ninguna otra facultad de diseño en el país.
3. La Escuela de Diseño Industrial debe considerar la captación de mercados en otras partes del país y de esta manera poder darle continuidad al programa.

## BIBLIOGRAFÍA

TIMOSHENKO S., *Strength of Materials*, 3rd edition, Krieger Publishing Company, 1976.

Den Hartog, Jacob P., *Strength of Materials*, Dover Publications, Inc., 1961.

SMITH, William F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, Madrid, McGraw Hill, 1993.

VIDELA Cifuentes, Carlos y BERRIOS, Lilian. Comportamiento mecánico de los materiales, Santiago, Chile. Depto. de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1986.

INFOR, Chile. Departamento de Construcciones en Madera. Manual de construcciones en madera, Santiago, Chile, Instituto Forestal, 1978.

PEREZ Galaz, Vicente A. Manual de madera laminada, Santiago, Chile, Instituto Forestal, 1979. Manual, 11.

INSTITUTO Nacional de Normalización, Chile. Maderas-Unidades empleadas, dimensiones nominales, tolerancias y especificaciones. NCH N° 174 :Of. 85. Santiago, Chile, 1985.

PARKER, Harry, Diseño simplificado de estructuras de madera, México, Limusa, 1978.

TIMBER construction manual, 4th ed., New York, John Wiley, 1994.

VAN VLACK, Lawrence H. Materiales para ingeniería. Trad. de la 3ª. ed. México, Compañía Editora Continental, 1980.

Bertoline, Wiebe y Millar, Moler. Dibujo en Ingeniería y Comunicación Gráfica. s.l : Mc Graw Hill. 2ª Ed.

Besterfield, Dale H. Control de Calidad. s.l : Prentice Hall.

CHRISTOPHER M. Logística. Aspectos estratégicos. s.l : Limusa. 2002

Cuatrecasas, Luís. Gestión Integral de la Calidad. s.l : s.n. 2000 – 2001.

GARCÍA DIAZ, Alberto. Principles of Experimental Design and Analysis. s.l : Kluwer Academic Publishers 1995.

C. González , J. LLorca, P. Poza y J. Gálvez Problemas de Materiales Compuestos.

DIAZ-VAZ, O.; CUEVAS, D.1986. Mecánica de la Madera. Publicación Docente No. 23. FCF. Universidad Austral de Chile. Valdivia.

ECHENIQUE-MANRIQUE, R.; ROBLES, F. 1993. Ciencia y Tecnología de la Madera. Vol. I. Serie Textos Universitarios. Universidad Veracruzana. Xalapa.

KOLLMAN, F. 1959. Tecnología de la Madera y sus Aplicaciones. Tomo I. Ministerio de Agricultura. Madrid.

SALINAS, S. 2000. "Sistemas de Clasificación de las Características, Propiedades y Procesos de Transformación Primaria de las Maderas". Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.

VIGNOTE, P.; JIMÉNEZ, P. 1996. Tecnología de la Madera. Mundi Prensa. Madrid, España.

KHUEL, Robert O. Diseño De Experimentos. Principios Estadísticos De Diseño y Análisis De Investigación. s.l : México Thomson.

LEHMANN D. Investigación y Análisis de Mercados. s.l : CECOSA. 1996.

Malhotra, Naresh K. Investigación de Mercados, Un Enfoque Práctico. s.l : Pearson Educación

Mc Daniel C. Y Gates R. Investigación de Mercados. 4 Ed. s.l : THOMSON Editores. 1999

MONTGOMERY, D.C., "Diseño y Análisis de Experimentos". s.l : Iberoamericana, 1991.

Prat, Albert et al. Métodos Estadísticos. Control y Mejora de la Calidad. s.l : AlfaOmega.

Romera Rodríguez, Luis Estéban. Análisis Estático y Dinámico de Estructuras con el programa COSMOS/M. s.l : Universidad de la Coruña. 2ª ed.

SARABIA, FJ MUNERA, J.L. Concepto y Usos de la Segmentación de Mercados. Una Perspectiva Teórica Práctica. s.l : Díaz de santos Madrid.

SHAPIRO, B.P. Segmenting Industrial Market. Nueva York. Lexington Books.

Suárez Quirós, Javier et al. Diseño e Ingeniería Con Autodesk Inventor. s.l : Pearson Educación.

Vollman, Thomas E. Planeación Y Control De La Producción. Administración de la Cadena De Suministros. s.l : Mcgraw-Hill

Waters, Donald. Global Logistics and Distribution Planning. s.l : Kogan Page Limited. 2003

<http://www.site.ebrary.com>

# ANEXOS

## ANEXO A. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

### 1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE MERCADOS

La Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander cuenta con 20 años como carrera profesional adjunta a la facultad de ingenierías físico - mecánicas. Desde sus inicios, la visión de la Escuela de Diseño Industrial UIS está enfocada en la “generación, mejoramiento y aplicación de conocimiento en el campo del Diseño Industrial, acordes con las políticas de la sociedad y comprometida con el desarrollo regional y nacional, enmarcado en un contexto mundial<sup>5</sup>.

Su trascender histórico durante 20 años, la han llevado a ser una de las 3 Mejores Escuelas del país, hecho que se ratifica con su Acreditación como programa de Alta Calidad (2002) otorgada por el CNA (Consejo Nacional de Acreditación), ICFES, y Ministerio de Educación Nacional, resultado de los lineamientos trazados por el PEI (Proyecto Educativo Institucional -1998) y actualmente por el proceso de Reforma Curricular, que busca adaptar a la Escuela a nuevos procesos de formación y a nuevos rumbos sociales.

208 Profesionales egresados durante casi 20 años, algunos de ellos vinculados a importantes empresas y donde se destacan por su alta formación tecnológica y de diseño<sup>6</sup>; entre otros, la consolidan como punto de referencia en la zona Nor-oriental de nuestro país, y contribuyen día a día para que la sociedad y los empresarios vean al Diseñador Industrial como una necesidad en la industria, generador de desarrollo y cambios para el beneficio de la misma y de la sociedad.

---

<sup>5</sup> Visión de la Escuela de Diseño Industrial UIS. Catalogo de Pregrado.

<sup>6</sup> Listado General de Egresados. Secretaria Escuela Diseño Industrial UIS (Ago. 2004 Actualizado Noviembre de 2006)

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA DE MERCADOS

La Universidad Industrial de Santander y en su nombre la Escuela de Diseño Industrial, consientes de su posicionamiento en el mercado educativo, de su buen nombre, gran experiencia y trascendencia en este campo, estudian la posibilidad de alcanzar grandes sectores de mercados educativos a nivel de postgrado.

Es indiscutible que para la Universidad y la Escuela de Diseño Industrial pueda competir en el mercado con otras ofertas educativas de postgrado, debe tener una excelente infraestructura y un idóneo equipo profesional, es por esto que para su equipo de docencia se proponen profesionales con altos índices de rendimiento académico y calidad educativa, y para el desarrollo de sus labores se cuenta con una adecuada infraestructura física a su disposición.

Debemos tener en cuenta que estamos en un mercado emergente, donde las ofertas educativas abundan por doquier, por esto es necesario realizar una gran captación de mercados interesados en nuestra propuesta.

La escuela tiene en cuenta que en el área de las maderas hay pocos estudios de postgrado lo que se busca es que el profesional se identifique con la carrera y encuentre en ella sus expectativas, y de esta manera solucionar los problemas e inquietudes que se generen sobre los temas tratados.

Por lo tanto la Escuela de Diseño Industrial, busca ofrecer una especialización innovadora la cual pueda llegar a todos los sectores de profesionales interesados, despertando el interés por el diseño de estructuras simples y muebles en madera, y dando a conocer el auge que las construcciones en madera tienen en este momento, brindándole a los participantes los conocimientos necesarios a cerca del tema y la viabilidad de los materiales y del medio para el desarrollo de los mismos.

Por este motivo destacaré a continuación los tipos de madera encontrados en el territorio colombiano, y el aporte a la economía de la producción de maderas las exportaciones e importaciones y el impacto social.

### 2.1 DESARROLLO FORESTAL COLOMBIANO

**2.1.1 Porcentaje del Territorio Nacional cubierto por Bosques.** En el año 1996, el IDEAM con base en la interpretación de imágenes de satélite, realizó un Mapa de coberturas, uso y ocupación del territorio del país, con el fin de diferenciar el tipo de coberturas vegetales existentes y como una herramienta básica para el estudio de los ecosistemas. De acuerdo con los resultados obtenidos para ese año, se pudo establecer que la cobertura boscosa del país era de 57.288.458 ha. Sin embargo, es de mencionar que esta cobertura incluyó diversos tipos de

bosques que dependiendo de su estructura y composición, además de características fisiográficas, climáticas, edáficas e hidrológicas entre otras, se diferenciaron de la siguiente manera<sup>7</sup>:

Tabla 13. Mapa de coberturas vegetales, uso y ocupación del espacio.

<b>Bosques Naturales</b>	<i>Bosque basal amazónico</i>	33.506.755 ha
	<i>Bosque basal del Pacífico</i>	4.429.955 ha
	<i>Bosque basal del Orinoco</i>	20.980 ha
	<i>Bosque basal del Caribe</i>	7.669 ha
	<i>Bosque andino</i>	9.108.474 ha
	<i>Bosque ripario</i>	3.907.090 ha
	<i>Manglar</i>	348.649 ha
	<i>Bosque fragmentados</i>	4.954.454 ha
	<i>Subtotal</i>	56.284.026 ha
<b>Plantaciones</b>	<i>Plantaciones</i>	*350.064 ha
<b>Total cubierta boscosa</b>		<b>56.634.090 ha</b>

**2.2.2 Corta Anual de Madera en rollo/troza para uso Industrial.** Para el año 1996 se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 14. Corta Anual de Madera en rollo/troza para uso Industria

<b>Bosques naturales</b>	<b>1.227.128m<sup>3</sup></b>
<b>Plantaciones</b>	<b>319.37m<sup>3</sup></b>
<b>Total corta</b>	<b>1.546.502 m<sup>3</sup></b>

**2.2.3 Producción industrial anual: madera aserrada, chapas y tableros de todo tipo, pulpa y papel.** Los datos de producción de acuerdo con el Sistema de

---

<sup>7</sup>IDEAM, 1996. Mapa de coberturas vegetales, uso y ocupación del espacio. Ministerio del Medio Ambiente, Plan Nacional de desarrollo Forestal, 2000.

Estadística Forestales del IDEAM y reportados para la OIMT - FAO, para los años 1998 y 1999 se presentan a continuación:

Tabla 15. Producción industrial anual: madera aserrada, chapas y tableros de todo tipo, pulpa y papel.<sup>8</sup>

Código del producto	Producto	Unidad	1998	1999
		1000	Volumen	Volumen
	<b>EXTRACCIÓN DE MADERA EN ROLLO</b>			
<b>1</b>	<b>MADERA EN ROLLO</b>	m <sup>3</sup>	54.10	29.70
<b>1.C</b>	<b>Coníferas</b>	m <sup>3</sup>	14.65	11.37
<b>1.NC</b>	<b>No coníferas</b>	m <sup>3</sup>	39.45	18.33
<b>1.1</b>	<b>COMBUSTIBLE DE MADERA, INCLUIDA LA MADERA PARA PRODUCIR CARBÓN VEGETAL</b>	m <sup>3</sup>	0.57	3.94
<b>1.1.C</b>	<b>Coníferas</b>	m <sup>3</sup>	0.24	0.02
<b>1.1.NC</b>	<b>No coníferas</b>	m <sup>3</sup>	0.33	3.92
<b>1.2</b>	<b>MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL (MADERA EN BRUTO)</b>	m <sup>3</sup>	53.53	25.76
<b>1.2.C</b>	<b>Coníferas</b>	m <sup>3</sup>	14.41	11.35
<b>1.2.NC</b>	<b>No coníferas</b>	m <sup>3</sup>	39.12	14.41
<b>1.2.1</b>	<b>TROZAS DE ASERRÍO Y PARA CHAPAS</b>	m <sup>3</sup>	29.73	4.91
<b>1.2.1.C</b>	<b>Coníferas</b>	m <sup>3</sup>	8.03	0.83
<b>1.2.1.NC</b>	<b>No coníferas</b>	m <sup>3</sup>	21.71	4.08
<b>1.2.2</b>	<b>MADERA PARA PULPA (ROLLIZA Y PARTIDA)</b>	m <sup>3</sup>	1.98	16.17
<b>1.2.2.C</b>	<b>Coníferas</b>	m <sup>3</sup>	0.34	10.27
<b>1.2.2.NC</b>	<b>No coníferas</b>	m <sup>3</sup>	1.64	5.90
<b>1.2.3</b>	<b>OTRA MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL</b>	m <sup>3</sup>	21.82	4.68
<b>1.2.3.C</b>	<b>Coníferas</b>	m <sup>3</sup>	6.04	0.25

<sup>8</sup>Fuente: IDEAM, 2000

1.2.3.NC	No coníferas	m <sup>3</sup>	15.77	4.43
	<b>PRODUCCIÓN</b>			
2	<b>CARBÓN VEGETAL</b>	mt	3.03	2.33
3	<b>ASTILLAS Y PARTÍCULAS</b>	m <sup>3</sup>	0.70	0.05
4	<b>RESIDUOS DE MADERA</b>	m <sup>3</sup>	0.02	0.02
5	<b>MADERA ASERRADA</b>	m <sup>3</sup>	160.11	179.59
5.C	Coníferas	m <sup>3</sup>	5.94	0.25
5.NC	No coníferas	m <sup>3</sup>	154.17	179.33
5.NCT	Tropical	m <sup>3</sup>	154.17	179.33
6	<b>TABLEROS DE MADERA</b>	m <sup>3</sup>	113.10	119.57
6.1	<b>HOJAS DE CHAPA</b>	m <sup>3</sup>	0.97	1.64
6.1.C	Coníferas	m <sup>3</sup>		
6.1.NC	No coníferas	m <sup>3</sup>	0.97	1.64
6.1.NCT	Tropicales	m <sup>3</sup>	0.97	1.64
6.2	<b>MADERA TERCIAADA</b>	m <sup>3</sup>	24.84	26.11
6.2.C	Coníferas	m <sup>3</sup>		
6.2.NC	No coníferas	m <sup>3</sup>	24.84	26.11
6.2.NCT	Tropical	m <sup>3</sup>	24.84	26.11
6.3	<b>TABLEROS DE PARTÍCULAS (incluidos los TPO)</b>	m <sup>3</sup>	68.91	78.33
6.3.1	TPO	m <sup>3</sup>		
6.4	<b>TABLEROS DE FIBRA</b>	m <sup>3</sup>	18.39	13.49
6.4.1	<b>DUROS</b>	m <sup>3</sup>	18.39	13.49
6.4.2	<b>MDF (DENSIDAD MEDIA)</b>	m <sup>3</sup>		
6.4.3	<b> AISLANTES</b>	m <sup>3</sup>		
7	<b>PULPA DE MADERA</b>	mt	176.85	189.02
7.1	<b>MECÁNICA</b>	mt		
7.2	<b>SEMIQUÍMICA</b>	mt	34.24	43.80
7.3	<b>QUÍMICA</b>	mt	142.61	145.22
7.3.1	<b>AL SULFATO SIN BLANQUEAR</b>	mt	66.21	68.31
7.3.2	<b>AL SULFATO BLANQUEADA</b>	mt	76.40	76.91
7.3.3	<b>AL SULFITO SIN BLANQUEAR</b>	mt		
7.3.4	<b>AL SULFITO BLANQUEADA</b>	mt		
7.4	<b>SOLUBLE</b>	mt		
8	<b>OTROS TIPOS DE PULPA</b>	mt	137.00	144.00
8.1	<b>PULPA DE OTRAS FIBRAS</b>	mt	137.00	144.00

	<b>DISTINTAS DE LA MADERA</b>			
<b>8.2</b>	<b>PULPA DE FIBRA RECUPERADA</b>	mt	n.d.	n.d.
<b>9</b>	<b>PAPEL RECUPERADO</b>	mt	334.43	305.26
<b>10</b>	<b>PAPEL Y CARTÓN</b>	mt	711.50	733.30
<b>10.1</b>	<b>PAPEL CON FINES GRÁFICOS</b>	mt	208.00	233.00
<b>10.1.1</b>	<b>PAPEL PARA PERIÓDICOS</b>	mt		
<b>10.1.2</b>	<b>PAPEL MECÁNICO SIN ESTUCO</b>	mt		
<b>10.1.3</b>	<b>PAPEL SIN ESTUCO Y SIN MADERA</b>	mt	180.00	203.00
<b>10.1.4</b>	<b>PAPEL ESTUCADO</b>	mt	28.00	30.00
<b>10.2</b>	<b>PAPEL DE USO DOMÉSTICO Y SANITARIO</b>	mt	128.50	125.30
<b>10.3</b>	<b>MATERIAL PARA EMPAQUETAR</b>	mt	347.00	346.00
<b>10.3.1</b>	<b>MATERIAL DE ENVASAR</b>	mt	228.00	238.00
<b>10.3.2</b>	<b>CARTÓN PARA CAJAS PLEGABLES</b>	mt	50.00	46.00
<b>10.3.3</b>	<b>PAPEL PARA ENVOLVER</b>	mt	22.00	21.00
<b>10.3.4</b>	<b>OTROS PAPELES, UTILIZADOS PRINCIPALMENTE PARA EMPAQUETAR</b>	mt	47.00	41.00
<b>10.4</b>	<b>OTROS PAPELES Y CARTONES</b>	mt	28.00	29.00

**2.2.4 Importación Anual de Productos Forestales: madera aserrada, chapas y tableros de madera, pulpa y papel. Exportación Anual de Productos Forestales: madera aserrada, chapas y tableros de madera, pulpa y papel.** A continuación se presenta cuadro resumen con los datos de importaciones y exportaciones estimados para la producción y comercio en el año 2000<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Fuente IDEAM 2000

Tabla 16. Importaciones y exportaciones estimadas para la producción y comercio en el año 2000.

Producto	Unidad devolumen	Producción Volumen	Importaciones		Exportaciones	
			Volumen	Valor* CIF	Volumen	Valor* FOB
				1000 U.S.\$		1000 U.S.\$
MADERA EN ROLLO IND. (MADERA EN BRUTO)	m <sup>3</sup>	<b>25.76</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>27.03</b>	<b>1,986.68</b>
Coníferas	m <sup>3</sup>	11.35			0.13	27.65
No coníferas	m <sup>3</sup>	14.41			26.91	1,959.03
- Tropicales	m <sup>3</sup>	14.41			26.91	1,959.03
MADERA ASERRADA	m <sup>3</sup>	<b>179.59</b>	<b>2.20</b>	<b>199.16</b>	<b>3.04</b>	<b>827.63</b>
Coníferas	m <sup>3</sup>	0.25	0.00	10.60	0.02	2.31
No coníferas	m <sup>3</sup>	179.33	2.19	188.56	3.02	825.32
- Tropicales	m <sup>3</sup>	179.33	2.19	188.56	3.02	825.32
HOJAS DE CHAPA	m <sup>3</sup>	<b>1.94</b>	<b>1.13</b>	<b>2,372.66</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Coníferas	m <sup>3</sup>		0.65	1,635.68		
No coníferas	m <sup>3</sup>	1.94	0.48	736.98		
- Tropicales	m <sup>3</sup>	1.94	0.48	736.98		
MADERA TERCIAADA	m <sup>3</sup>	<b>30.20</b>	<b>4.18</b>	<b>1,962.88</b>	<b>4.76</b>	<b>2,277.26</b>
Coníferas	m <sup>3</sup>		0.19	101.25		
No coníferas	m <sup>3</sup>	30.20	3.99	1,861.63	4.76	2,277.26
- Tropicales	m <sup>3</sup>	30.20	3.99	1,861.63	4.76	2,277.26

**2.2.5. Porcentaje Producto Interno Bruto (PIB) del Sector Forestal.** De acuerdo con los datos remitidos por el Departamento Nacional de Planeación se reportó el

comportamiento del sector Agropecuario, silvicultura, caza y pesca (PIB) de la siguiente manera<sup>10</sup>:

Tabla 17. Porcentaje Producto Interno Bruto (PIB) del Sector Forestal

Sector	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999*
							pr	p	p	
<b>A</b>	7.46	2.85	0.75	0.67	-0.28	2.56	0.87	-0.10	0.83	5.2
<b>A</b>	24.72	3.45	9.96	-16.10	-11.64	1.09	-6.35	-3.25	12.48	5.00
<b>B</b>	3.28	2.54	-2.10	6.59	2.92	3.19	2.94	0.24	-0.63	6.80
<b>C</b>	3.85	5.50	1.30	-2.41	-3.05	-4.49	-10.10	2.81	-4.39	-35.00

Abreviaciones:

- pr: preliminar
- p: provisional. Variación con período base 1994 = 100
- \*: primer trimestre
- A: Sector agropecuario, silvicultura, caza y pesca
- a. Café sin tostar no descafeinado.
- b. Agropecuario sin café.
- c. Silvicultura, caza y pesca.

