

PROYECTO **FONDEF D99I 1038**  
EDUCACION



Aplicación de técnicas y procedimientos de Diseño Concurrente  
en la formación de diseñadores industriales:  
una estrategia de desarrollo académica.

## **Educación del diseño basada en competencias: un aporte a la competitividad**



**Director  
de Proyecto**

**Carlos Hinrichsen D.**  
*Diseñador Industrial,*  
UCV (1982).

Master of Engineering,  
Kyoto Institute of Technology, Japón (1991).

Director del Centro de Diseño y  
Desarrollo Integrado, CDDI-DuocUC.

Director de la Escuela de Diseño,  
Instituto Profesional DuocUC de la  
Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Equipo  
Principal**

**Luz María Cury C.**  
*Diseñadora,*  
PUC de Chile (1998).

Diseñadora CDDI, Escuela de Diseño.  
Instituto Profesional DuocUC.

**Iván Meza C.**  
*Magíster en Ciencias de la Educación,*  
PUC de Chile (1974).

Académico de la Facultad de Educación,  
Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Javier Traslaviña M.**  
*Diseñador,*  
PUC de Chile (1995).

Director de la Carrera de Diseño Industrial y  
Muebles Sede Antonio Varas,  
Instituto Profesional DuocUC.

**Adriana Vergara G.**  
*Educadora, PhD, en Diseño y Evaluación de  
Sistemas Instructoriales,*  
Florida State University (1985).

Investigadora, Facultad de Educación,  
Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Andres Villela Ch.**  
*Diseñador,*  
PUC de Chile (1996).

Coordinador CDDI, Escuela de Diseño,  
Instituto Profesional DuocUC.

**Karin Wolter L.**  
*Diseñadora,*  
PUC de Chile (1997).

Diseñadora CDDI, Escuela de Diseño,  
Instituto Profesional DuocUC.

**Francisco Zapata V.**  
*Diseñador Industrial,*  
DuocUC (2001).

Diseñador CDDI, Escuela de Diseño,  
Instituto Profesional DuocUC.

**Equipo  
de Apoyo**

**Osvaldo Astudillo C.**  
Facultad de Educación,  
Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Andrés Bregante B.**  
Ingeniero Jefe Diseño,  
Cristalerías de Chile S.A.

**Carmelo Di Bartolo**  
Director Innovation Design ID,  
Milán, Italia.

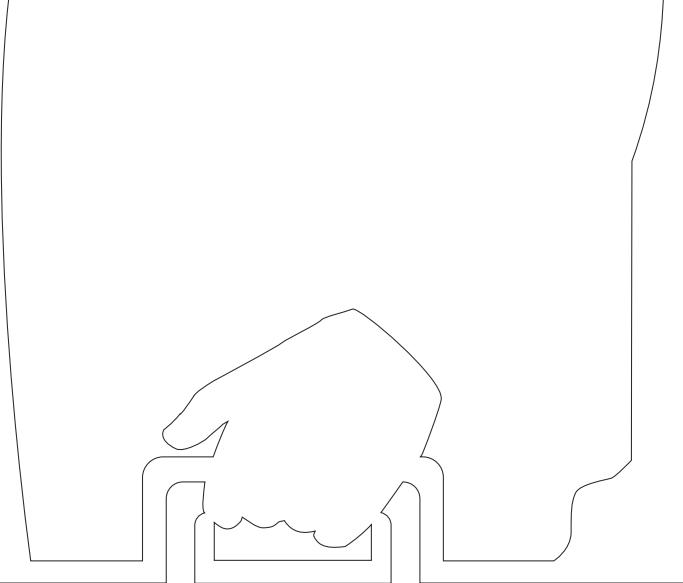
**Germán Espinoza V.**  
Director de la Carrera de Diseño Industrial,  
Sede Viña del Mar,  
Instituto Profesional DuocUC.

**Carlos Isaac A.**  
Director General TELEDUC,  
Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Cristián Jaramillo A.**  
Director de la Carrera de Diseño Industrial,  
Sede Concepción,  
Instituto Profesional DuocUC.

**Robert Richter S.**  
Gerente General,  
MICROGEO S.A.

**Luis Strube V.**  
Gerente de Área Negocio: Lavadoras,  
Compañía Tecno Industrial S.A. CTI.



PROYECTO

**FONDEF D99I 1038**

EDUCACION



Aplicación de técnicas y procedimientos de Diseño Concurrente  
en la formación de diseñadores industriales:  
una estrategia de desarrollo académica.

## **Educación del diseño basada en competencias: un aporte a la competitividad**



PROYECTO

**FONDEF D99I 1038**

EDUCACION



Aplicación de técnicas y procedimientos de Diseño Concurrente  
en la formación de diseñadores industriales:  
una estrategia de desarrollo académica.

## Entidades participantes

### Entidades Asociadas



La Pontificia Universidad Católica de Chile quiere ponerse al servicio del progreso espiritual y material del país mediante una intervención en tres ámbitos:

1. Educando a sus estudiantes para que sean ejemplos de vida intelectual y cristiana, personas emprendedoras, íntegras y solidarias.
2. Generando conocimientos que le permitan al país prosperar en un mundo donde el saber es la principal fuente de riqueza.
3. Aportando soluciones para los problemas que aquejan a la sociedad chilena.

[www.puc.cl](http://www.puc.cl)

Entidad  
Ejecutora



La Escuela de Diseño del Instituto Profesional DuocUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile ha estructurado un proyecto académico destinado a abordar la formación de profesionales y técnicos altamente capacitados en cada una de las especialidades, que abordan el conocimiento y la aplicación práctica que ofrece esta disciplina. Para alcanzar dichos objetivos, se realizan trabajos en talleres y laboratorios especialmente dispuestos para simular los distintos requerimientos y situaciones que el diseñador deberá enfrentar en su desempeño profesional.

[www.duoc.cl](http://www.duoc.cl)

### FACULTAD DE EDUCACIÓN



La Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile fue creada en 1942 y tiene como finalidad la formación de profesionales de la educación, de graduados y postgraduados para los distintos niveles de sistema educativo, que respondan a las necesidades del país. Para ello se ha dado especial importancia al desarrollo de la investigación educacional, a la extensión y al desarrollo de una docencia que se caracteriza por su excelencia académica, todo ello enmarcado en los principios y postulados de la Universidad y la Iglesia.

[www.puc.cl/educacion/index.htm](http://www.puc.cl/educacion/index.htm)



Es este un Centro de Diseño fundado y dirigido por Carmelo di Bartolo, que propone ampliar la visión de la empresa, investigando soluciones innovativas. Con este fin, ofrece servicios en las siguientes áreas:

1. Investigación a cargo de la visión de producto, escenario y tendencia, diseño conceptual, investigación biónica y diseño de materiales.
2. Estudio, orientado al Diseño Industrial y también al de Interior, de automóviles y exhibición.
3. Instituto, encargado de la formación, de proyectos integrados y de desarrollo, de la creación y promoción de eventos y workshops internacionales.

[www.designinnovation.com](http://www.designinnovation.com)



CTI, Compañía Tecno Industrial S.A. , es la principal industria manufacturera de artefactos para el hogar que existe en Chile, participa en forma directa en el sector productor de línea blanca y está clasificada como una empresa y/o actividad de bienes transables. El ámbito de negocios de la compañía es, por un lado, la fabricación de productos y MADEMSA para el mercado nacional, como la fabricación y exportación de productos a pedido, especialmente para los mercados de países vecinos, destacan en este ámbito, las exportaciones de productos GAFA al mercado Argentino.

[www.cti.cl](http://www.cti.cl)

Entidad de  
Apoyo Financiero



El Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDEF, es un organismo dependiente de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología CONICYT, y está inserto en el Sistema Nacional de Fondos Públicos de Fomento Tecnológico. Esto obedece a una política de desarrollo científico-tecnológico del Gobierno de Chile, como parte de una estrategia nacional de desarrollo e innovación tecnológica tendiente a lograr una fase de maduración tecnológica de la economía chilena a mediados del siglo XXI.

[www.fondef.cl](http://www.fondef.cl)

Entidad  
Colaboradora



International Council of Societies of Industrial Design, ICSID, es una organización no gubernamental y sin fines de lucro, fundada en 1957 para impulsar la disciplina del diseño industrial a nivel internacional. ICSID es financiada por sus miembros (sociedades profesionales, promocionales, educacionales, comerciales y corporativas a nivel mundial) y posee una audiencia directa de aproximadamente 150 mil profesionales quienes tienen influencia efectiva sobre un universo de un millón y medio de personas vinculadas al área del Diseño.

[www.icsid.org](http://www.icsid.org)

## Teleduc

TELEDUC es el Centro de Educación a Distancia de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Con más de 24 años de historia, su misión es desarrollar cursos y servicios educativos orientados a capacitación, perfeccionamiento y actualización de conocimientos. Su modelo educativo, que asume al estudiante como el centro de su propio proceso de aprendizaje, utiliza diferentes medios para interactuar con los alumnos, tales como: televisión abierta, videos, Internet, libros, tutorías, teléfono, etc.