**2.2.6 Breve Descripción de la Institucionalidad Forestal del País.** El país después de la reforma constitucional de 1991, encargó al sector ambiental de los temas forestales. Este sistema está representado por el Ministerio del Medio Ambiente como fijador de políticas y normas, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) como instituto de investigación y de información de estadísticas forestales entre otras temáticas ambientales y a las Corporaciones Autónomas Regionales para la administración de los recursos forestales en sus áreas de jurisdicción que coinciden en la mayoría de los casos con la división político-administrativa departamental. El fomento de plantaciones forestales comerciales está a cargo del Ministerio de Agricultura, el cual fija políticas, define estrategias y establece líneas de financiación que se operacionaliza a través del Fondo Financiero Agrario (FINAGRO) como institución

<sup>10</sup>Fuente: Indicadores financieros trimestrales crecimiento del PIB, Banco de la República, 2000

financiera de primer piso, el cual presta los recursos a la banca pública (banco agrario) o a la banca privada.

**2.2.7 Aspectos más Importantes Relacionados con el Sector Forestal del País.** Plan verde: es el plan de reforestación que forma parte del plan nacional de desarrollo (1998-2002) y consiste en el fomento de la reforestación en 270.000ha durante 10 años. En actividades de reforestación comercial y restauración ecológica de ecosistemas degradados.

Plan nacional de desarrollo forestal liderado por el ministerio del Medio Ambiente, Agricultura, Desarrollo, Institutos de investigación e instituciones de carácter privado y la sociedad civil, con el objeto de contribuir al desarrollo del sector dentro de un lapso temporal de 25 años, y basado en los planes anteriores de fomento forestal: PAFC (Plan de Acción Forestal para Colombia, 1989) y el plan verde, 1998. En este contexto se señalan los temas más importantes que atañen al sector forestal y compromete los siguientes puntos: Uso, conservación y aprovechamiento de la base de los recursos forestales en Colombia. Plantaciones forestales para la industria y servicios ambientales. Aspectos Políticos y de Planificación. Aspectos Institucionales y Normativos. Aspectos económicos (tasas de aprovechamiento forestal, estrategias de mercadeo de productos forestales). Aspectos sociales y comunitarios (sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles). Aspectos de la industria forestal (aprovechamiento y manejo de bosque natural, desarrollo empresarial e industrial). Estudios relacionados con estrategias de regeneración y crecimiento de especies nativas. Definición de criterios y lineamientos para el ordenamiento y zonificación forestal Criterios Para la restauración ecológica de ecosistemas degradados. Aspectos relacionados con el acopio y manejo de información (fortalecimiento del sistema de información y divulgación forestal). Aspectos Educativos (investigación, educación y transferencia de tecnología, actualización y fortalecimiento a las facultades Universitarias que desarrollan curriculum de Ingeniería forestal). Desarrollo de una red forestal y fortalecimiento.

Consolidación del Sistema de Estadísticas Forestales: A partir del desarrollo de la base de datos, los marcos conceptuales y metodológicos producidos por el IDEAM desde 1999, el país se encuentra en un proceso de capacitación a niveles regionales para la operación en tiempo real del subsistema de estadísticas forestales del país.

Desarrollo por parte del IDEAM del conocimiento de la estructura, funcionalidad y dinámica de las coberturas boscosas del país a partir de análisis multitemporales (década de los 70, 80 y 90) a escala 1:100.000.

Evaluación por parte del IDEAM de los cambios de la cobertura y biomasa boscosa y su relación con la emisión y captura de CO<sub>2</sub>, base para la

comunicación nacional sobre convención nacional sobre gases de efecto invernadero.

Operación en tiempo real de un modelo de predicción y alertas de incendios de forestales, a partir de la evaluación de la susceptibilidad de la cobertura vegetal junto con las condiciones climáticas extremas.

## 2.2.8 Importancia Económica

**Tipo de producción maderable:** Los árboles fuera del bosque desempeñan un importante papel en aquellas zonas del país donde no existen bosques naturales, tales como el litoral Caribe, en estos casos el aprovechamiento de cualquier árbol esta supervisado por las autoridades competentes y por la ciudadanía, pero el potencial maderable de estos recursos en dicha zona es muy bajo. En otros lugares del país como en la Orinoquia los AFB, son utilizados como cercas vivas y el acceso a estos recursos lo hace directamente la persona que requiere o posee el AFB.

## 2.2.9 Plantaciones Comerciales de Arboles Fuera del Bosque por Especie Según el Sistema de Información Técnico Estadístico de Plantaciones Forestales (SITEP) desde 1950 hasta el 2000

Tabla 18. Plantaciones Comerciales de AFB

ESPECIE	HECTAREAS
<i>Acacia mearnsii</i>	10
<i>Acacia melanoxylon</i>	135
<i>Alnus jorullensis</i>	888.02
<i>Caryodendron orinocense</i>	3
<i>Cedrela montana</i>	6
<i>Cedrela odorata</i>	374.9
<i>Cordia alliodora</i>	925.7
<i>Cordia gerascanthus</i>	168.3
<i>Cupressus lusitánica</i>	9982.2
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2

<b><i>Erythrina sp.</i></b>	1
<b><i>Erythrina fusca</i></b>	4
<b><i>Especies varias</i></b>	6189.27
<b><i>Eucalyptus camaldulensis</i></b>	787
<b><i>Eucalyptus globulus</i></b>	5024.2
<b><i>Eucalyptus grandis</i></b>	15265.9
<b><i>Eucalyptus pellita</i></b>	31.1
<b><i>Eucalyptus saligna</i></b>	1.3
<b><i>Eucalyptus sp.</i></b>	2155.49
<b><i>Eucalyptus tereticornis</i></b>	3403.4
<b><i>Eucalyptus urograndis</i></b>	272.5
<b><i>Eucalyptus urophylla</i></b>	214.3
<b><i>Eucalyptus viminalis</i></b>	5
<b><i>Fraxinus chinensis</i></b>	13
<b><i>Gliricidia sepium</i></b>	54.5
<b><i>Gmelina arborea</i></b>	5083.8
<b><i>Jacaranda caucana</i></b>	14.5
<b><i>Juglans neotropica</i></b>	8
<b><i>Lafoensia speciosa</i></b>	7.5
<b><i>Pachira quinata</i></b>	6394
<b><i>Pinus caribaea</i></b>	10365.7
<b><i>Pinus chiapensis</i></b>	28.3
<b><i>Pinus elliotii</i></b>	58
<b><i>Pinus kesiya</i></b>	3811.3
<b><i>Pinus maximinoi</i></b>	315.5
<b><i>Pinus oocarpa</i></b>	7998.68
<b><i>Pinus patula</i></b>	53197.64
<b><i>Pinus radiata</i></b>	143.8
<b><i>Pinusseudostrobus</i></b>	54
<b><i>Pinus sp.</i></b>	3
<b><i>Pinus taeda</i></b>	6

<i>Pinus tecnuifolia</i>	169
<i>Pinus tecunumanii</i>	4277.7
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	9
<i>Quercus humboldtii</i>	4
<i>Schefflera morototoni</i>	16
<i>Schizolobium parahibum</i>	247.8
<i>Sterculia apetala</i>	91.4
<i>Swetenia macrophylla</i>	12
<i>Tabebuia chrysantha</i>	35
<i>Tabebuia roseae</i>	3988.3
<i>Tectona grandis</i>	3501.85
<i>Trichanthera gigantea</i>	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>145759.35</b>

## 2.2.10 Información Acerca de la Sostenibilidad Económica del Sector Forestal

**Economía de las Plantaciones Forestales.** Con relación a las plantaciones forestales en el país se han realizado diversos estudios que permiten establecer el comportamiento y la evolución de las plantaciones forestales del país durante los últimos veinte años. Principalmente los esfuerzos alrededor de esta temática han estado orientados a investigaciones puntuales efectuadas por entidades de carácter privado como cartón Colombia y algunas de carácter mixto que señalan en su mayoría el comportamiento de las especies utilizadas en reforestación y en los últimos años han empezado a involucrar los aspectos socioeconómicos de la silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales. En cuanto al manejo los estudios relacionadas con plantaciones abordan temas que van desde la nutrición forestal, fertilización, podas, raleos, control de plagas, etc, es decir prácticamente el manejo silvicultural dejando de lado la caracterización integral del sistema ecológico con el económico y social.

De otro lado respecto a los parámetros fisiográficos necesarios en el manejo sostenible, existen en el país documentos efectuados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales IDEAM que permiten obtener un conocimiento general del comportamiento de los

suelos en los últimos años en el país, sin embargo se hace necesario emprender estudios puntuales que permitan realizar una zonificación más acorde con las características forestales del país y de esta forma establecer un verdadero manejo sostenible de las plantaciones forestales.

En cuanto a la determinación de los efectos socioeconómicos de las plantaciones forestales, puede decirse que las investigaciones locales sobre esta temática son recientes y algunas se encuentran en curso, mediante proyectos puntuales adelantados en convenio con el Ministerio Del Medio Ambiente y algunas instituciones de carácter mixto como CONIF. En consecuencia los resultados no permiten determinar con certeza los impactos del establecimiento de las plantaciones forestales sobre el medio.

A nivel internacional la rentabilidad global de las plantaciones forestales es un tema que ha sido estudiado ampliamente, contando con ejemplos muy puntuales los de Indonesia o Chile, Muchos de estos estudios han venido siendo analizados por el Ministerio del Medio Ambiente, habiendo sido involucrados algunos de estos resultados en las investigaciones adelantadas por Cartón de Colombia u otras empresas reforestadoras, sin embargo la mayor parte de estos estudios presentan rentabilidades muy bajas comparativamente con los resultados obtenidos a nivel nacional sobre todo en lo que tiene que ver con especies introducidas (eucalipto, pochote, etc)

**Economía del manejo de bosques nativos.** Con referencia a los bosques naturales existen en Colombia una amplia gama de estudios que caracterizan de manera general el manejo de los ecosistemas forestales colombianos, dentro los puntos más relevantes de estos estudios se describen: composición florística, inventarios forestales, fisiografía, fisiología forestal, manejo de semillas y viveros, aprovechamiento y manejo forestal, crecimiento, y fenología de especies forestales, dinámica de regeneración natural y costos de manejo silvicultural entre otros. Estos estudios cubren diversas regiones del país y en algunas oportunidades corresponden a estudios de caso que responden a las exigencias de la presentación de los documentos para el otorgamiento de los permisos correspondientes muchos de los mismos se encuentran dispersos o constituyen documentos que requieren actualización. Una de las principales deficiencias de estos estudios se centra en la falta de integralidad del funcionamiento ecosistémico con el socioeconómico y en consecuencia el manejo dado en ellos a los bosques naturales no garantiza los elementos necesarios para el manejo sostenible, haciendo en consecuencia necesario complementar esta información con otro tipo de investigaciones.

Vale la pena sin embargo rescatar la existencia de colecciones botánicas presentes en las universidades nacional y Distrital al igual que las bases de datos

biológica y forestal con la que cuenta el Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM, y que le permitirán a corto plazo al país tener un conocimiento amplio de los ecosistemas forestales.

Con relación a la producción de madera en rollo es importante señalar que la recopilación de información se viene realizando a través de las Corporaciones Autónomas regionales quienes dentro de su jurisdicción se encargan del manejo de los recursos naturales, otorgan toda serie de permisos que se deriven de la utilización de los recursos naturales, constituyéndose de esta forma en la fuente primaria de información. Desafortunadamente y debido a la falta de recursos, y a la falta de uniformidad en las metodologías de recolección y al bajo nivel técnico del que se dispone a nivel regional, las estadísticas relacionadas con aprovechamiento y extracción de productos forestales no representan una aproximación de la verdadera dinámica del sector pues muchas de ellas aparecen distorsionadas o con vacíos importantes, es necesario en consecuencia fortalecer los mecanismos que permitan obtener información más depurada.

**Economía de la Industria Forestal.** Se puede afirmar que la industria forestal en Colombia presenta una gran diversidad de estudios que han tratado de diagnosticar de diferentes formas al sector forestal entre ellos vale mencionar los de: Proyecto de investigaciones y desarrollo industrial forestal elaborado por Berend Mennoy y los diferentes estudios del PLANIF y el PAFC que efectuaron un análisis de la situación forestal colombiana. Sin embargo al realizar un análisis detallado del material bibliográfico disponible la primera impresión que salta a la vista es que la mayor parte de estos estudios no están actualizados y en consecuencia no presentan un seguimiento periódico o por lo menos anual de la evolución del sector en la economía nacional.

La mayor parte de los estudios existentes sobre el tema se encuentran disponibles en las bases de datos del SEIDAL. El SEIDAL es el nodo central y administrador de la Red de Información Técnica sobre Forestería y Agroforestería que maneja la Corporación Nacional de Investigación y –Fomento forestal –CONIF- esta red cuenta con una base de datos bibliográficos, que recopilan la memoria regional sobre material forestal elaborado en el país. En esta base bibliográfica se pueden encontrar documentos sobre Costos de producción de la industria forestal, producción y uso de residuos de madera y precios de productos industriales forestales.

Con relación a las tasas de conversión de productos forestales en el país se han efectuado varios intentos para establecer una normalización de los productos maderables que se manejan a nivel regional. A este respecto el INDERENA, a través del PLAN DE ACCION FORESTAL PARA COLOMBIA y EL PLANIF elaboraron algunos documentos. Otro esfuerzo importante fue el logrado por el

Ministerio del Medio Ambiente a través del proyecto SIEF, quien efectuó una recopilación de los productos forestales del país manejados a través de las Corporaciones Autónomas Regionales y que consistió en compilar nombres, dimensiones y uso genérico de los principales productos forestales de madera rolliza y aserrada, a través de este estudio se observó la heterogeneidad que existe en el país en materia de nombres y dimensiones. Actualmente el Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM viene desarrollando un sistema de normalización de los productos forestales a través de las bases de datos en sus módulos formulario de captura de información forestal y formulario de uso de recursos.

### **2.2.12 Sostenibilidad Social del Sector Forestal**

**Impacto Social de las Plantaciones Forestales.** El estudio sobre el impacto social asociado a las plantaciones forestales es escaso, ya que la mayor parte de los estudios relacionados con la materia han abordado temáticas relacionadas con el manejo silvicultural, adaptación y comportamiento de especies, mejoramiento genético u otras temáticas más de carácter científico, que no contemplaban los impactos directos o indirectos de las plantaciones forestales sobre el ambiente. En este último sentido en el país se han llevado a cabo múltiples estudios relacionados con evaluación de proyectos, que hacen una valoración socioeconómica en proyectos de reforestación pero que no involucran sin embargo una medición posterior de los impactos de la misma en relación con las comunidades asociadas ni el ambiente de la zona donde se desarrolla, es decir no contemplan un manejo forestal sostenible de las plantaciones forestales.

En Colombia la evaluación de impactos sociales posteriores al proyecto se inició hacia el año de 1996 con estudios efectuados por CONIF y el Ministerio del Medio ambiente en estos estudios se involucraron tanto aspectos de los impactos biofísicos (agua, suelo, fauna y flora) como aspectos socioeconómicos (nivel de empleo, calidad de vida, etc.)

En cuanto a las comunidades indígenas es escaso el conocimiento que se tiene sobre reclamaciones que estas comunidades hayan efectuado sobre terrenos con explotaciones forestales, plantaciones o bosques naturales. La Constitución nacional de Colombia establece que cualquier actividad que se efectúe sobre terrenos de resguardos indígenas deberá ser concertado previamente con las comunidades asentadas en estas zonas, así mismo se señala que “ Cuando la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad reconocida por la

misma ley, el interés privado deberá ceder- al interés público”; La mayor parte de la información relacionada con reclamaciones indígenas se encuentra disponible en archivos del Instituto Colombiano de La Reforma Agraria INCORA.

Los estudios efectuados para plantaciones forestales han en su gran mayoría dejado de lado el aprovechamiento de productos no maderables por lo cual en el común de los casos cuando se efectúa el aprovechamiento, estos son desperdiciados sin llegar a cuantificar ni su valor económico o mucho menos botánico o social. En consecuencia la información sobre el monto y valor de los productos forestales no maderables de que se dispone es muy poca; En Colombia actualmente se viene efectuando un análisis relacionado con el manejo que se le ha dado a los bosques naturales en el marco del grupo de trabajo de la certificación forestal voluntaria para la elaboración del primer borrador de normas nacionales para certificación forestal de productos maderables y no maderables.

**Impacto Social del Manejo de Bosques Naturales.** Con relación a los aspectos sociales en los estudios elaborados para bosques naturales en el país se han destacado diversos estudios que incluyen un análisis del personal ocupado en el marco de las actividades de manejo y aprovechamiento forestal durante el proyecto. A nivel internacional se han definido algunos criterios e indicadores para la evaluación de impactos socioeconómicos en bosques naturales, sin embargo estos hasta ahora se han comenzado a incluir en las investigaciones locales que se vienen realizando para bosques naturales. Al igual que para plantaciones forestales son escasas las estadísticas que se tienen sobre la existencia de reclamaciones de grupos indígenas a terrenos con bosques naturales, en este sentido la constitución consagra los derechos sociales y económicos “Cualquier programa que se lleve a cabo en territorios indígenas deberá ser consultado con dichas comunidades ”Es necesario en este punto aclarar que a nivel nacional un caso muy sonado de la reclamación de grupos indígenas es el de la represa URRRA donde la comunidad indígena de los Embera Katío (habitantes de la parte alta de la cuenca del río Sinú situada dentro del Parque nacional Natural de Paramillo, territorio constituido como Resguardo) elevó una acción de tutela contra el proyecto hidroeléctrico de URRRA , por considerar que afectaba su calidad de vida, no existían estudios de impacto sobre el área y los recursos naturales presentes en el área. Dentro del mismo caso las comunidades de Iwagadó y Keradó establecieron una acción de Tutela contra la alcaldía municipal de tierra Alta Córdoba y la empresa URRRA S.A , en respuesta a la falta de información de la constructora sobre la cantidad de hectáreas del resguardo que serían inundadas. Es poco el conocimiento que se tiene sobre estudios relacionados con monto y valor de los productos forestales no maderables en el marco del manejo de bosques naturales. En este sentido al igual que para plantaciones forestales el grupo de trabajo de la certificación forestal voluntaria viene efectuando un análisis para ser incluidos en las guías de manejo de bosques certificados.

Los proyectos de desarrollo de comunidades locales financiados por empresas particulares si bien es cierto se han llevado a cabo en el país no tienen documentos concretos que recopilen estas experiencias ni que destaquen los puntos positivos o negativos de los conocimientos adquiridos a nivel local.

### **2.2.13 La Economía del Sector Forestal**

**Impacto Macroeconómico Tema del Desarrollo del Sector Forestal Contribución Forestal al PIB.** Las cifras disponibles sobre la contribución del sector silvícola al producto interno bruto colombiano se encuentran dispersas en diferentes análisis sectoriales que se han efectuado como respuesta a diagnósticos puntuales elaborados por diferentes autores que extraen la información de los datos estadísticos elaborados por el departamento administrativo de estadísticas **DANE** en sus cuentas nacionales. No existen antecedentes estadísticos que permitan realizar un análisis dinámico sobre la evolución de la actividad silvícola en la economía nacional, ya que la visión se reduce a una percepción fragmentada al no considerar en el aporte del sector su dimensión completa es decir los aportes tanto tangibles como intangibles a los que contribuyen en las economías regionales y nacionales.

Los estudios relacionados con la contribución del sector silvícola al PIB, se han efectuado en el marco de diagnósticos contenidos en las diversas propuestas de política planteadas por los diferentes escenarios de gobierno para el sector forestal. De acuerdo con ellos se puede concluir que el sector forestal normalmente ha representado únicamente entre el 0.4% y el 0.5% del PIB, a través de la contribución de dos sectores, el silvícola y el manufacturero. El primero incluye la producción obtenida del aprovechamiento de bosques (naturales y plantados, la reforestación y los productos como látex, gomas, resinas, cortezas, madera en bruto y leña. El segundo incluye el sector de muebles y madera y la industria de pulpa el papel y el cartón.

Actualmente la información económica que alimenta la información de cuentas nacionales solo toma en consideración los beneficios puramente económicos que le aportan al país dejando de lado la contabilidad de los valores intrínsecos que el bosque representa para la economía de un país y que deben ser medidos de manera intangible en la evaluación de los proyectos que se planteen ejecutar.

El instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales IDEAM, actualmente viene desarrollando un proyecto relacionado con la elaboración de una matriz insumo producto desde el punto de vista físico. Este proyecto considera cada uno de los sectores económicos con relación a las transacciones físicas efectuadas a través de ellos lo que permite obtener un conocimiento de los bienes y servicios

que en cantidades físicas se transan entre ellos. De otro lado se viene perfeccionando un sistema de contabilidad patrimonial o cuenta ambiental que permite obtener mediciones físicas de los diferentes recursos naturales existentes en el país con relación a: suelos, bosques, aguas, peces, agentes contaminantes urbanos e industriales e industria. Esta cuenta permite identificar las dinámicas de los recursos naturales según se analice en un determinado periodo de tiempo al igual que las presiones que ejercen ciertos sectores sobre el patrimonio ambiental de un recurso específico.

En cuanto al desarrollo de la cuenta de recursos forestales puede decirse que se ha logrado un avance en la calificación del patrimonio boscoso existente para 1994, obteniendo información pormenorizada sobre coberturas boscosas, especies, stocks volumétricos, cálculo de plantaciones y de talas que componen o afectan el recurso.

**Financiamiento Gubernamental Hacia el Sector Forestal y Aporte de Ingresos Fiscales desde el Sector Hacia el Estado.** En Colombia la mayor parte de las políticas forestales formuladas han tomado como punto prioritario el análisis de incentivos forestales por considerarlo como estímulos en el establecimiento de bosques. A partir de la década de los setenta las plantaciones forestales disfrutaron de incentivos tributarios, alcanzando estos su auge durante la década de los ochenta. Para 1994 la expedición de la ley 139 de 1994 con la cual se crea el certificado de incentivo forestal (CIF) da un nuevo empuje a los estímulos económicos otorgados al establecimiento de bosques en Colombia. La información relacionada con incentivos forestales ha sido recopilada en diferentes estudios elaborados por entidades como el Departamento Nacional De Planeación y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia que han elaborado una recopilación histórica de los diferentes estímulos económicos otorgados a la reforestación. En el país los estudios relacionados con el tema son escasos destacándose algunos análisis hechos por MARÍA TERESA MOTTA TELLO. "Propuesta para revitalizar la reforestación"; OSCAR MAZUERA GONZALES "Aspectos relevantes de la reforestación en Colombia"; DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. "Reseña histórica, legal y evaluación del primer año de aplicación del Certificado de Incentivo Forestal -CIF"; CHAMBERS, R "Aspectos Forestales en el Desarrollo Rural". MARÍA TERESA MOTTA TELLO,; "Desarrollo industrial forestal colombiana" . Plan de Acción Forestal para Colombia, PAFC, CONGRESO FORESTAL NACIONAL, Cali, Colombia. 1974.

## 2.2.14 Aspectos Sociales del Sector Forestal

**Estimación total del empleo e ingresos en el sector forestal (trozos, productos forestales, leña comercial y PFMN).** Con relación a la estimación total del empleo e ingresos en el sector forestal (trozos, productos forestales, leña comercial y PFMN) en el país son muy pocos los estudios que recopilan este tipo de información ya que la actividad forestal considerada de acuerdo con la -CIIU - (clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades industriales) agrupa el sector en las siguientes ramas industriales: silvicultura, extracción de madera, industria de la madera y productos de madera y corcho, muebles y accesorios excepto los que son principalmente mecánicos y fabricación de papel y productos de papel, es en cada uno de estos sectores donde se tiene información disponible a través de la encuesta anual manufacturera que publica anualmente el Departamento Administrativo de Estadísticas DANE. Esta encuesta permite obtener una estimación de la intensidad en el uso de empleo y el nivel de ingresos que cada uno representa en el total nacional.

Vale la pena señalar que en el tópico de empleo se han efectuado en el país investigaciones de carácter general que señalan una aproximación de la estimación del nivel del empleo generado en el sector dentro de estos estudios se mencionan: “Análisis de la problemática del sector forestal y los ecosistemas de bosques en Colombia, posibles soluciones y acciones a tomar, consultadas a través de seminarios y talleres realizados con la participación de entidades públicas y privadas nacionales y regionales, además de la participación neerlandesa. “DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION; DNP; GOBIERNO DE HOLANDA; PLAN DE ACCION FORESTAL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Estudio de la ocupación del viverista forestal COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Estrategias para una política de empleo.

### 3. CONTEXTO AMBIENTAL

Se enfocara a analizar los siguientes aspectos:

- Capacidades y análisis interno de la ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL, su infraestructura, docentes y destrezas para llevar a cabo la especialización. Con estos datos se sabrá si la escuela Diseño Industrial esta preparada para la creación de una especialización para ello se debe conocer:
- Capacidad Tecnológica (equipos de computo, hardware con el que cuenta la Escuela, software, salas de computo, etc.) de la Escuela de Diseño Industrial,
- Capacidad Financiera: recursos con los que cuentan para la implementación de la especialización.
- Capacidad Física (salones disponibles para las clases de especialización, abarcando con ello el estado de las instalaciones, equipos, etc.)
- Capacidad Docente: Nivel de estudio, experiencia y calidad docente de los profesionales con los que cuenta la escuela.
- Direccionamiento Estratégico de la Escuela.

**3.1.3 Perspectivas del Contexto Externo.** Este se analizará en dos perspectivas.

**Ambiente Directo.** (Demanda de programas, cantidad de profesionales)

- Mercado: se buscara la cantidad de profesionales que necesitan o demandan programas de especialización en áreas de diseño industrial, ya sea que son diseñadores industriales o que sean profesionales de otras carreras dedicados al diseño en las empresas o interesados en el área.
- Competencia: se buscara universidades tanto nacionales o extranjeras que ofrezcan programas de especialización en áreas de Diseño Industrial.

- Proveedores: se buscaran docentes en la misma universidad, en la ciudad, en el departamento, en el país o en el extranjero que tengan experiencia en la rama de diseño industrial, aptos para dictar asignaturas de la especialización.

### **Contexto Externo:**

- Se determinara el estado actual del diseño de estructuras simples y muebles en maderas en Santander y Colombia, para poder establecer cuales son los aspectos que llevan a las empresas a crecer y cuales aspectos pueden influenciar de forma negativa y positiva a estas empresas.
- Se buscaran los efectos que tiene sobre las industrias colombianas, los movimientos comerciales como el TLC, la normatividad que regula la actividad de las empresas productoras y comercializadoras de productos madereros y profesionales en el área.
- Se analizara el papel que desempeña la industria maderera del nororiente Colombiano en las exportaciones del país y su aporte a la economía.
- Se determinaran los avances tecnológicos en el área del diseño industrial. Como es la tecnología, como se hace el desarrollo de nuevas maquinas y materiales para la industria maderera.
- Se determinara la influencia que tiene el diseño industrial en el sector maderero.
- Se determinara las necesidades del sector maderero en áreas como diseño, producción, marketing, comercialización, logística, etc.

#### **4. DEFINICION DEL PROBLEMA GERENCIAL**

Teniendo en cuenta las inclinaciones actuales de los mercados educativos, y la necesidad de ofrecer programas de educación superior que cumplan con las expectativas de los mismos, se realiza un sondeo de opinión y preferencia a cerca de lo que desean y esperan los profesionales de las ramas de la ingeniería civil, arquitectura y el diseño industrial, y las empresas constructoras y diseñadoras de muebles, a cerca de los estudios de educación superior.

## **5. DEFINICION DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1 PROPÓSITO**

El propósito es que mediante un sondeo de opinión, se pueda establecer si existe la necesidad de crear la Especialización en Diseño de Estructuras Simples y Muebles en Madera por parte de la escuela de Diseño Industrial de la UIS.

### **5.2 OBJETIVO GENERAL**

Calcular la demanda de estudios de educación superior en el área del diseño en maderas por parte de los profesionales y estudiantes de último semestre de Ingeniería Civil, Arquitectura, Diseño Industrial y las empresas vinculadas a la producción de estructuras simples y muebles en madera.

### **5.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar que porcentaje de empresas constructoras y de muebles, estarían dispuestas a capacitar a sus empleados en el área de diseño.
- Identificarlas áreas de diseño en que las empresas desearían capacitar a sus trabajadores.
- Determinar las áreas de diseño en las cuáles los profesionales y estudiantes de último semestre de Ingeniería civil, arquitectura y diseño Industrial desearían capacitarse.
- Conocer la importancia que tiene el diseño en la formación del profesional.
- Calcular la cantidad de profesionales y de trabajadores de empresa que estarían interesados en tomar la especialización.
- Conocer la viabilidad del costo de la especialización en el mercado educativo.
- Determinar las necesidades de formación técnica y profesional de los empleados encargados del diseño en las empresas.

## 6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 6.1 MARCO CONCEPTUAL

- **MODELO VERBAL.** Se definirá como las personas sienten la necesidad de mejorar su conocimiento y se determinara como la gente ha buscado información sobre esto, como se esta educando.

- **MODELO GRAFICO**

**POBLACION PASIVA:** empresas de Bucaramanga y su Área Metropolitana, además de algunos profesionales de áreas afines interesados.

**CONSUMIDORES ACTIVOS:** Empresas del sector, profesionales y estudiantes de Diseño Industrial, Ingeniería Civil y Arquitectura, que están dispuestos a estudiar alguna especialización.

**CONJUNTO DE CONSIDERACIONES:** Las empresas de Bucaramanga y su área metropolitana, realizan un listado de los criterios de selección de especializaciones que les gustaría para sus profesionales encargados del área de diseño.

**COMPRA:** Las empresas que integran el sector industrial maderero de Bucaramanga y su área metropolitana se decidirán por la especialización que brinde a sus profesionales una educación de mayor calidad.

**VENTA:** Las empresas que integran el sector industrial maderero de Bucaramanga y su área metropolitana, estarán dispuestos a brindar a sus profesionales del área de diseño, una especialización que les ofrezca un desempeño de mayor calidad.

**EVALUACIÓN DEL PRODUCTO:** Las empresas del sector industrial Maderero de Bucaramanga y su área metropolitana, harán una nueva evaluación de la

especialización que realicen sus profesionales y determinaran el grado de satisfacción obtenida con la inversión hecha.

## 6.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué tipo de educación le es proporcionado a los profesionales del área de diseño por las mismas empresas?
- ¿Las empresas prefieren contratar personal capacitado para la labor de diseño?
- ¿En que área de diseño quieren especializarse los profesionales?
- ¿Cuánto dinero invierten las empresas de Bucaramanga y su área metropolitana en la educación y/o capacitación de sus profesionales encargados del diseño?
- ¿Porqué las empresas de Bucaramanga y su área metropolitana deciden dar capacitación a sus profesionales del área de diseño?
- ¿Para las empresas de Bucaramanga y su área metropolitana es más importante el costo de los estudios de especialización o la calidad del contenido que se les ofrece a sus profesionales a través de dichos estudios?
- Que aspectos las empresas consideran importantes en una especialización?
- Cuales son los aspectos que marcan la competitividad en las empresas y como están estas en dichos aspectos?
- En que áreas prefieren especializarse los profesionales?
- En que áreas se desempeñan actualmente los profesionales?

## 6.3 PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

- **H<sub>0</sub>**: Las empresas y los profesionales de Bucaramanga y su área metropolitana buscan siempre contar con la mejor formación por medio de estudios de especialización con alta calidad académica para el desarrollo de su trabajo.
- **H<sub>1</sub>**: Las empresas y los profesionales de Bucaramanga y su área metropolitana no necesitan la formación por medio de estudios de especialización con alta calidad académica para el desarrollo de su trabajo.

## 7. DISEÑO DE LA INVESTIGACION DE MERCADOS

### 7.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

**7.1.1 Fase Exploratoria.** Con esta fase se busca comprender y definir el problema de investigación de mercados de una manera más clara y precisa.

Al tener un mayor entendimiento del problema con la información obtenida por medio de esta investigación, se tendrá mayor certeza entre la relación que haya entre las variables a considerar y el estudio, para enfocarse más valiosamente en la investigación a seguir.

El investigador iniciara la obtención de la información con datos secundarios y cualitativos para de esta forma poder atarlos a unos datos primarios que brinden la información real que se crea necesaria para el desarrollo estratégico de esta fase.

- **Datos Secundarios.** Son más que nada una guía para relacionar las posibles inclinaciones y comportamientos que tenga nuestro consumidor objetivo. Por no decir siempre la recopilación de estos datos NO tienen los mismos fines ni objetivos a los de la investigación en proceso, por tanto, no podemos dejar a un lado los enfoques y propósitos que tienen estos datos para no producir sesgos ni alteraciones en la verdadera información que buscamos.

Los datos a analizar se obtendrán básicamente de fuentes externas e independientes de La universidad ya sea en medios impresos que publiquen informes relacionados al medio, estadísticas, entre otras.

- **Datos cualitativos:** Nos valdremos de una **sesión de grupo** para obtener información acerca de lo que piensa el cliente sobre la disposición, interés y necesidad que puedan tener en la adquisición de una especialización en diseño de estructuras simples y muebles en madera, ofrecida por la escuela de diseño industrial de la Universidad Industrial de Santander.

Esta técnica vitaliza la comprensión y entendimiento de las percepciones, inclinaciones, comportamientos y tendencias que el consumidor tiene en relación al servicio que queremos ofrecer, buscando una mejor proyección y enfoque a las campañas, políticas y servicio que queramos implementar.

**7.1.2 Fase Concluyente.** Mas que nada en esta fase se busca comprobar las hipótesis planteadas anteriormente y encontrar las relaciones vitales entre el comportamiento de los clientes objetivo y las variables que influyen en este.

Esta fase, se desarrolla de una manera más seria y estructurada que influye directamente, de ahí su importancia en el proceso en la toma de decisiones y políticas a implantar.

El procedimiento inicia con extraer una muestra representativa de la población objetivo, mediante estudios transversales, es decir que la muestra se toma una sola vez a los entrevistados y solo se sacara una muestra por población. Para poder aplicar una encuesta que nos permita recolectar datos en un tiempo corto, con información confiable y de una manera relativamente fácil.

Las preguntas tendrán un orden preestablecido que responda a una estructura que revele el propósito de la investigación.

## **7.2 PROCEDIMIENTOS PARA LA MEDICIÓN Y ELABORACIÓN DE ESCALAS**

Por medio de la medición podremos reconocer patrones de comportamiento y características de los clientes objetivo, para que una vez identificados los datos que se requieren, el analista optara el proceso óptimo para efectuar la medición y las escalas correspondientes.

Con la medición se busca reconocer las tendencias, inclinaciones y preferencias que tenga el entrevistado ante unas características específicas, y las escalas estratifican con referencia a la posición o actitud que opten los clientes.

Por tanto, se utilizaran las **escalas básicas** primarias que encierran a las denominadas escala nominal, la ordinal, de relación y de intervalos, para poder medir acorde al enfoque mas conveniente de cada escala, cada variable en particular. Y las **escalas comparativas** (escala de comparación apareada, por orden de clasificación y sumas constantes) que permite como su nombre lo indica comparar los objetos de estudio y remarcar una gran diferencia entre las características realmente buscadas por el cliente.

## 7.3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**7.3.1 Construcción del Cuestionario.** Encontrar la forma ideal para que el entrevistado mantenga ávido su interés en la entrevista, que coopere y brinde la información correcta y real para que los errores en la respuesta sean mínimos y poder sencillamente descubrir y tomar la información clave y necesaria para el estudio son factores difíciles de enmarcar en una serie de preguntas y procedimientos de encuesta, se buscara a través de estos cuestionarios, los cuáles tendrán una serie de preguntas claras y formales, estructuradas (opción múltiple, dicotómicas y de escalas); se harán otras preguntas que tienen opciones de respuesta pudiendo el encuestado seleccionar una y como parte final otra gama de preguntas dónde deberá que elegir concretamente entre si/no según le sea el caso.

**7.3.1.1 Tipo De Cuestionario.** Se aplicó un cuestionario estructurado que permitió obtener directamente la información específica de los encuestados.

**7.3.1.2 Tipo De Pregunta.** Se aplicaron preguntas estructuradas de opción múltiple ya que se ofrece una serie de respuestas donde deben estar todo el grupo de alternativas para facilitar el análisis de la tabulación pero teniendo en cuenta que el entrevistado puede escoger una o varias de las opciones, estas permitieron conocer la percepción de los entrevistados acerca de ciertos temas de interés para la investigación.

**7.3.1.3 Número De Preguntas.**

- El cuestionario para profesionales y estudiantes de Diseño Industrial, arquitectura e Ingeniería Civil, tiene 9 preguntas.
- El cuestionario para las empresas tiene 10 preguntas.

**7.3.1.4 Tiempo Estimado Por Encuesta.** Se planeó un tiempo máximo de 6 minutos por encuesta para profesionales y estudiantes, para la encuesta de las empresas el tiempo estimado es de 10 minutos.

**7.3.1.5 Forma De Observación.** La observación en todos los casos no fue posible dados los métodos de aplicación empleados

## **7.4 DISEÑO MUESTRAL.**

### **7.4.1 Definición de la Población.**

- Elemento: Profesionales y estudiantes de último semestre de diseño industrial, Ingeniería Civil y Arquitectura.
- Unidad muestral: Empresas sector maderero y construcción, y Universidades del área Metropolitana de Bucaramanga.
- Extensión: Bucaramanga y su área metropolitana.

**7.4.2 Determinación del Marco Muestral.** Es la representación de todos y cada uno de los elementos de la población en estudio que permite identificarla por sus características listadas.

- Marco Muestral 1: Compuesto por estudiantes de último semestre de ingeniería civil, arquitectura y diseño industrial.
- Marco Muestral 2: Compuesto por profesionales en ingeniería civil, arquitectura y diseño industrial.
- Marco Muestral 3: Compuesto por las empresas del sector maderero y de la construcción.

**7.4.3 Selección de la Técnica de Muestreo.** Al momento de escoger las empresas, universidades y profesionales, se optara un muestreo aleatorio estratificado dividiendo la población estudio en subgrupos y seleccionando una muestra de cada uno de ellos.

- Profesional: Egresado carrera afín.
- Gerente de empresa: Profesional.
- Estudiante Ultimo Semestre: Carrera afín.

### **7.4.4 Determinación del Tamaño de La Muestra.**

- Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(p) * (q)}{\left(\frac{e}{Z_{\alpha/2}}\right)^2}$$

- Donde:

- ✓ p = Probabilidad de éxito
- ✓ q = Probabilidad de fracaso (1 - p)
- ✓ e = Error esperado de muestra
- ✓ Z = Valor de distribución normal

- Asignando una probabilidad de éxito de P = 0.5 Y con un error del
  - e= 0.05 el valor de Z=1.96
- Al remplazar los valores anteriores en la fórmula:

$$n = \frac{0.5 * 0.5 * 1.96^2}{0.05^2} = 384 \text{ encuestas}$$

Tabla 19. Población Encuestada.