[www.teleduc.cl](http://www.teleduc.cl)



University of Art and Design Helsinki, UIAH, fue fundada en 1871 como una Escuela de Artes Aplicadas y se convirtió en universidad en el año 1973. La enseñanza e investigación en el diseño de productos, son temas considerados muy fundamentales dentro de su gestión académica, así como, trabajos y proyectos colaborativos con otras universidades e instituciones dentro y fuera de Finlandia, con la industria y con diferentes grupos de la sociedad, para que los estudiantes puedan durante sus estudios familiarizarse con problemas reales, y entregar soluciones donde las planificación y producción son factores relevantes.

[www.uiah.fi](http://www.uiah.fi)

## microgeo

Microgeo Ltda. es la principal empresa proveedora de soluciones de software, hardware y servicios para el mercado CAD/CAM/CAE en Chile. Cuenta con un equipo de profesionales con gran expertizaje en las soluciones para áreas como la Ingeniería Civil, Arquitectura, Construcción, Diseño Mecánico, Diseño Industrial, Manufactura Asistida por Computador, Análisis Mecánico y Estructural. Además juega un papel importante en el mercado gráfico, al cual provee de equipos, suministros y software.

[www.microgeo.cl](http://www.microgeo.cl)



Cristalerías de Chile S.A es el líder en la producción y venta de envases de vidrio del país y atiende las necesidades de diversos sectores, entre los que se destacan los de vinos, cervezas, bebidas gaseosas, jugos, aguas minerales, licores, alimentos y laboratorios, todos con el nivel de calidad que exigen los mercados nacionales e internacionales. Además, proporciona a sus clientes diversos servicios complementarios de asistencia técnica y comercial, tanto en el diseño y desarrollo de nuevos envases como en su proceso de llenado, cierre, etiquetado, embalaje y manejo de distribución.

[www.cristalchile.cl](http://www.cristalchile.cl)

# Contenidos



<b>Introducción</b>	008
Introduction	

<b>1.0</b>	<b>2.0</b>
<b>Contexto del proyecto</b>	<b>Formación basada en competencias (FBC):</b>
	<b>Modelo Concurrente</b>
017	030
<b>1.1</b>	Proceso de desarrollo de Perfil Profesional
<b>Sector Educacional</b>	035
018	
<b>1.2</b>	<b>Perfil Profesional</b>
<b>Sector Empresarial</b>	037
020	
<b>1.3</b>	<b>2.1.1</b> Supuestos
<b>Competencias laborales</b>	042
026	<b>2.1.2</b> Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales
	043
	<b>2.1.3</b> Identificación de las competencias de un Diseñador Industrial
	043
	<b>2.1.4</b> Desarrollo del Diccionario de Competencias
	051
	<b>2.1.5</b> Validación del Diccionario de Competencias
	052
	Proceso de desarrollo de Diseño Curricular
	053
<b>2.1</b>	<b>2.2</b>
	<b>Diseño Curricular</b>
	055
	<b>2.2.1</b> Definición de la estructura curricular
	055
	<b>2.2.2</b> Organización
	060
	Proceso de desarrollo de Diseño Instruccional
	079
<b>2.2</b>	<b>2.3</b>
	<b>Diseño Instruccional</b>
	081
	<b>2.3.1</b> Componentes para el diseño instruccional
	081
	<b>2.3.2</b> Implementación de un currículum basado en competencias
	083
	<b>2.3.3</b> El modelo de enseñanza-aprendizaje
	083
	<b>2.3.4</b> Propuesta instruccional
	085
	<b>2.3.5</b> Implementación de los cursos
	089

<b>3.0</b>	<b>4.0</b>		
<b>Difusión y Transferencia</b>	095	<b>Anexos</b>	100
<b>3.1</b>		<b>4.1</b>	
Difusión del proyecto	096	Modelo de evaluación de competencias para la selección de diseñadores	101
<b>3.2</b>		<b>4.2</b>	
Proyecciones y Transferencia	098	Uso de los instrumentos diseñados	103
		<b>4.3</b>	
		Diseño Concurrente como modelo de trabajo	107
		<b>4.4</b>	
		Tablas reales	109
		Matriz de distribución de competencias	109
		Matriz Triple Entrada	111
		Matriz A-1, Casa para Calidad de Producto	113
		<b>4.5</b>	
		Simulación Estocástica de las mallas curriculares de la carrera Diseño Industrial DuocUC	115
		<b>4.6</b>	
		Estrategias de enseñanza y tecnología	117
<hr/>			
		Abstract	119
		<b>Bibliografía</b>	123

# Introducción

## Introduction

La misión del Instituto Profesional DuocUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile consiste en formar profesionales y técnicos con una sólida base ética y una alta calificación como especialistas, capaces de desempeñarse con éxito en el mundo laboral y de contribuir efectivamente con el desarrollo del país. Tratándose de una institución fundada por la Pontificia Universidad Católica de Chile, DuocUC participa de su vocación de servicio orientada a la educación del país.