<b>POBLACION ESTUDIO</b>	<b>POBLACIÓN ENCUESTADA</b>
Empresas sector Maderero	131
Empresas sector construcción	67
Estudiantes último semestre	71
Profesionales carreras fines	248
<b>TOTAL</b>	<b>517</b>

## 7.5 TRABAJO DE CAMPO

Esta parte del estudio permite reunir la información necesaria mediante las encuestas hechas a cada persona elegida de las empresas, universidades, y

grupos de profesionales escogidos, del área en estudio para poder desarrollar la investigación.

La información suministrada por las encuestas será procesada y controlada para garantizar la certeza de su procedencia y la veracidad de la misma.

#### **7.5.1 Selección De Los Encuestadores.**

- Nivel de escolaridad mínimo de bachillerato.
- Buena presentación personal.
- Personas conocedoras del sector.
- Buen manejo del lenguaje.
- Experimentados.

#### **7.5.2 Capacitación De Los Encuestadores.**

- La Capacitación estuvo a cargo del investigador.
- Se realizó un pequeño seminario dando a conocer la mejor forma de hacer la entrevista a los encuestados.
- Se hizo énfasis en la forma de llenar los formatos de encuestas para reducir el índice de errores.

**7.5.3 Validación del Trabajo de Campo:** Para corroborar la calidad y certeza de los datos suministrados, se escogerá un número considerable de empresas por encuestador a las cuales se les llamara para comprobar la visita del encuestador y la información suministrada y plasmada en la encuesta.

## 8. ANÁLISIS DE DATOS

### 8.1 COMPROBACIÓN Y EDICIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

Una vez las encuestas han sido comprobadas y verificadas tanto en calidad de información como en procedimiento, unicidad, claridad y legitimidad deben seguir el proceso de análisis de datos.

### 8.2 TRANSCRIBICION

Trasladar la información suministrada en los cuestionarios a los computadores con el fin de organizar, codificar y tener un manejo más fácil de la información.

### 8.3 DEPURACIÓN DE LOS DATOS

Por medio de software especializado se determina el comportamiento de las respuestas, sesgos y demás medidas y herramientas estadísticas que permitan establecer relaciones consistentes entre los datos.

**8.3.1 Análisis Estadístico de los Datos.** Una vez los datos estén organizados, editados y con certeza de su información, se utilizan las técnicas estadísticas que brinden información matemática acerca de los datos para que las conclusiones sobre la investigación tengan una base de apoyo.

Para esto contamos con software avanzado como lo son STATGRAPHICS, DATAPLOT, SPSS entre otros, los cuáles brindan paquetes de trabajo estadístico de datos para centrar, ubicar, predecir y analizar los diferentes comportamientos, variaciones y características de los mismos

### 7.4 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Consideraré una sola variable a la vez, con el fin de registrar la cantidad de veces que se repiten ciertos valores de la variable estudio, los valores se presentan en porcentaje.

Las tablas están dispuestas para su análisis; variable de encuesta vs respuestas.

Las siguientes columnas corresponden a la división que se hizo de la población, y cada una de estas columnas se divide en dos, la primera columna es la frecuencia (F) de respuesta, es decir la cantidad de veces que una respuesta se presentó en las encuestas del estrato en cuestión, la segunda columna corresponde al porcentaje que representa dicha frecuencia del valor 1 sobre el total de encuestados en el estrato (100%, 10 respuestas positivas de 10 encuestados).

La última columna representa los totales poblacionales por cada respuesta, esta se divide en dos columnas a su vez, la primera corresponde a la frecuencia con que los valores de respuesta se presentan en toda la población y la segunda columna, es el porcentaje que esa frecuencia de valor representa sobre el total de la población.

## 8. RESULTADOS

Ahora presentaré los resultados arrojados por el análisis de cada una de las encuestas aplicadas en los diferentes sectores.

En cada una de las tablas se podrá diferenciar:

- Hallazgos relevantes: Hace referencia a los particulares que deben ser resaltados en la presente investigación de mercados.
- Conclusiones: Se refiere a la información más importante acerca del segmento estudiado.

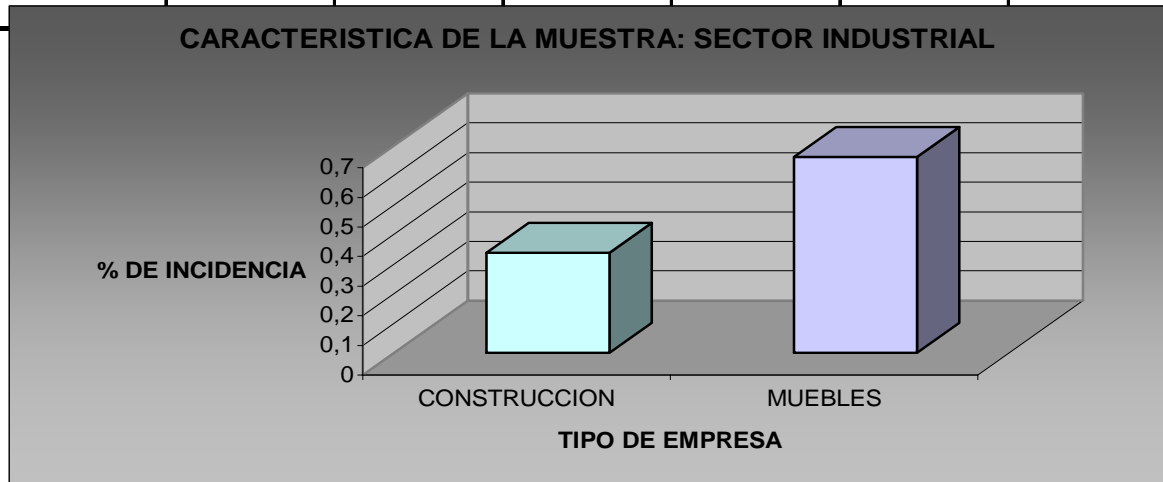
## RESULTADOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS DE LAS ENCUESTAS HECHAS A LAS EMPRESAS

### CARACTERISTICA DE LA MUESTRA: SECTOR INDUSTRIAL

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DE MUEBLES RESPECTO AL DISEÑO INDUSTRIAL

**CUADRO 1**

DETALLE	SECTORES INDUSTRIALES				TOTAL	
	CONSTRUCCION		MUEBLES		F	%
	F	%	F	%		
CONSTRUCC	7	34%			67	34%
MUEBLES			82	41%	131	41%



#### HALLAZGOS RELEVANTES:

El 34% de las empresas encuestadas pertenece al sector de la construcción mientras que el 66 % de estas pertenece al sector de muebles.

#### CONCLUSIONES

El sector industrial que tuvo la mayor incidencia, fue el sector de las empresas diseñadoras y productoras de muebles con un 66% de participación.

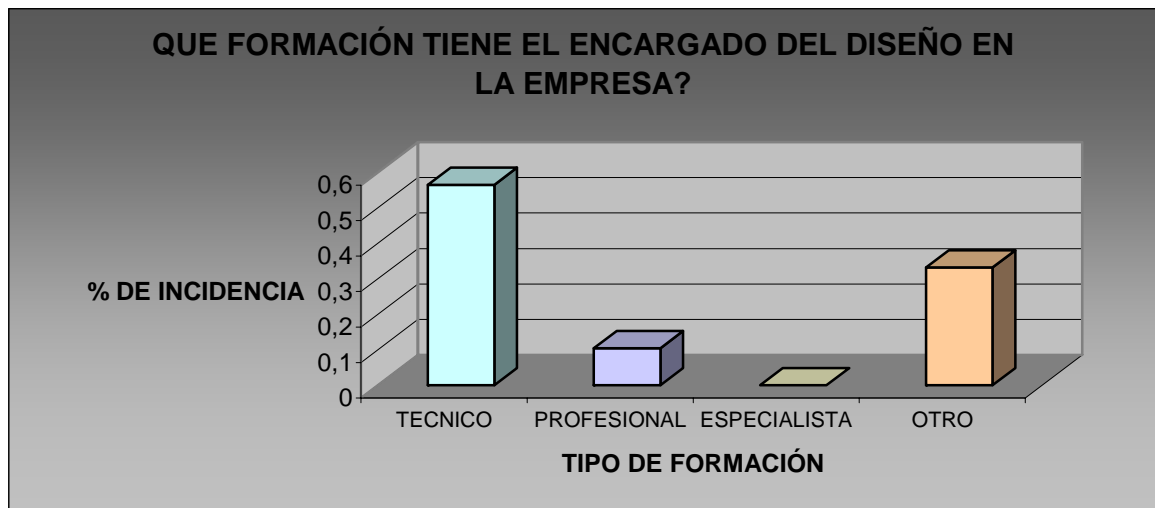
TOTAL	67	34%	131	66%	198	100%
ENCUESTAD	67		131		198	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>						

### QUE FORMACIÓN TIENE EL ENCARGADO DEL DISEÑO EN LA EMPRESA?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DE MUEBLES RESPECTO AL DISEÑO INDUSTRIAL

**CUADRO 2**

DETALLE	SECTORES INDUSTRIALES					
	CONSTRUCCIÓN		MUEBLES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
TECNICO	32	16%	82	41%	114	56,4%
PROFESION	14	7%	7	3%	21	10,4%
ESPECIALIS	0	0%	0	0%	0	0,0%
OTRO	24	12%	43	21%	67	33,2%



#### HALLAZGOS RELEVANTES:

El 45% de las empresas de muebles pefiere que el encargado del diseño de la empresa tenga formación técnica, mientras que un 16% de las empresas dedicadas a la construcciónprefieren que el encargado del diseño en la empresa tenga formación técnicos.

#### CONCLUSIONES

El sector que tuvo la participación mas significativa en la investigación de mercados, fue el de muebles en madera.

En varios casos la pregunta tuvo varias opciones de resuesta, todas estas fueron tomadas en cuenta, por este motivo se realiza el pocentaje sobre el total de respuestas.

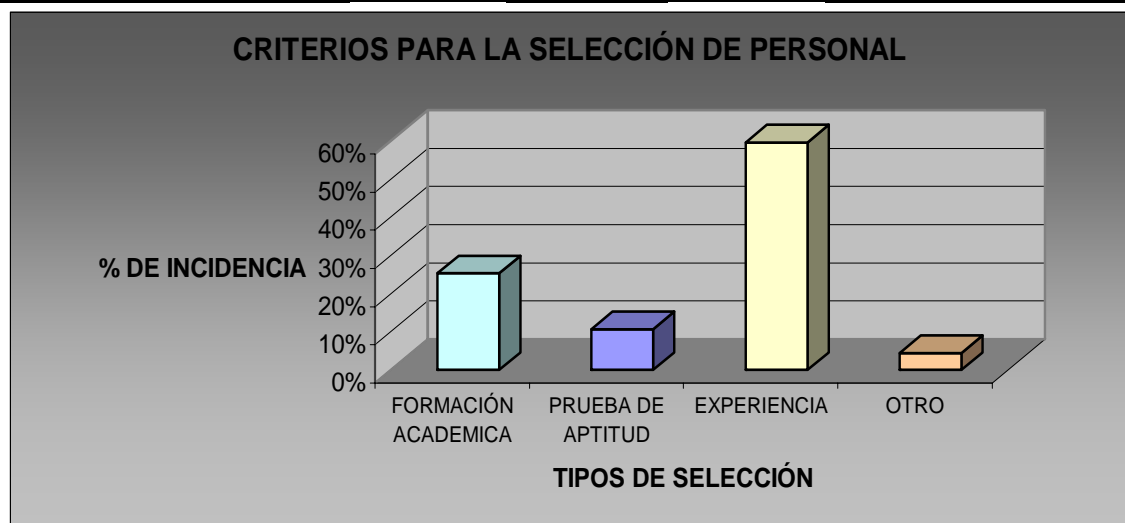
TOTAL	70	34%	132	66%	202	100%
ENCUESTAD	67		131		198	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>						

**CUÁLES SON LOS CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL ÁREA DE DISEÑO DE LA EMPRESA?**

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DE MUEBLES RESPECTO AL DISEÑO INDUSTRIAL

**CUADRO 3**

DETALLE	SECTORES INDUSTRIALES					
	CONSTRUCCIÓN		MUEBLES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
FORMACIÓN ACADEMICA	24	9%	45	17%	69	25%
PRUEBA DE APTITUD	7	3%	22	8%	29	11%
EXPERIENCIA	52	19%	110	40%	162	60%
OTRO	8	3%	4	1%	12	4%



**HALLAZGOS RELEVANTES:**

El 40% de las empresas de muebles opinan que la experiencia es el criterio mas importante en la selección del personal que trabaja en el área de diseño en la empresa, mientras que un 19% de las empresas dedicadas a la construcción consideran que la experiencia es el criterio mas relevante.

**CONCLUSIONES**

Para el análisis de los porcentajes de incidencia se tomaron en cuenta el número total de respuestas, aunque la pregunta en varios casos tenga mas de una respuesta.

La experiencia es el indicador que tiene mayor incidencia en las empresas de muebles y construcción.

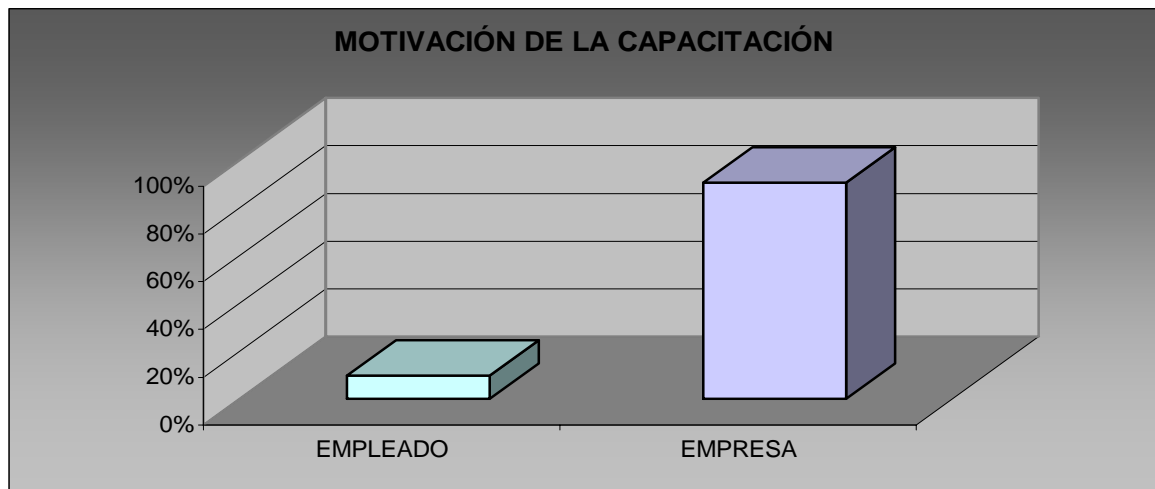
ENCUESTADOS	67	131	198
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>			

**LA CAPACITACIÓN OFRECIDA A LOS EMPLEADOS HA SIDO MOTIVADA POR:**

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DE MUEBLES RESPECTO AL DISEÑO INDUSTRIAL

**CUADRO 4**

DETALLE	SECTORES INDUSTRIALES					
	CONSTRUCCIÓN		MUEBLES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
EMPLEADO	0	0%	19	10%	19	10%
EMPRESA	67	34%	112	57%	179	90%



**HALLAZGOS RELEVANTES:**

En el 57% de las empresas de muebles de madera las capacitaciones son motivadas por la empresa, y en el 34% de las empresas constructoras las capacitaciones son motivadas por la empresa.

**CONCLUSIONES**

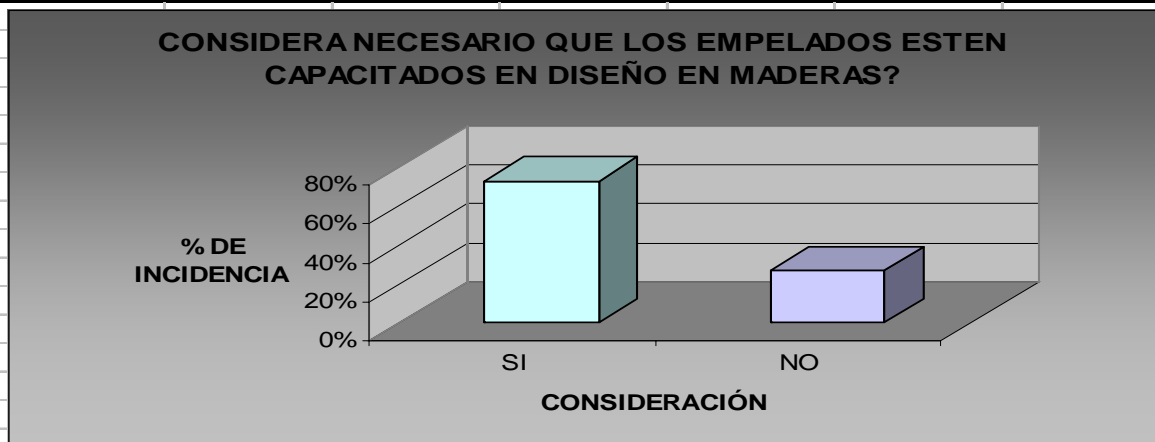
En el estudio realizado a los dos sectores industriales, es la empresa el indicador mas relevante en cuanto a la motivación de la capacitación.

TOTAL	67	34%	131	66%	198	100%
ENCUESTAD	67		131		198	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>						

**CONSIDERA NECESARIO QUE LOS EMPLEADOS ESTEN CAPACITADOS EN DISEÑO EN MADERAS?**  
**COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DE MUEBLES RESPECTO AL DISEÑO INDUSTRIAL**

**CUADRO 5**

DETALLE	SECTORES INDUSTRIALES					
	CONSTRUCCIÓN		MUEBLES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
SI	35	18%	110	56%	145	73%
NO	32	16%	21	11%	53	27%



**HALLAZGOS RELEVANTES**

El 56% de las empresa de muebles consideran necesario que los empleados se capaciten en diseño, y el 18% de las empresas de construcción consideran necesario que los empleados estén capacitados en diseño en maderas.

**CONCLUSIONES:**

Las empresas del sector industrial consideran necesario que sus empleados estén capacitados en diseño en maderas.

TOTAL	67	34%	131	66%	198	100%
ENCUESTAD	67		131		198	

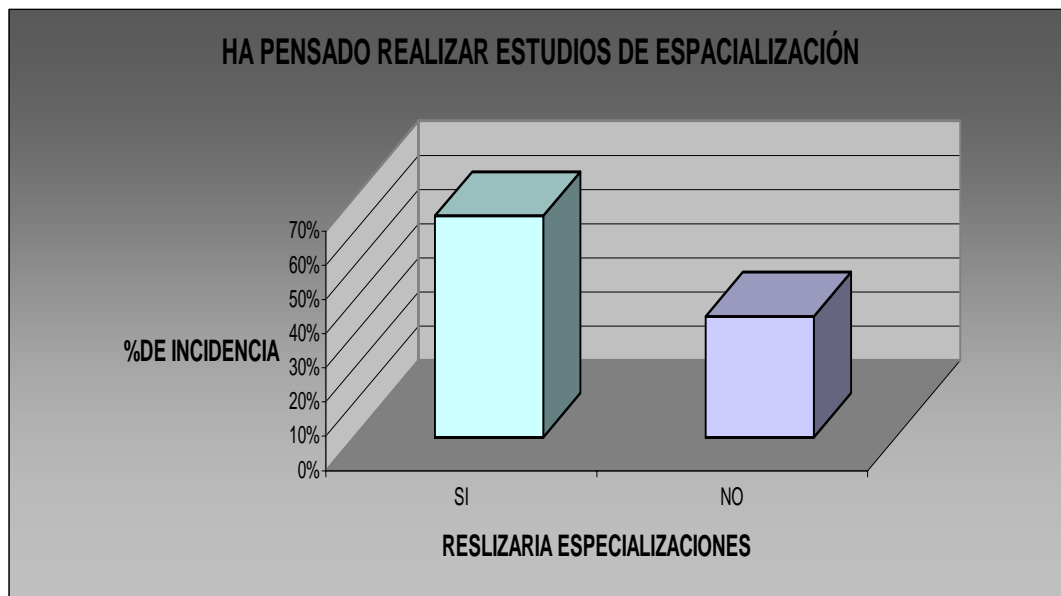
**INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS**

## HA PENSADO REALIZAR ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 6**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISENADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	41	13%	11	3%	155	49%	207	65%
NO	14	4%	1	0%	98	31%	113	35%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 49% de los ing civiles encuestados han pensado realizar estudios de especialización, el 13% de los arquitectos encuestados han pensado realizar estudios de especialización, y el 3% de los diseñadores encuestados han pensado realizar estudios de especialización.

### CONCLUSIONES

El 65% de los profesionales encuestados han pensado realizar estudios de especialización, mientras que el 35% de los profesionales encuestados no han pensado realizar estudios de especialización.

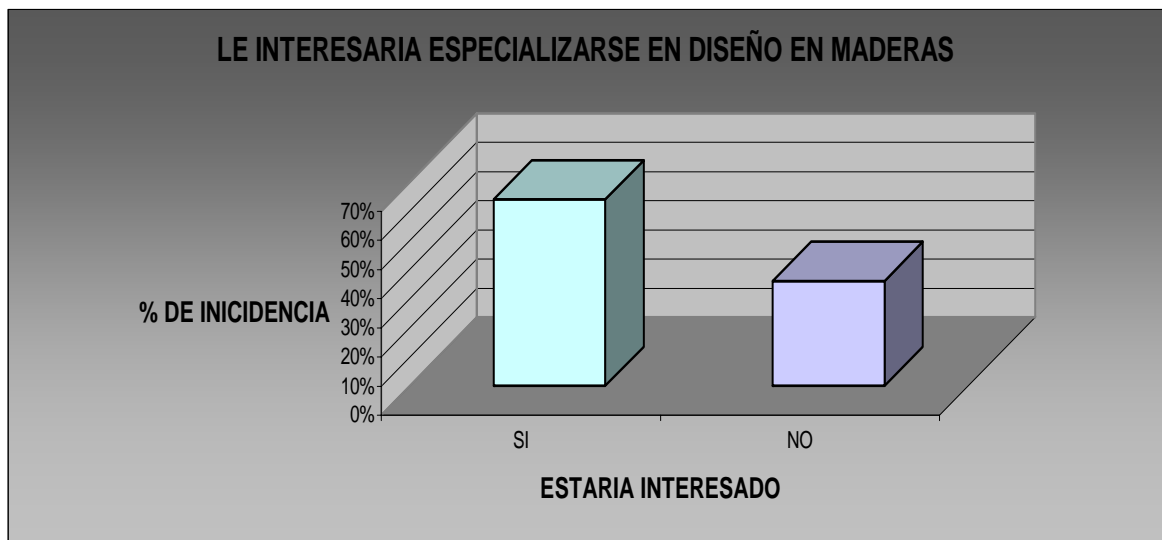
TOTAL	55	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	55		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ    ING INDUSTRIAL UIS</b>								

## LE INTERESARÍA ESPECIALIZARSE EN DISEÑO EN MADERAS

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 7**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISENADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	40	13%	11	3%	153	48%	204	64%
NO	14	4%	1	0%	100	31%	115	36%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 48% de los ing civiles les interesaría especializarse en diseño en maderas, el 13% de los arquitectos les interesaría especializarse en diseño en maderas, el 3% de los diseñadores les interesaría especializarse en diseño en maderas.

### CONCLUSIONES

El 64% de los encuestados estarían interesados en especializarse en diseño en maderas, mientras que el 36% no estaría interesado en este tipo de especialización.

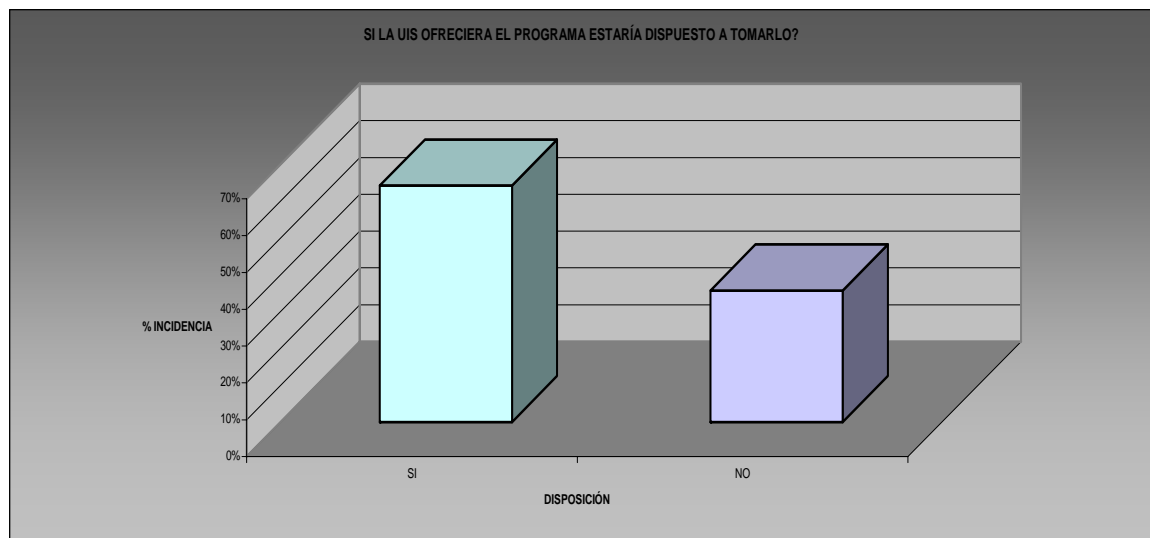
TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>								

## SI LA UIS OFRECIERA EL PROGRAMA ESTARIA DISPUESTO A TOMARLO

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 8**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISEÑADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	40	13%	12	4%	153	48%	205	64%
NO	14	4%	0	0%	100	31%	114	36%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 48% de la población encuestada que tiene como profesión la ing civil tomaría el programa si lo ofreciera la UIS, el 13% de la población encuestada que tiene como profesión la arquitectura, tomarían el programa si lo ofreciera la UIS, y le 4% de la población encuestada que tiene como profesión el diseño industrial tomaría el programa si lo ofreciera la UIS.

### CONCLUSIONES

El 64% de la población encuestada tomaría el programa de especialización si lo ofreciera la UIS, mientras que el 36 % no esta interesado en tomar el programa, asi lo ofreciera la UIS.

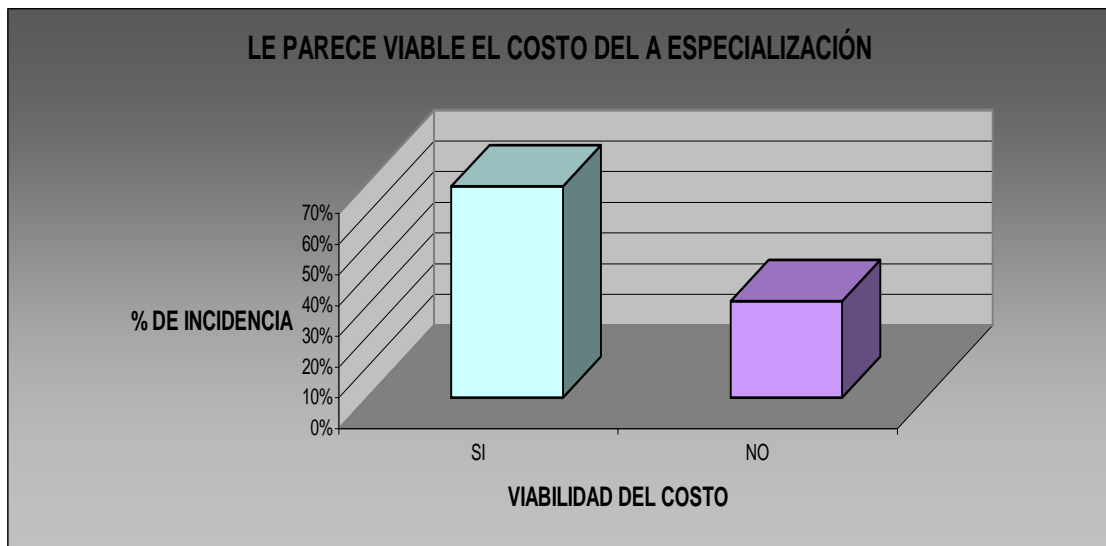
TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>								

## EL COSTO DE LA ESPECIALIZACION ES DE 5SMLV, LE PARECE ESTE UN COSTO VIABLE?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 9**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISENADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	39	12%	10	3%	170	53%	219	69%
NO	15	5%	2	1%	83	26%	100	31%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 53% de la población encuestada que tiene como profesión la ing civil creen que el costo propuesto para el programa es viable, el 12% de los encuestados que tiene como profesión la arquitectura creen que el costo propuesto para el programa es viable, mientras que el 3% de la población encuestada que tiene como profesión el diseño industrial piensa que el costo de la especialización es viable.

### CONCLUSIONES

El 69% de la población encuestada considera que el costo del programa de 5SMLV es viable, mientras que el 31% no lo considera viable.

TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>								

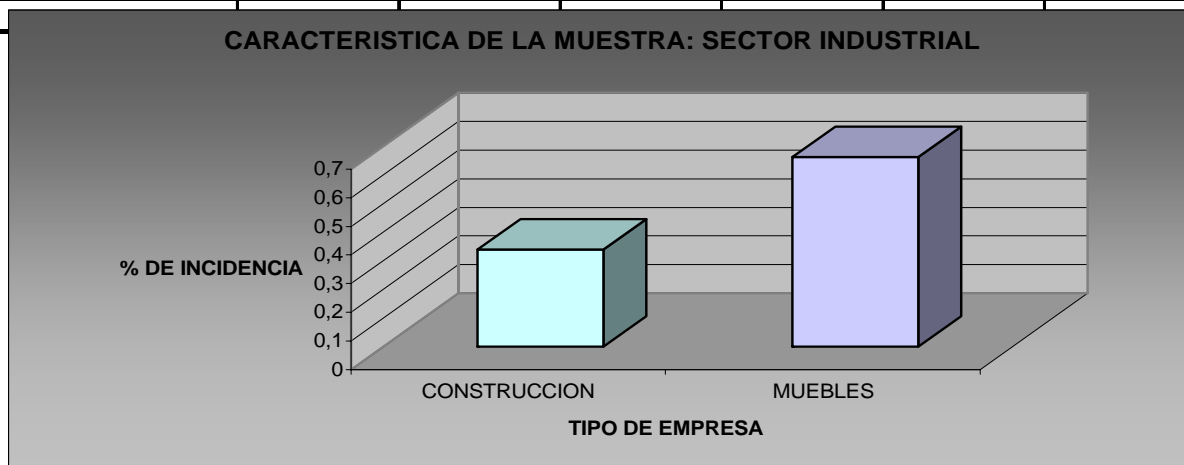
## RESULTADOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS DE LAS ENCUESTAS HECHAS A LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE.

### CARACTERISTICA DE LA MUESTRA: SECTOR INDUSTRIAL

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DE MUEBLES RESPECTO AL DISEÑO INDUSTRIAL

**CUADRO 1**

DETALLE	SECTORES INDUSTRIALES					
	CONSTRUCCIÓN		MUEBLES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
CONSTRUCCION	67	34%			67	34%
MUEBLES			131	66%	131	66%



#### HALLAZGOS RELEVANTES:

El 34% de las empresas encuestadas pertenece al sector de la construcción mientras que el 66 % de estas pertenece al sector de muebles.

#### CONCLUSIONES

El sector industrial que tuvo la mayor incidencia, fue el sector de las empresas diseñadoras y productoras de muebles con un 66% de participación.

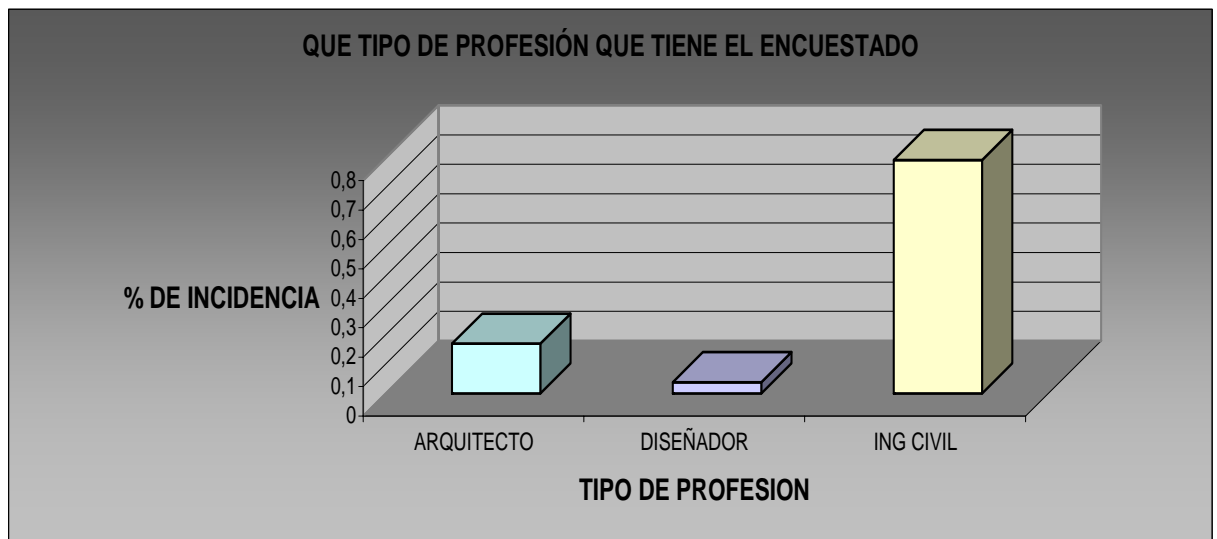
TOTAL	67	34%	131	66%	198	100%
ENCUESTADOS	67		131		198	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>						

## QUE TIPO DE PROFESIÓN TIENE EL ENCUESTADO?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 2**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISEÑADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
ARQUITECTO	54	17%					54	17%
DISEÑADOR			12	4%			12	4%
ING CIVIL					253	79%	253	79%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 79% de la población encuestada son ing civiles, el 17% son arquitectos y el 4% son diseñadores.

### CONCLUSIONES

La profesión relevante en la población encuestada es la de los ing civiles.

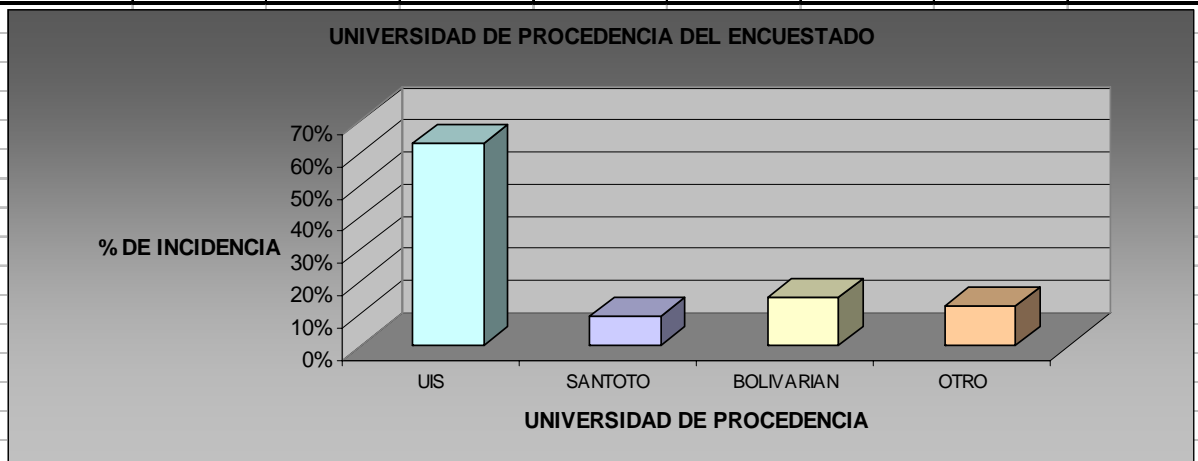
TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>								

## UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 3**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISENADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
UIS	0	0%	12	4%	188	59%	200	63%
SANTOTO	30	9%	0	0%	0	0%	30	9%
BOLIVARIAN	0	0%	0	0%	48	15%	48	15%
OTRO	23	7%	0	0%	17	5%	40	13%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 63% de la población encuesta procede de la UIS, el 15% de la BOLIVARIANA, el 13% de otras universidades y solo el 9% de la SANTOTO.

### CONCLUSIONES

El mayor porcentaje de personas encuestadas tiene como universidad de procedencia la Uis, y el menor porcentaje de personas encuestadas tiene como universidad de procedencia la SANTOTO.

TOTAL	53	17%	12	4%	253	0,79	318	100%
ENCUESTAD	53		12		253		319	

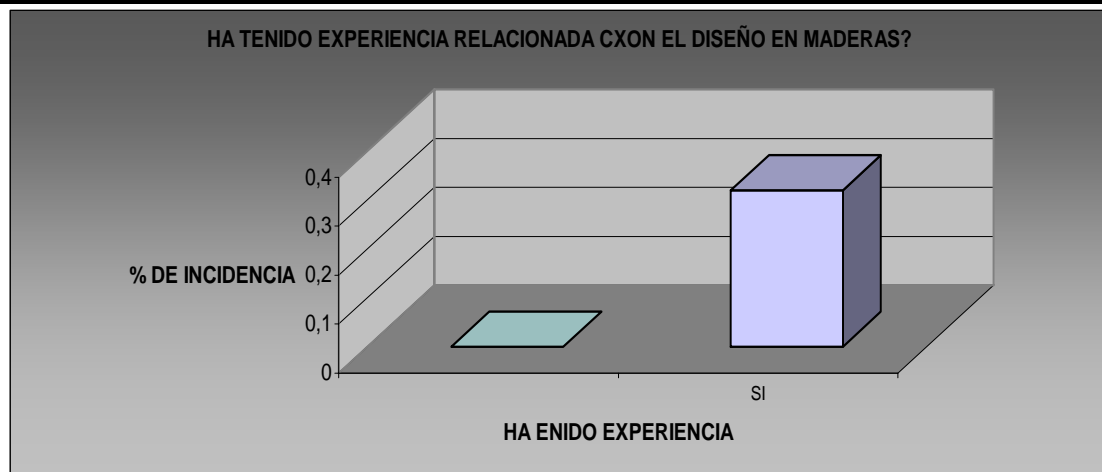
**INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS**

## HA TENIDO EXPERIENCIA RELACIONADA CON EL DISEÑO EN MADERAS?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

CUADRO 4

DETALLE	TIPO DE PROFESION						TOTAL	
	ARQUITECTO		DISENADOR		ING CIVIL		F	%
	F	%	F	%	F	%		
SI	21	7%	7	2%	74	23%	102	32%
NO	33	10%	5	2%	179	56%	217	68%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 56% de los ing civiles encuestados no ha tenido experiencia en el sector del diseño en maderas, el 10% de los arquitectos no ha tenido experiencia en el sector del diseño en maderas, y solo el 2% de los diseñadores ha tenido experiencia en el diseño en maderas.

### CONCLUSIONES:

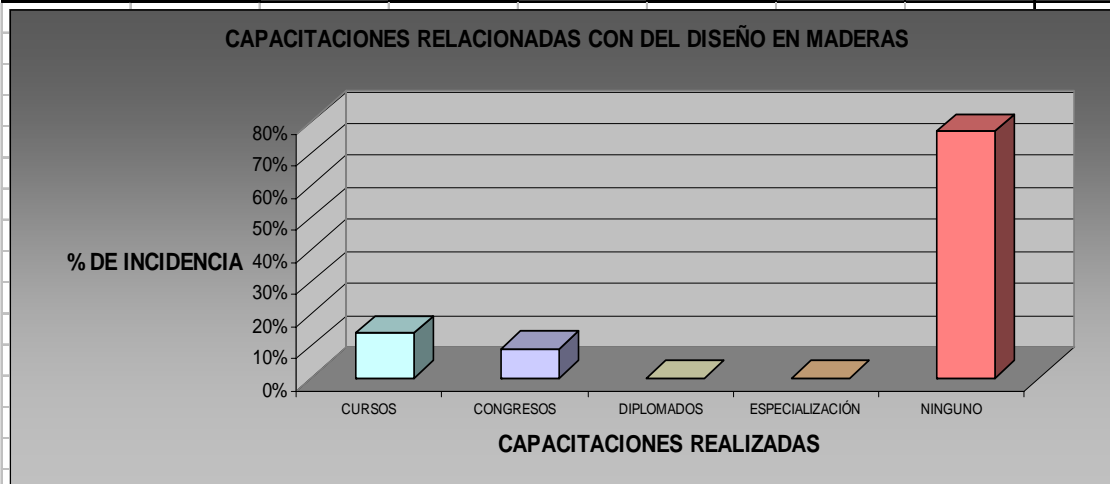
El porcentaje de incidencia de la esperinencia de los diseñadores es menor por que la muestra es ma pequeña comparada con la delos otros sectores encuestados.Sin embargo en general es mayor el índice de las parsonas encuestads que no han tenido relación en el sector del diseño en maderas.

TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>								

**HA REALIZADO ALGUNA CAPACITACION EN TEMAS RELACIONADOS CON EL DISEÑO EN MADERAS?**  
 COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 5**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISEÑADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
CURSOS	7	2%	10	3%	28	9%	45	14%
CONGRESO	7	2%	1	0%	21	7%	29	9%
DIPLOMADO	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
ESPECIALIZ	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
NINGUNO	41	13%	1	0%	205	64%	247	77%



**HALLAZGOS RELEVANTES**

El 9% de los ingenieros civiles ha realizado cursos relacionados con el diseño en maderas, el 3% de los diseñadores ha realizado cursos relacionados con el diseño en madera, aunque es un porcentaje bajo, se debe tomar en cuenta que la población encuestada fue pequeña; y el 2% de los arquitectos ha realizado cursos y congresos relacionados con el diseño en maderas.

**CONCLUSIONES**

El 77% de la población encuestada no ha tenido ninguna capacitación realizada en el área de diseño en maderas; para el análisis porcentual se tomo el total de respuestas.

TOTAL	55	17%	12	4%	254	79%	321	23%
ENCUESTAD	55		12		254		319	

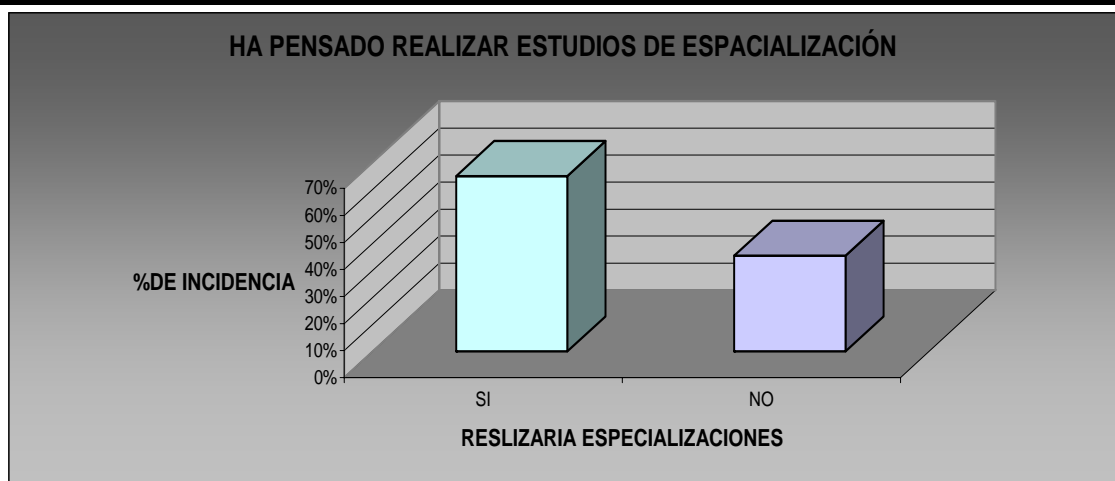
**INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS**

## HA PENSADO REALIZAR ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 6**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISENADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	41	13%	11	3%	155	49%	207	65%
NO	14	4%	1	0%	98	31%	113	35%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 49% de los ing civiles encuestados han pensado realizar estudios de especialización, el 13% de los arquitectos encuestados han pensado realizar estudios de especialización, y el 3% de los diseñadores encuestados han pensado realizar estudios de especialización.

### CONCLUSIONES

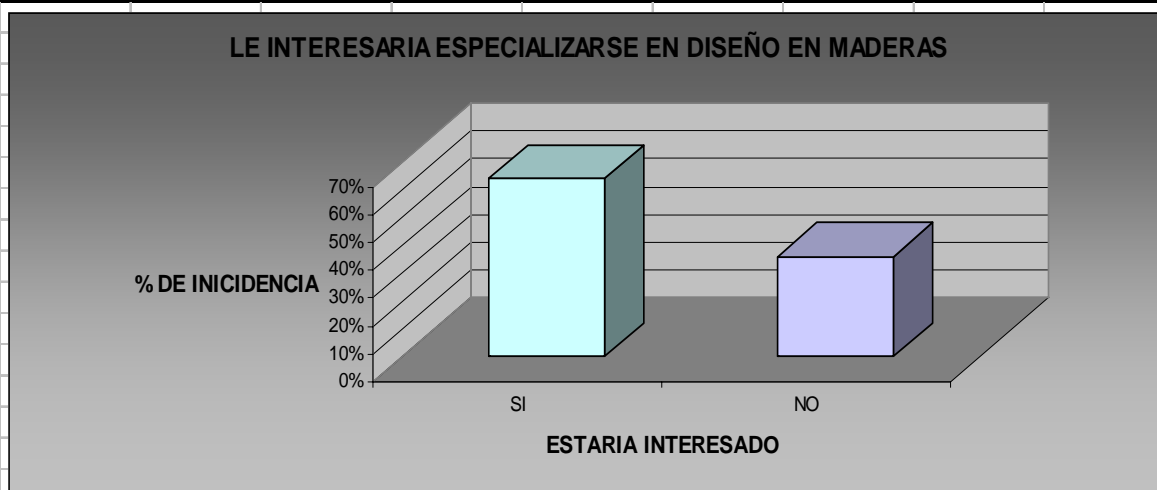
El 65% de los profesionales encuestados han pensado realizar estudios de especialización, mientras que el 35% de los profesionales encuestados no han pensado realizar estudios de especialización.

TOTAL	55	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	55		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>								

**LE INTERESARÍA ESPECIALIZARSE EN DISEÑO EN MADERAS**  
 COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 7**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISEÑADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	40	13%	11	3%	153	48%	204	64%
NO	14	4%	1	0%	100	31%	115	36%



**HALLAZGOS RELEVANTES**

El 48% de los ing civiles les interesaría especializarse en diseño ne maderas, el 13% de los arquitectos les interesaría especializarse en diseño en madreas, el 3%de los diseñadores les interesaría esècializarse en diseño en maderas.

**CONCLUSIONES**

El 64% de los encuestados esatrían interesados en especializarse en diseño en maderas, mientras que el 36% no estaría interesado en este tipo de especialización.

TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	

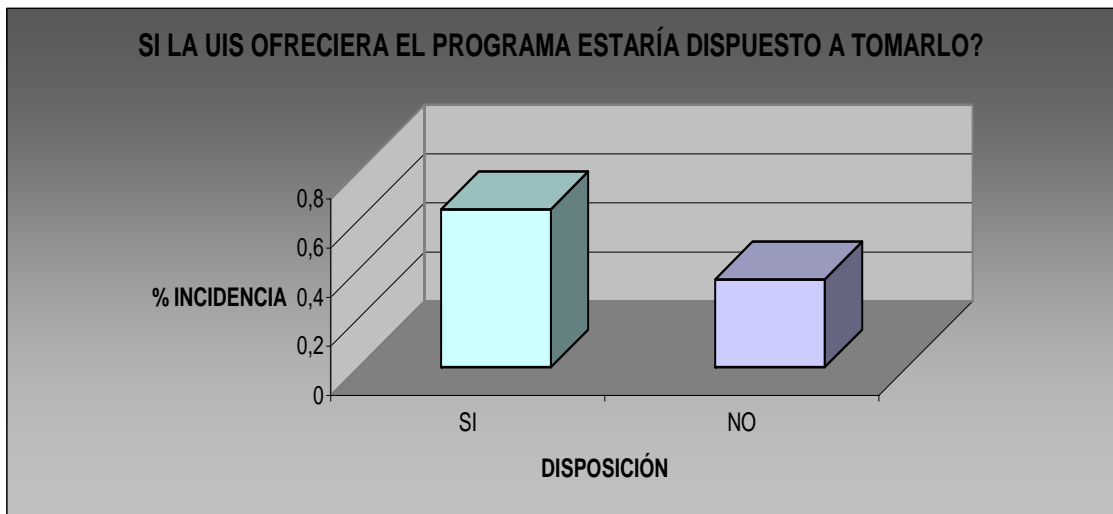
**INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS**

**SI LA UIS OFRECIERA EL PROGRAMA ESTARIA DISPUESTO A TOMARLO**

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 8**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISEÑADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	40	13%	12	4%	153	48%	205	64%
NO	14	4%	0	0%	100	31%	114	36%



**HALLAZGOS RELEVANTES**

El 48% de la población encuestada que tiene como profesión la ing civil tomaría el programa si lo ofreciera la UIS, el 13% de la población encuestada que tiene como profesión la arquitectura, tomarían el programa si lo ofreciera la UIS, y le 4% de la población encuestada que tiene como profesión el diseño industrial tomaría el programa si lo ofreciera la UIS.

**CONCLUSIONES**

El 64% de la población encuestada tomaría el programa de especialización si lo ofreciera la UIS, mientras que el 36 % no esta interesado en tomar el programa, asi lo ofreciera la UIS.

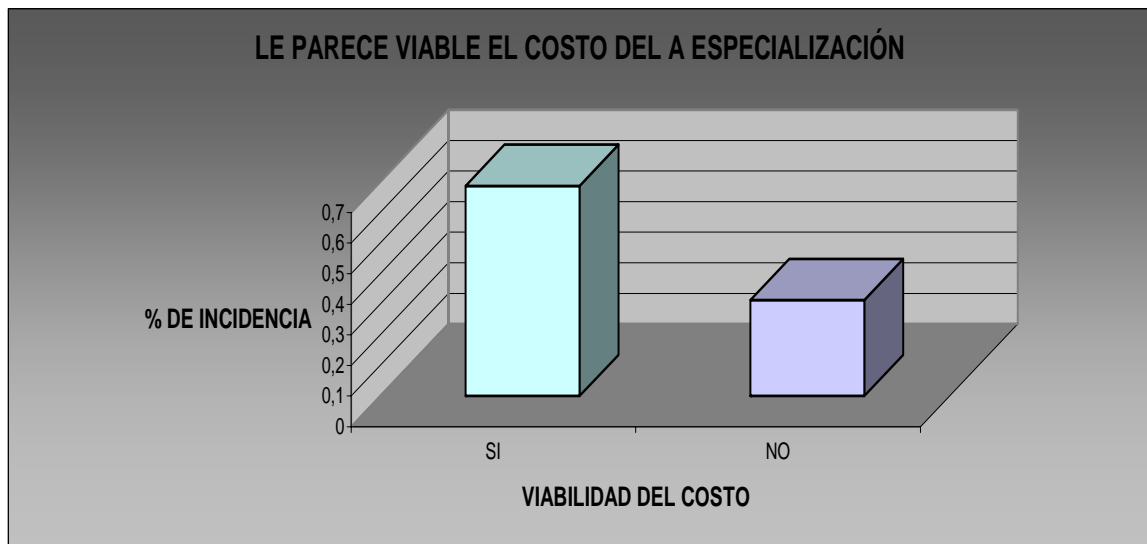
TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ    ING INDUSTRIAL UIS</b>								

## EL COSTO DE LA ESPECIALIZACION ES DE 5SMLV, LE PARECE ESTE UN COSTO VIABLE?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 9**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISENADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	39	12%	10	3%	170	53%	219	69%
NO	15	5%	2	1%	83	26%	100	31%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 53% de la población encuestada que tiene como profesión la ing civil creen que el costo propuesto para el programa es viable, el 12% de los encuestados que tiene como profesión la arquitectura creen que el costo propuesto para el programa es viable, mientras que el 3% de la población encuestada que tiene como profesión el diseño industrial piensa que el costo de la especialización es viable.

### CONCLUSIONES

El 69% de la población encuestada considera que el costo del programa de 5SMLV es viable, mientras que el 31% no lo considera viable.

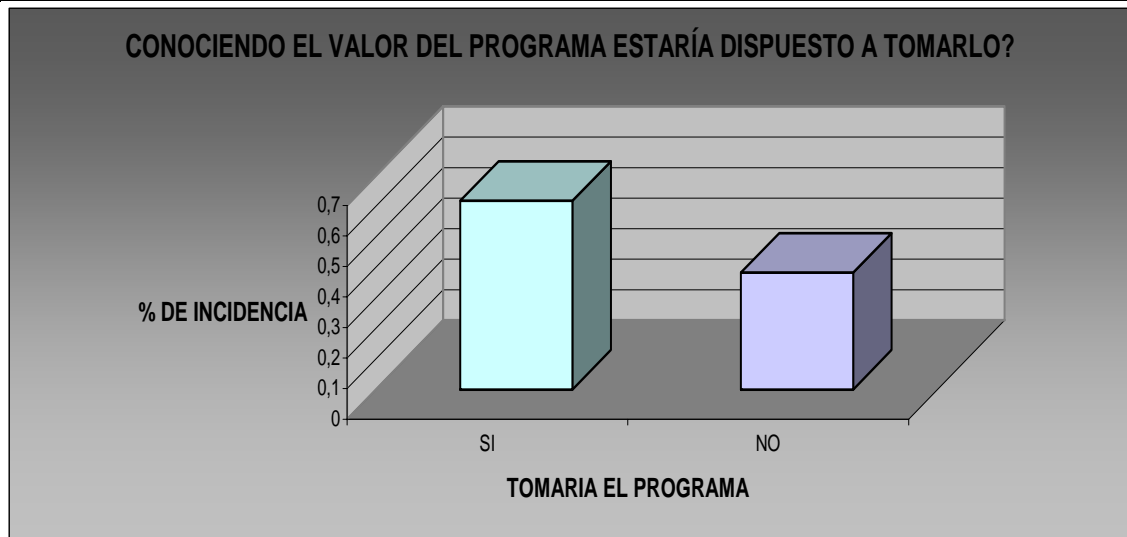
TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ      ING INDUSTRIAL UIS</b>								

## CONOCIENDO EL VALOR DEL PROGRAMA ESTA DISPUESTO A TOMARLO?

COMPORTAMIENTO Y NECESIDADES DE LOS PROFESIONALES Y ESTUDIANTES DE ULTIMO SEMESTRE DE ING CIVIL, DISEÑO INDUSTRIAL Y ARQUITECTURA

**CUADRO 10**

DETALLE	TIPO DE PROFESION							
	ARQUITECTO		DISEÑADOR		ING CIVIL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	40	13%	9	3%	148	46%	197	62%
NO	14	4%	3	1%	105	33%	122	38%



### HALLAZGOS RELEVANTES

El 58% de de los encuestados que son profesionales en ing civil, estarían dispueatos a tomar el programa, el 13% de los encuestados que son profesionales en arquitectura, tomaría el programa, y el 3% de los encuestados que son profesionales en diseño industrial tomarían el programa.

### CONCLUSIONES

El 62% de la población encuestada tomaría el programa conociendo su valor, mientras que el 38% de la població n encuestada no estaría dispuesto a tomar el programa.

TOTAL	54	17%	12	4%	253	79%	319	100%
ENCUESTAD	54		12		253		319	
<b>INVESTIGACIÓN: LUZ NAGIBE RINCON GOMEZ    ING INDUSTRIAL UIS</b>								

## 9. TIEMPO Y PRESUPUESTO

### 9.1 TIEMPO

Las actividades vitales para la investigación se pueden enmarcar en las siguientes etapas:

- Etapa 1: DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS
- Etapa 2: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS
- Etapa 3: TRABAJO DE CAMPO
- Etapa 4: ANÁLISIS DE DATOS
- Etapa 5: INFORMES

Estas etapas podrán ser llevadas a cabo de una manera efectiva y prudente en un lapso de 10 semanas, las cuales están programadas así:

Tabla 19. Programación de las Etapas

Etapa	SEMANA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	■									
2		■	■							
3				■	■	■				
4							■	■	■	
5										■

### 9.1 PRESUPUESTO

Tabla 20. Presupuesto de la Investigación de Mercados

<b>COSTO EQUIPO HUMANO</b>			
<b>CARGO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Investigador	1	\$1.500.000	\$1.500.000
Supervisor	1	\$500.000	\$ 500.000
analista	1	\$1.000.000	\$ 1.000.000
<b>CARGO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>COSTO O HUMANO</b>	<b>COSTO HUMANO</b>
encuestadores	16	\$1100/encuesta	\$ 401.400
digitadores	2	\$358000	\$ 716.000
<b>TOTAL</b>	14		\$4'117.400

Tabla 20. Costos Generales en la Investigación

<b>COSTOS GENERALES</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Papelería	<b>\$350.000</b>
Útiles en general de oficina	<b>\$400.000</b>
Imprevistos	<b>\$100.000</b>
Gastos en general(llamadas, oficina, etc.)	<b>\$1.000.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.850.000</b>

### 9.3 FICHA TECNICA


#### **FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS EN ESTUDIANTES Y PROFESIONALES DE DISEÑO INDUSTRIAL INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**

Tipo de Investigación: Investigación Descriptiva.  
Diseño de la Muestra: Representativa Múltiple.  
Tipo de Muestreo: Estratificado.  
Tamaño de la Muestra: 344  
Nivel de Confianza: 95%  
Nivel de Precisión: +/-0.05  
Instrumento de Recolección de Datos: Cuestionario Escrito Estructurado.  
Modo de Aplicación del Instrumento: Personal y Vía e-mail.  
Escalas de Medición: Nominal.  
Elementos de la muestra: Profesionales y Estudiantes de últimos semestres de Diseño Industrial, Arquitectura, Ingeniería Civil  
Tiempo de Recolección de Datos: Octubre de 2005 a Febrero de 2006  
Ciudades de Cobertura: Bucaramanga y su área metropolitana.

#### **FICHA TÉCNICA DE SONDEO DE OPINIÓN EMPRESAS DE BUCARAMANGA**

Tipo de Investigación: Investigación Descriptiva.  
Diseño de la Muestra: Representativa Múltiple  
Tipo de Muestreo: Estratificado.  
Tamaño de la Muestra: 198  
Nivel de Confianza: 95%  
Nivel de Precisión: +/-0.05  
Instrumento de Recolección de Datos: Cuestionario Escrito Estructurado.  
Modo de Aplicación del Instrumento: Personal y Vía e-mail.  
Escalas de Medición: Nominal.  
Elementos de la muestra: Pequeñas y Medianas Empresas de los Sectores: Construcción y Muebles.  
Tiempo de Recolección de Datos: Octubre de 2005 a Febrero de 2006  
Ciudades de Cobertura: Bucaramanga y su área metropolitana.

## ANEXO B. FORMATO DE EVALUACIÓN DOCENTE

FORMATO DE EVALUACIÓN DOCENTE										
										
ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN MADERA										
Nombre del Docente:				Fecha:			Asignatura:			
EL DOCENTE EN EL DESEMPEÑO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS:										
Escala de indicadores	MI			I		A		B		E
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El profesor esta suficientemente preparado.										
Los contenidos de la materia satisfacen mis expectativas.										
Está actualizado en el tema de la asignatura.										
Es justo con la asignación de calificaciones.										
Es comprensible claro y explicativo en las clases.										
Evaluó de acuerdo a las competencias establecidas para la asignatura.										
Resuelve satisfactoriamente las dudas y problemas.										
Es oportuno en la entrega de resultados de las evaluaciones y trabajos.										
Utiliza bibliografía actualizada										
Estimula al estudiante a comunicar lo que piensa y sabe.										
Promueve e incentiva la participación del estudiante.										
Posee disposición para asistir a los estudiantes.										
Propone discusiones de casos o situaciones problemáticas relacionadas con su profesión.										
La relación tiempo-contenido de exámenes es adecuado										
Demuestra estar comprometido con la materia y docencia.										

Incentiva la investigación de temas acordes con la materia.																		
Desarrolló el contenido establecido para la asignatura.																		
La metodología empleada es adecuada para la asignatura.																		
Escucha y reconoce los aportes de los estudiantes.																		
Hace uso de los recursos didácticos en el aula.																		

**COMENTARIOS ADICIONALES**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## ANEXO C. FORMATO DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA										
										
ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS SIMPLES Y MUEBLES EN MADERA										
Nombre del Estudiante:				Fecha:			Cohorte:			
EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS:										
Escala de indicadores	MI			I		A		B		E
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Las asignaturas están de acuerdo con el programa?										
Los docentes poseen la escolaridad adecuada para dictar las asignaturas.										
La infraestructura con que cuenta la especialización es adecuada.										
Los recursos físico son los que cuenta la especialización son los adecuados.										
Los laboratorios y talleres para practicas son adecuados?.										
Se cuenta con recursos bibliográficos a acordes con la especialización.										
Resuelve satisfactoriamente las dudas y problemas.										
Se tiene disponibilidad de equipos audiovisuales.										
El estado de los equipos audiovisuales disponibles es el adecuado.										
El material utilizado para las clases es de alta calidad.										
El trabajo realizado por el personal administrativo es adecuado.										
Las herramientas computacionales usadas en las asignaturas son adecuadas a la asignatura.										

### COMENTARIOS ADICIONALES

---



---



---



---



---

## ANEXO D. MODELO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

### 1. EL MODELO DENOMINADO “ENTORNOS DE APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA” (EAC).

#### 1.1. MODELO EAC

El fin del modelo es el de diseñar entornos que comprometan a los alumnos en la elaboración del conocimiento.

El Modelo EAC consiste en una propuesta que parte de un problema, pregunta o proyecto como núcleo del entorno para el que se ofrecen al aprendiz varios sistemas de interpretación y de apoyo intelectual derivado de su alrededor. El alumno ha de resolver el problema o finalizar el proyecto o hallar la respuesta a las preguntas formuladas. Los elementos constitutivos del modelo son

- a) las fuentes de información y analogías complementarias relacionadas
- b) las herramientas cognitivas;
- c) las herramientas de conversación/colaboración
- d) los sistemas de apoyo social/contextual.

**1.1.1 El punto de partida: formular y responder preguntas, comparar ejemplos, resolver problema, terminar proyecto.** El núcleo central del diseño es la pregunta o tema, los ejemplos, el problema o el proyecto que los alumnos han de resolver y solucionar. Existe en el planteamiento de este modelo un sentido inverso del enfoque objetivista para presentar la información. Mientras en éste se parte de los conceptos y de la información en sí misma, en el modelo EAC se parte de los problemas, los

Ejemplos o de los proyectos o problemas y, mediante ellos, se llega a la información y a elaborar los conceptos adecuados. En la práctica todas las técnicas enunciadas se basan en los mismos supuestos de aprendizaje que son el aprendizaje activo, constructivista y real. Los criterios para seleccionar unas u otras pueden provenir de la materia, del estilo de aprendizaje de los alumnos (trataremos este tema más adelante), de los recursos instrumentales y materiales disponibles, etc. o se pueden incorporar todos o varios alternando su aplicación.

**1.1.2. El aprendizaje basado en preguntas y cuestiones.** El aprendizaje empieza por una cuestión de respuestas indefinidas o controvertidas. Así se procuran conseguir dos fines: por una parte, despertar el interés y por otra, obligar a buscar y elaborar las respuestas. He aquí dos tipos de preguntas que propone el propio autor del modelo: (Pregunta 1: ¿debería exigírsele trabajar a los

beneficiarios de prestaciones sociales? Pregunta 2:¿debería la protección medioambiental intentar terminar con la contaminación o regularla según los niveles sostenibles de su emplazamiento?)

En esta fase 2 del diseño de la instrucción, central para el planteamiento del modelo, han de considerarse estrechamente las materias, las edades de los aprendices, y todos los factores sociales y contextuales de los individuos. Valga por tanto sólo la idea central del modelo y no tanto los ejemplos concretos por otra parte necesarios incluso por exigencia del propio modelo.

**1.1.3. El aprendizaje basado en ejemplos.** También en esta técnica la finalidad es aproximar a los alumnos a los centros de su interés tratando de entroncar los temas a aprender con los contextos reales. Mediante los ejemplos los alumnos adquieren conocimientos y técnicas de razonamiento necesarias para el contexto curricular concreto. Puede ser particularmente apto esta técnica para las materias jurídicas, médicas, sociales. Mediante ellos el aprendiz afronta situaciones que o son o pueden ser reales.

Situaciones complejas que le entrena en las habilidades propias de los profesionales del campo específico y les fuerza a utilizar el pensamiento como lo hacen ellos.

**1.1.4. El aprendizaje basado en proyectos.** Esta técnica está<sup>11</sup> pensada para unidades educativas integradas a largo plazo donde los alumnos deben centrarse en trabajos complejos compuestos que integran un amplio proyecto.

Particularmente apto para las materias técnicas, los alumnos debaten ideas, planifican, controlan factores implicados en el proyecto, dirigen experimentos, establecen resultados. En esta técnica se fomenta especialmente la capacidad de autocontrol y regulación a la vez de un proceso en marcha y del propio aprendizaje. En cierto modo es apta para fomentar la metacognición pues la necesaria confrontación constante entre gestión, desarrollo del proyectos y resultados obliga, incluso sin proponérselo explícitamente, a observar y acomodar el propio proceso de aprender.

**1.1.5 El aprendizaje basado en problemas.** Puede ser una técnica muy apta para incorporar a los currículos ordinarios en cualquier materia o nivel simplemente mediante la adaptación de los problemas a las exigencias de la materia y las condiciones cognitivas de los alumnos. En esta técnica el alumno ha de tomar conciencia también de los diferentes pasos del proceso y la actividad cognitiva. Cada nuevo paso constituirá un avance o por el contrario un tropiezo que obligará a revisar y ordenar y regular incluso los pasos anteriormente

---

<sup>11</sup> El diseño de Entornos de Aprendizaje Constructivista. Manuel Esteban El texto es una adaptación de D. Jonassen, en C.H.Reigeluth (2000):El diseño de la instrucción, Madrid - Aula XXI Santillana

adoptados. De ahí se puede extraer conciencia e información sobre el propio proceder cognitivo y servir de ayuda para la autorregulación del aprendizaje incluso en otros contextos de aprendizaje, estudio, comprensión de textos, etc. Pues, en definitiva, cualquier materia, con contadas excepciones, puede comprenderse en términos de problemas.

Dada la semejanza entre los presupuestos educativos de todas las técnicas enunciadas nos referiremos en lo sucesivo, genéricamente, a todas ellas bajo el término de problema.

Una de las claves del éxito de la inclusión de estas técnicas en el diseño de la instrucción es el que los problemas sean interesantes, pertinentes y atractivos de resolver pues la motivación va a jugar un papel importante en estas fórmulas educativas. Los problemas no han de estar muy definidos y constreñidos; por el contrario, han de estar definidos y estructurado de forma insuficiente de manera que algunos aspectos del problema resulten inesperados y puedan ser definidos por los alumnos. De esa manera se ha comprobado que los alumnos se involucran más en el problema como si fuera propio o definido por ellos mismos. Además, resulta muy apta esta necesidad de definir el problema para aplicar el trabajo grupal y el “aprendizaje cooperativo” de manera que haya varias perspectivas simultáneamente y se pueda adoptar y elegir de entre varias. Al hablar de problemas mal o escasamente estructurados, hemos de entender:

- Tienen objetivos y formulaciones que no están formulados;
- Poseen múltiples soluciones, varias líneas de soluciones o incluso ninguna solución;
- Poseen múltiples criterios para evaluar las soluciones;
- Presentan incertidumbres a la hora de aclarar cuáles son los conceptos, las reglas y los principios necesarios para una solución dada o cómo están organizados;
- No ofrecen reglas o principios generales para describir o predecir el resultado de la mayoría de los casos;
- Necesitan que los alumnos establezcan juicios sobre el problema y los defiendan expresando sus opiniones o sus creencias personales. (Jonassen, 1999). ¿Cómo podemos identificar problemas para los EAC?

Conviene fijarse no en los temas como en los libros de texto sino por lo que hacen sus profesionales. Como en el aprendizaje directo de los expertos, se puede preguntar u observar qué hacen los profesionales con experiencia y constituir una base de datos de problemas y situaciones que ellos abordan y resuelven ordinariamente.

Otra fuente de obtención de problemas son los periódicos, las revistas especializadas y las noticias. En todos ellos aparecen problemas de muy diversa índole, naturaleza y materia que necesitan solución. ¿Qué hacen los profesionales en este caso?, sería una pregunta adecuada para formular el problema.

Jonassen señala algunos ejemplos que relato:

- En Ciencias Políticas, los estudiantes tienen que elaborar una Constitución viable para una incipiente democracia del tercer mundo, que pueda albergar las

características culturales, políticas e históricas de la población y sus relaciones con otros países de la zona.

- En Filosofía, tienen que pronunciarse sobre dilemas éticos, como el derecho a la muerte o el matrimonio entre personas del mismo sexo.

- En ciencias, tienen que decidir si un arroyo local puede albergar una nueva planta de tratamiento de residuos. Es necesario evaluar todos los problemas propuestos para conocer su conveniencia.

¿Poseen los alumnos conocimientos previos o capacidades para trabajar este problema? No cabe esperar que los alumnos vayan a dar soluciones tan terminadas y eficaces como los profesionales con experiencia. Ése no es el objetivo. Hay que insistir que el objetivo es aprender a pensar como un miembro más de la comunidad profesional o temática adoptada.

Los problemas en la EAC necesitan incluir tres componentes integrados:

a) el contexto del problema;

b) la representación o la simulación del problema

c) el espacio de manipulación.

Los tres han de ser emulados en el entorno para cumplir los fines de un EAC. (Jonassen, 1999).

## 1.2 CONTEXTO DEL PROBLEMA

Una parte fundamental de la representación del problema lo constituye la descripción del contexto en el que éste tiene lugar. Según la propuesta de Jonassen, el EAC debe describir en el enunciado del problema todos los factores contextuales que lo rodean.

*Entorno de representación.* Se debe describir el clima físico, sociocultural y organizativo que circunscriben al problema.

*Conjunto de alumnos (profesionales/representantes/interesados).* Hay que atender a los valores, las creencias, las expectativas socioculturales y las costumbres de los aprendices comprometidos en la acción formativa a distancia. Hay que proporcionar resúmenes para los participantes de mayor número donde se recojan sus experiencias, sus aficiones, peculiaridades, creencias, etc.

El autor de este modelo propone transmitir esta información mediante historias o entrevistas en forma de grabaciones de audio o video o multimedia.

**1.2.1 Representación/simulación del problema.** La representación del problema es fundamental para que el alumno pueda adquirirlo. *“Ha de ser atractiva, interesante y seductora, capaz de perturbar al alumno”.* El autor del modelo piensa que la realidad virtual ofrece posibilidades exclusivas para una buena representación del problema: *“puede convertirse pronto en el método por antonomasia para la representación de los problemas”.*

La narración de relatos es un método de representación eficaz y que no plantea grandes problemas tecnológicos. El contexto del problema y su representación se convierten en un relato sobre un conjunto de acontecimientos que conducen a un problema que es necesario resolver.

La narración puede presentarse en forma de texto, vídeo o audio. El propio autor ofrece la siguiente dirección URL: <http://curry.edschool.virginia.edu/>

En realidad se trata de la WEB de la Universidad de Virginia donde se imparten interesantes cursos a distancia a cuyos programas se puede acceder libremente pero no a los contenidos.

En definitiva, la propuesta acentúa la particular adecuación de los relatos para lograr la representación del problema.

*Los problemas que se plantean* –recuerdo que por problema entendemos tanto los problemas en sí mismos como las preguntas, los proyectos, etc.- *han de ser reales*. Se recuerda que todos los planteamientos constructivistas recomiendan comprometer al alumno en la solución de problemas reales. Es decir, que la representación se apoye en ejercicios del mundo real. La mayoría de los educadores interpretan que “real” significa que los alumnos deberían comprometerse en actividades que presenten el mismo tipo de retos cognitivos que los del mundo real.

Como información complementaria más técnica para los implicados en las nociones psicológicas correspondientes, el autor del modelo se refiere a dos referencias muy aptas para la explicación de la importancia de la representación y para las orientaciones en su realización. Estas son: La Teoría de la Actividad de Leontiev que acentúa el valor representacional de las actividades “reales” ya que la mente se forma en el curso de esas actividades cargadas de significación por lo que también inducen a la motivación. Y el otro enfoque que cita es el *PARI*

*(Precursor/action/Result/Interpretation)* que, básicamente, consiste en la representación a través de pares de expertos para formular preguntas y pensar en voz alta mientras resuelven problemas complejos. Esta verbalización de los procesos cognitivos de los expertos se refiere no sólo a las actividades que realizan durante la solución del problema sino también a las estrategias y procedimientos que han de adoptar. Esta técnica consiste en la escenificación a través de multimedia para observar la regulación metacognitiva de expertos en la solución de este tipo de problemas. Los autores de la propuesta (Hall, Gott y Pokorny, 1994) aconsejan que tras la presentación de la representación, los alumnos hagan una evaluación desde la perspectiva del contexto del grupo aprendiz que podría ser en términos de chats, debates o informe (report) de los alumnos.

*Real puede significar también sencillamente que es pertinente o interesante desde el punto de vista personal para el alumno.*

El Grupo de Cognición y Tecnología de la Universidad de Vanderbilt,(1992) diseñaron un conjunto de problemas denominado *Serie de resolución de problemas Jasper Woodbury* donde se presentan diversas problemas siguiendo la técnicas indicada tales como El investigador temático –se incluyen diversos problemas de biología-, Rescate del gran sistema solar donde los alumnos

adoptan diversos roles geólogos, meteorólogos, etc. para resolver los problemas planteados, y otros muchos. El autor recomienda algunos de ellos para alumnos de tercero o cuarto de la ESO con los que creen que estos alumnos se pueden sentir identificados.

**1.2.2 El espacio de manipulación del problema.** Como es sabido, la manipulación, la actividad entendido en sentido no exclusivamente físico (elaborar un producto, manipular parámetros, tomar decisiones, simular situaciones, etc.) e influir, a través de ello, en el entorno es un requisito y apoyo para lograr un aprendizaje significativo. El espacio de manipulación del problema ha de definir los propósitos, las señales y las herramientas necesarias para que el alumno manipule el entorno. Este espacio de manipulación es el ámbito por el que los alumnos van a sentir el problema como propio en el que ellos pueden influir y modificar comprendiéndolo.

Los espacios de manipulación del problema son modelos causales que permiten a los alumnos contrastar los efectos de sus manipulaciones, recibir respuestas (feedback) a través de los cambios en el aspecto de los objetos físicos o en las representaciones de sus acciones (cuadros, gráficos, tablas, textos, números, etc.) Deben ser *manejables, sensibles, realistas e informativos*.

Ni que decir tiene que las manipulaciones no han de ser necesariamente físicas. Los supuestos, las hipótesis y el uso de los ordenadores pueden suplir adecuadamente e incluso con ventaja el carácter físico de los problemas cuando éstos tengan esa naturaleza.

### **1.3 EJEMPLOS RELACIONADOS.**

Los ejemplos juegan un importante papel en la representación adecuada de los problemas por los aprendices. Los ejemplos han de contribuir a facilitar la experimentación y la construcción de modelos mentales suministrando y favoreciendo en los alumnos principiantes la acumulación de experiencias, la confrontación de situaciones semejantes que le conduzcan a una plena comprensión del problema y al entrenamiento en los procedimientos para resolverlos. La comprensión de los problemas, analizar las cuestiones implicadas en los mismos, la práctica de razonamientos aptos tanto para la adecuada comprensión como para su solución son los objetivos básicos de esta fase del modelo establecido por Joanssen para el diseño de entornos constructivistas EAC que él concreta en estas dos funciones:

- a) reforzar la memoria del alumno y
- b) aumentar la flexibilidad cognitiva.

**1.3.1. Reforzar la memoria de los alumnos.** La idea de poner ejemplos como ayuda a la comprensión y memorización de los elementos conceptuales y procedimentales de los problemas está fundamentada en la concepción del aprendizaje que explica que el acceso a los nuevos conocimientos en el aprendizaje exige tener conocimientos y referencias previas que sirvan de anclaje para los conocimientos nuevos.

Cuando los seres humanos se enfrentan por primera vez a una situación o a un problema buscan, primero, naturalmente, en sus recuerdos de casos similares que hayan resuelto previamente (Polya, 1957). Si hallan un precedente entre sus experiencias cuyas características coinciden aplican los mismos esquemas tanto para comprender primero como para operar luego.

Por otra parte, el conocimiento adquirido por la vía de ejemplos se codifica y organiza en forma de relatos sobre experiencias y sucesos y se almacena en la memoria episódica que se conecta directamente con las experiencias personales. De este modo, esta forma de memoria adquiere un gran valor heurístico para deducir normas, procedimientos, razonamientos, etc. para aplicar a nuevas situaciones similares. Éste es el fundamento psicológico de esta forma de instrucción basada en los ejemplos. En ese sentido la instrucción ha de insistir en el trabajo de los elementos potencialmente significativos de un problema, los razonamientos, los procedimientos, los supuestos y referencias, los esquemas o rutinas para su solución, etc. de manera que esté asegurada la memorización de tales aspectos. No basta asimilar la globalidad sino cada uno de los elementos. Para ello, es preciso insistir no sólo en los resultados como suele ser habitual en la enseñanza por solución de problemas en los entornos educativos convencionales. Por cierto, el autor recomienda, como otra manera de reforzar la memoria de los principiantes el proporcionar ejemplos de otros problemas ya elaborados.

**1.3.2. Aumentar la Flexibilidad cognitiva.** Por flexibilidad cognitiva se debe entender la capacidad del aprendiz para analizar todas las implicaciones de las situaciones y problemas; la capacidad para utilizar y aplicar diversas representaciones y, así, llegar a formar otras complejas; dar una aplicación versátil a los referentes con que cuenta el aprendiz en su repertorio de experiencias. El autor de la propuesta EAC pretende que *el modelo de ejemplos proporciona múltiples representaciones de los contenidos para transmitir la complejidad inherente al ámbito de conocimiento (Jonassen, 1993); Spiro y otros, 1987*). Para aumentar la flexibilidad cognitiva, es importante que los ejemplos relacionados ofrezcan una diversidad de puntos de vista y de perspectivas sobre el caso de estudio o proyecto que se esté resolviendo. Por medio de la contrastación de los casos prácticos, los alumnos elaboran sus propias interpretaciones.

## 1.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para investigar los problemas, los alumnos necesitan información con la que elaborar sus modelos mentales y formular hipótesis que dirijan la manipulación del espacio del problema.

Por lo tanto, cuando se diseña un EAC se debería determinar qué tipo de información va a necesitar el alumno para comprender el problema. Las abundantes fuentes de información representan una parte fundamental de los EAC. Éstos deberían proporcionar información seleccionable por el alumno, asumiendo que dicha información tiene mucho más sentido en el contexto de un problema o de una aplicación concreta. Otros bancos de datos o información deberían estar ligados al entorno como pueden ser los documentos de texto, los gráficos, las fuentes de sonido, el vídeo y las animaciones que resulten adecuadas para ayudar a la comprensión del problema y sus principios.

Internet es el medio de almacenaje por excelencia por tratarse de un poderoso conector que permite que los usuarios tengan acceso a los recursos multimedia de la Red. Sin embargo, la sobreabundancia y la proliferación de elementos superfluos en los hipertextos de las páginas Web obliga a ser selectivos en el uso y recomendación de la práctica de navegación en Internet para un propósito concreto. Ha de valorarse el criterio y madurez del aprendiz para seleccionar pertinentemente.

## 1.5. HERRAMIENTAS COGNITIVAS (ELABORACIÓN DEL CONOCIMIENTO).

Como ya sabemos cada tarea tiene una demanda cognitiva específica, sencilla o compleja, para las cuales los aprendices tienen o no, en mayor o menor grado las competencias adecuadas que primero han de reconocer en sí mismo y luego saber aplicar con destreza. Para llegar a ese nivel de competencia cognitiva el entorno debe proporcionar a los aprendices herramientas para apoyar estas funciones necesarias para elaborar la información.

Las herramientas cognitivas pueden ser herramientas informáticas que pueden generalizarse y cuyo propósito es abordar y facilitar tipos específicos de procedimientos cognitivos. Se trata de *dispositivos intelectuales utilizados para visualizar (representar), organizar automatizar o suplantar las técnicas de pensamiento*. Sirven estas herramientas para representar de una mejor manera el problema o ejercicio que se esté realizando (por ejemplo, herramientas de visualización). O bien ayudan a promover en el alumno sus propios conocimientos que ya tiene (herramientas de modelización del conocimiento); o pueden servir para consolidar esquemas preexistentes en el aprendiz mediante la automatización de los ejercicios de un nivel inferior (apoyo a la representación); o

bien pueden ayudar a reagrupar la información pertinente y necesaria para resolver un problema.

Las herramientas cognitivas representan adecuadamente el proceso de aprender de un aprendiz principiante y deben seleccionarse cuidadosamente para apoyar el tipo de procedimiento necesario para cada tarea cognitiva. Jonassen propone varias en su modelo para crear EAC:

**1.5.1. Herramientas de representación de problemas/ejercicios.** La plena comprensión de un fenómeno o situación requiere la existencia de un modelo mental, una representación del mismo cuyos integrantes se adecuen a los conocimientos ya poseídos.

Las herramientas de visualización proporcionan representaciones congruentes de razonamiento que permiten a los alumnos asimilar mejor la realidad, el ejemplo o el fenómeno propuesto.

El autor cita en el artículo ya citado diversos ejemplos de visualización (*Tutor Geométrico; Visualización del tiempo atmosférico; Vigilante del Clima; Mathematica; Matlab;...*).

Según lo ya indicado, cada tarea implica una actividad cognitiva diferenciada. En consecuencia, de cara al diseño de la instrucción sería muy útil aplicar el análisis de tareas que ha de desarrollar el aprendiz, establecer una relación con los procesos psicológicos implicados y tratar de reflejar en las herramientas de visualización aquellas funciones y demandas de manera que queden interiorizadas.

**1.5.2. Herramientas para hacer modelos sobre el conocimiento estático y dinámico.** La propuesta de Jonassen para este tipo de herramientas como elementos del diseño de la instrucción se fundamentan en principio psicoeducativos que ya hemos comentado en los documentos 1,2 y 3 de este curso y bloque (APRENDIZ). Es decir, la capacidad de construcción de conocimientos se fundamenta en la preexistencia de información y conocimientos previos y en la articulación de esa información y conocimientos entre sí de manera que se establezcan las pertinentes relaciones, conexiones, relaciones causa-efecto, consecuencias, previsiones y predicciones. El autor de la propuesta de EAC establece la idea de que puede haber para estas necesarias funciones cognitivas dos tipos de herramientas de representación: las estáticas y las dinámicas. El primero sería el conjunto de herramientas que constituyen un recurso del que se puede obtener información y conocimiento. Así, él propone como *herramientas de representación estática las bases de datos, las hojas de cálculo, las redes semánticas, los sistemas expertos y las creaciones de hipermedia. Por ejemplo, dice Jonassen, para elaborar una base de datos de conocimientos o una red semántica es necesario que los alumnos articulen una jerarquía de relaciones semánticas entre los conceptos comprendidos en el ámbito del conocimiento. Como diseñadores de EAC tenemos que decidir cuándo*

*necesitan los alumnos articular lo que saben y qué formalismos apoyarán mejor su representación.*

En cuanto al segundo tipo que él denomina *herramientas dinámicas* él cita los modelos de simulación, las ecuaciones causales que permitan representar las relaciones de dependencia de los fenómenos. El modelo *Model-it* es citado como herramienta útil para el uso de las matemáticas y como modelo de simulación que permite observar los diversos valores de determinadas relaciones entre fenómenos.

**1.5.3. Herramientas de apoyo al rendimiento.** Hay que entender por tales aquéllas que sirven para automatizar determinados algoritmos o rutinas necesarios para determinadas actividades cognitivas que con frecuencia detraen energía y tiempo para otras operaciones de pensamiento más complejas. Todos los protocolos, hojas de cálculo que permitan ordenar y organizar tareas rutinarias de catalogación estarían entre las herramientas para ayudar a obtener rendimientos con economía de tiempo. Permítaseme hacer observar lo necesarios que continúan siendo los algoritmos para tareas y funciones básicas del pensamiento que han sido con frecuencia descuidadas en la enseñanza por su carácter automático y que luego producen grandes lagunas en los procedimientos para otras demandas cognitivas complejas.

**1.5.4. Herramientas para recopilar información.** En la sociedad del conocimiento más que nunca antes se hace necesario contar con las habilidades precisas para saber buscar la información pertinente y necesaria allí donde pueda encontrarse. Estas herramientas orientadas a familiarizarse con motores de búsqueda documentales, bases de datos y fuentes de información en la red son destrezas requeridas para facilitar y acelerar los procesos de aprender.

## **1.6. HERRAMIENTAS DE CONVERSACIÓN Y COLABORACIÓN**

(Dadas las características de este apartado, transcribo íntegro el original).

“Las concepciones actuales de los entornos de aprendizaje apoyados por la tecnología asumen el uso de diferentes medios de comunicación a través del ordenador para facilitar la colaboración entre las comunidades de alumnos (SCARDAMALIA, BEREITER y LAMON, 1994). ¿Por qué? La forma más natural de aprendizaje no tiene lugar de forma aislada, sino mediante equipos de personas que trabajan juntas para resolver un problema. Los EAC deberían permitir el acceso a la información compartida y compartir, a su vez, las herramientas de elaboración del conocimiento para ayudar a los alumnos a elaborar de forma conjunta un conocimiento socialmente compartido. Los

problemas se resuelven cuando un grupo de personas trabaja para desarrollar una concepción común del problema, de manera que sus energías puedan centrarse en su resolución. Los debates pueden estar respaldados por grupos de discusión, grupos de creadores de conocimiento y comunidades de alumnos.”

“Las personas que comparten intereses comunes disfrutan discutiendo sobre ellos. Para poder ampliar el grupo de los que comentan asuntos entre sí, las personas se comunican unas con otras a través de boletines, revistas y programas de televisión. Recientemente, se han desarrollado redes informáticas para apoyar los grupos de discusión a través de diferentes tipos de conferencias por ordenador (listas de discusión, correo electrónico, tableros de anuncios, servicios de noticias en la Red, chats, MUD (multiuser dimensions (dimensiones de múltiples usuarios)) y MOO (MUDs orientadas a los objetos). Estas nuevas tecnologías respaldan la discusión sobre una gran variedad de temas.”

“SCARDAMALIA y BEREITER (1996) afirman que los colegios inhiben, en lugar de fomentar, la elaboración de conocimientos al centrar su atención en las capacidades individuales del alumno y en el aprendizaje. Los grupos de elaboración del conocimiento tienen como objeto ayudar a los alumnos a «buscar el aprendizaje como finalidad de forma activa y estratégica» (SCARDAMALIA y otros, 1994, p. 201) (18). Para permitir a los alumnos centrar su objetivo fundamental en la elaboración del conocimiento, los Entornos de

Aprendizaje Intencional Asistidos por Ordenador (EAIAO: permiten a los alumnos desarrollar bases de datos sobre el conocimiento, de manera que sus conocimientos puedan «representarse de una forma abierta y objetivada con el fin de que pudieran evaluarse, examinar si hubiera vacíos e incorrecciones, aumentarlos, revisarlos y volverlos a formular» (p. 201). Los EAIAO facilitan un medio para almacenar, organizar y formular de nuevo las ideas con las que contribuyen todos los miembros del grupo. Esta base de conocimientos representa la síntesis de sus ideas, algo que poseen y de lo que pueden estar orgullosos.”

“Los EAC también pueden fomentar y ayudar a las Comunidades de Alumnos (CDA). Las CDA son organizaciones sociales de alumnos que comparten conocimientos, valores y objetivos. Las CDA aparecen cuando los alumnos comparten conocimientos sobre intereses de aprendizaje comunes. Los nuevos integrantes adoptan la estructura del discurso, los valores, los objetivos y las creencias del grupo (BROWN, 1994). Las CDA pueden fomentarse dejando que los Participantes dirijan la investigación (leyendo, estudiando, observando, consultando a expertos) y compartan la información en la búsqueda de un ejercicio significativo y consecuente (BROWN y CAMPIONE, 1996). Muchos de estos entornos para comunidades de aprendizaje apoyan la reflexión del conocimiento elaborado y los procesos empleados por los alumnos para dicha elaboración (19). Los entornos de refuerzo que respaldan a las CDA incluyen el «Cuaderno de Colaboración» (Collaboratory Notebook) (EDELSON, PEA y GÓMEZ, 1996), «Camile» (GUZDIAL, TURNS, RAPPIN y CARLSON, 1995) y el «Entorno de Integración del Conocimiento» (BELL, DAVIES y LINN, 1995). Su idea fundamental es que el aprendizaje gira alrededor de las conversaciones de los

alumnos sobre lo que están aprendiendo, y no alrededor de las interpretaciones de los profesores.”

“Para poder fomentar la colaboración dentro de un grupo de alumnos, que puede ser tanto in situ como a distancia, los EAC deberían proporcionar y fomentar los debates sobre los problemas y proyectos en los que están trabajando. Los alumnos escriben notas a los profesores y entre sí sobre cuestiones, temas o problemas que surgen. Textualizar el discurso entre los alumnos hace que sus ideas parezcan tan importantes como los comentarios de cualquier otra persona o los que puedan hacer los educadores (SLATIN, 1992). Cuando los alumnos colaboran comparten el mismo objetivo: resolver el problema o alcanzar algún consenso científico sobre un asunto determinado.”

“Los EAC deberían apoyar la cooperación dentro de un grupo de Participantes, compartir la toma de decisiones acerca de cómo manipular el entorno, las interpretaciones alternativas sobre los diferentes temas y problemas, la articulación de las ideas de los alumnos y la reflexión sobre los procesos que han utilizado. La cooperación en la resolución de un problema requiere la toma de decisiones conjunta, y continúa a través de actividades de creación de un consenso para llegar a una elaboración del conocimiento compartida socialmente ya la comprensión del problema. La reflexión a través de las conferencias mediante ordenador también produce metaconocimiento, el conocimiento que los participantes tienen del proceso en el que está interviniendo la clase, así como el conocimiento que tienen de ellos mismos como participantes en una conversación que está en evolución y constante progreso.”

### **1.7. APOYO SOCIAL/CONTEXTUAL.**

Plantea en este apartado el autor una propuesta sugerente pero muy propia de los USA. Se trata del apoyo que el entorno social y cultural ha de prestar a los creadores de entornos EAC para incorporar avances técnicos y perspectivas profesionales que, sin estar entre los conocimientos propios de los enseñantes, puedan ser necesarias para la creación de un entorno EAC eficaz. He recopilado aquí este apartado porque es quizás en el entorno digital donde más puede verse necesitada la función de un profesor EaD del concurso de un profesional. Ya nos hemos referido a la necesidad de un equipo para ser eficaces en la EaD.

### **1.8. APOYO AL APRENDIZAJE EN LOS EAC.**

Tres son las funciones cognitivas dominantes que realiza el aprendiz de los EAC (como es el caso de la EaD): a) la exploración; b) la articulación y c) la reflexión, según las denominaciones que utiliza Jonassen. Estas funciones se identificarán

fácilmente con otras denominaciones que estudiaremos más adelante con ocasión de las estrategias y los estilos de aprendizaje.

En la exploración el aprendiz, además de observar, investiga las similitudes del ejemplo propuesto con otros conocidos; examina las fuentes de información que puede necesitar para su resolución, explora las posibles salidas o soluciones, compara, especula y hace conjeturas, emite hipótesis, intenta obtener pruebas y evidencias para comprobar, valora las posibles consecuencias, etc. Todos estos pasos requieren orden, organización, articulación y reflexión.

La principal diferencia entre un aprendiz principiante y un experto es que la necesaria organización de todo este proceso y la reflexión que ha de acompañar se hace al mismo tiempo y se desarrolla espontáneamente. Los entornos que han de favorecer el aprendizaje que por la naturaleza del mismo ha de ser autorregulado deben diseñar los apoyos e hitos que enmarquen las citadas funciones cognitivas y ayuden a regular el proceso metacognitivo que han de aplicar.

Los componentes cognitivos más importantes de la exploración son el establecimiento de los objetivos y la forma de organizar la consecución de dichos objetivos (Collins, 1991).

La reflexión y la metacognición requerida se puede favorecer con la demanda de que los alumnos construyan sus modelos, los analicen y expliquen como si los estuvieran contemplando desde fuera o elaborando un relato para otros de manera que se sientan fuera de sí mismos y puedan percibir sus propias acciones y analizarlas como si fueran de otros. Se produce un fenómeno parecido a cuando uno se contempla en un video o grabación donde es capaz de percibir características de uno mismo que no se perciben habitualmente. La necesidad de construir en multimedia las propias soluciones puede contribuir a articular las tareas necesarias y en el orden preciso y a detectar después los fallos o errores, los hallazgos, el proceso en sí mismo. A estas actividades para apoyar en la enseñanza las funciones descritas les llama el autor del modelo EAC modelización, preparación y refuerzo.

**1.8.1. La Modelización.** Probablemente la modelización es la estrategia de diseño educativo más apta al entorno de la educación a distancia y según piensa Jonassen, más sencilla de los entornos abiertos. Los dos tipos de modelización propuestos son el del comportamiento del rendimiento evidente y la modelización cognitiva de los procesos cognitivos encubiertos. El primer recurso de modelización va dirigido a orientar sobre los procedimientos y guías precisas para la solución del problema y se convierte en un guión de cómo hay que realizar las actividades identificadas en la estructura del problema. El segundo se refiere a las funciones cognitivas no externas pero requeridas en la el proceso de resolver. La modelización cognitiva articula el razonamiento mientras los alumnos están comprometidos en las actividades.

En la versión que relata el autor la modelización proporciona a los alumnos un ejemplo de los modelos deseados e incluyen una descripción proporcionada por

un experto de la forma en que se resuelve el problema. Este tipo de ejemplos mejora el desarrollo de los esquemas que se han de aplicar a la solución de los problemas y ayuda al reconocimiento de los diferentes tipos de problemas en que se basan.

El tipo de modelo orientado a descubrir y orientar sobre los razonamientos y otros procesos psicológicos que suceden simultáneamente a la realización de la tarea se basa en la técnica de un análisis post mortem donde un experto va exponiendo en voz alta el discurrir de sus pensamientos sobre la realidad al tiempo que la realiza y explica por qué concluye sus decisiones y cuáles son los indicadores en que se basa. O bien proponer representaciones visuales del razonamiento experto que ayude a los aprendices no sólo a la solución demandada sino, además, al adecuado uso de procedimientos y recursos cognitivos en el razonamiento y la toma de decisiones. La finalidad de todo esto es convertir lo que está encubierto en algo evidente para que pueda ser analizado y comprendido y para que, así, los alumnos puedan saber por qué deben hacerlo y cómo han de hacerlo.

**1.8.2. La Tutoría.** El papel de la tutoría en los entornos abiertos es complejo y diferenciado. El tutor ha de motivar a los alumnos, analizar sus representaciones, ponerse en su lugar, alimentar sus procesos cognitivos, responder a sus representaciones (feedback), estimular la reflexión y los procesos metacognitivos. Todo eso al tiempo que orienta en la realización de la tarea y en la solución del problema. Las más significativas funciones serían:

- Proporcionar pautas motivadoras. Ése sería el papel más básico y necesario sobre todo en la EaD donde la tasa de abandono se funde con la caída de la motivación cuando ésta no puede estar al alto nivel de las demandas tanto cognitivas como de tiempo que conlleva una actividad a distancia. Pero el caso es semejante para cualquier entorno abierto donde el aprendiz sea el centro del diseño educativo.
- Control y regulación del rendimiento de los alumnos. Es, quizás, la labor más importante del tutor, la del control, análisis y regulación del desarrollo del proceso de actividad cognitiva. Entre las posibles orientaciones concretas estarían las dirigidas a: o Proporcionar pistas y ayudas sobre cómo dirigir a los alumnos hacia el ejercicio orientándoles sobre sus posibles fallos; o Sugerir formas adecuadas de pensamiento y estrategias y procedimientos que puedan tener un valor heurístico en ésta y otras situaciones. O Sugerir que se consideren otros casos y ejemplos o modelos tomados de la vida ordinaria o profesional próxima al aprendiz. O Sugerir la utilización de herramientas cognitivas concretas que puedan ayudar a la aplicación de un razonamiento adecuado y a la comprensión de las demandas cognitivas implicadas. O Proporcionar respuestas (feedback) que sirven a la vez para guiar la acción del aprendiz y valorar las funciones cognitivas aplicadas.
- Estimular la reflexión. Un buen tutor se convierte en la conciencia del alumno; por lo tanto estimula a los alumnos a reflexionar sobre su representación. He aquí algunas formas de actuación: o Incitar a que apliquen su reflexión sobre su práctica (reflexionar sobre lo que han hecho). O Promover la reflexión sobre las

conjeturas e hipótesis que realizan; o Reflexionar sobre las estrategias utilizadas; o Promover explicaciones de sus reacciones y decisiones (¿por qué he utilizado esta herramienta?). O Ayudar a que expliciten las razones de sus decisiones e intenciones que no se pueden observar sensiblemente; o Favorecer la necesidad de explicar las razones en que se fundamentan sus respuestas y actuaciones; o Forzar la adopción de perspectivas diferentes a la emitida para aprender a valorar globalmente y desde distintos ángulos un problema. O Inducir la duda y el cuestionamiento que promueva un refuerzo de las posiciones del aprendiz cuando éstas sean correctas; o Promover la observación y valoración del estilo de aprendizaje dominante del alumno y de sus posibles rasgos favorables y desfavorables para ciertas funciones cognitivas.

**1.8.3. El refuerzo (Scaffolding).** El concepto de Bruner del andamiaje se desarrolló, desde una perspectiva evolutiva, para referirse a las acciones que el adulto debe realizar con el bebé o infante cuando él o ella es completamente incapaz y dependiente para acciones o pensamiento, período durante el cual el andamio debe rodear completamente el edificio mental del niño pero que debe ir siendo eliminado progresivamente a medida que éste alcanza autonomía y madurez. Ésa ha de ser la función del refuerzo en la E a D y, en general, en los entornos abiertos. El refuerzo proporciona modelos temporales para respaldar el aprendizaje y la representación de los alumnos más allá de sus capacidades.

La diferencia entre la tutoría y el refuerzo reside en que mientras aquella se dirige a todo el proceso de la actividad cognitiva, el refuerzo se orienta más concretamente a apoyos particulares a la tarea en sí misma. Sería como respuesta a una demanda del alumno (Ayúdame a hacerlo). Entre las acciones concretas que pueden constituir un refuerzo podrían estar:

- Adaptar la dificultad del ejercicio, el ritmo y el tiempo así como los plazos de resolución.
- Reestructurar el ejercicio para reemplazar los conocimientos. A veces puede interesar reestructurar el ejercicio para afirmar el aprendizaje y la transferencia así como para observar la representación de la tarea por el alumno.
- Proporcionar evaluaciones complementarias y alternativas para dirigir el interés y la focalización de la energía del alumno no sólo allá donde él cree que puede encontrar una evaluación más positiva y orientarle de las otras dimensiones que también son evaluadas, el proceso, los procedimientos, la adquisición de nuevas habilidades, el control y la regulación del proceso, etc.