La formulación de este Proyecto representó un esfuerzo de DuocUC por detectar las necesidades del país y proponer, dentro de la esfera de su actividad, posibles soluciones a estos requerimientos. El Proyecto nace como respuesta a la urgente exigencia de mejorar la calidad de la educación del Diseño en Chile. Pretende ofrecer un medio, que permita disponer de criterios objetivos y comunes para la evaluación y, además, proporcionar una adecuada guía para orientar las propuestas y proyectos que conduzcan a soluciones más efectivas frente a los desafíos presentes y futuros del Diseño y su educación en Chile, ya que la integración del país a la economía global ofrece la posibilidad de acceder a nuevos mercados y realidades.

Para situar el contexto que caracteriza a la temática de este Proyecto, es conveniente señalar que cuando comenzó la educación sistemática de Diseño en la Educación Superior

The mission of Instituto Profesional DuocUC –as a part of Pontificia Universidad Católica de Chile– is to educate highly specialized professionals and technicians with a solid ethical base, capable of successfully performing on the job and effectively contributing to the development of the country. As an institution founded by Pontificia Universidad Católica de Chile, DuocUC is fully involved in the University's education-oriented public spirit.

The planning of this project is part of DuocUC's endeavor to detect the needs of the country and propose possible solutions within its sphere of influence. This project emerges in response to the imperative requirement to improve the quality of Design Education in Chile. Its primary purpose is to offer a means that permits to have objective, common appraisal criteria, and at the same time provide an effective guideline for directing proposals and projects conducive to more efficient solutions to the challenges that Design, and Design Education are and will be encountering as the country's integration to the Global Economy opens the possibility to access new markets and realities.

To set the context that characterizes the subject of this project, it should be noted that, back in the early 60's, when Design started to be taught systematically as part of our country's higher education system, it was given a rather tentative approach that was pretty disconnected

del país, a principios de la década de los años sesenta, el enfoque formativo que se le dió era más bien experimental y muy desconectado de la realidad económica, productiva y empresarial. Esa situación, en muchos casos, se ha mantenido hasta hoy. Como consecuencia de lo anterior, los profesionales de esta área no están formados para hacer frente a los desafíos y oportunidades originadas a partir de la integración de Chile a la economía global.

El Proyecto tuvo como objetivo definir e implementar mecanismos que permitieran el traspaso de experiencias exitosas, así como el uso de herramientas y procedimientos del área de manufactura hacia el área de educación y formación en Diseño. Para lo anterior, se definió un modelo que posibilitó la aplicación de los principios y beneficios del diseño concurrente en una nueva concepción de diseño curricular e instruccional para la carrera de Diseño Industrial de la Escuela de Diseño DuocUC.

Un punto fundamental del Proyecto fue la definición del perfil del diseñador basado en competencias laborales. Una competencia es la capacidad para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado, y hace referencia a la capacidad de un individuo para dominar un conjunto de tareas específicas o una función concreta. La preocupación por las competencias laborales surgió en los países industrializados ante la necesidad de definir e implementar

estrategias para lograr las ventajas competitivas que exige el mercado global, el interés que se ha generado por la productividad y las innovaciones tecnológicas, con el fin de lograr estándares de calidad concertados entre el sector educativo y el productivo.

Los resultados generados en el Proyecto a nivel de productos y servicios con impacto social, económico y tecnológico, se expresan en un nuevo diseño curricular e instruccional a nivel de prototipo, con un plan de estudio experimental de tres años de duración para la carrera de Diseño Industrial. Este servirá como modelo para el desarrollo de nuevos planes de estudios y carreras de la Escuela de Diseño DuocUC, así como, un referente para las otras escuelas de la Institución y para los programas de estudio ad hoc de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Además, en él se disponen las bases para un nuevo modelo o diseño curricular genérico a nivel prototipo, así como, un conjunto de procedimientos a disposición de las instituciones de la educación superior, para contribuir a sus acciones innovativas en los aspectos de diseño señalados.

Disponer de un adecuado sistema de articulación entre educación, trabajo y economía, hace posible pensar en un sistema de educación en Diseño que sea efectivo, flexible, amplio y de una calidad tal, que contemple un

from our economic, production, and business realities. In many cases, such a status has remained unchanged to date. Consequently, most professionals currently working in this area are not prepared to face the challenges and opportunities deriving from Chile's integration to the global economy.

The objective of this project was to define and implement mechanisms that allow the application of principles and benefits of concurrent design and engineering towards curricular design of the Industrial Design study program of the School of Design DuocUC placed in Santiago, Chile, and also, the implementation of transfer strategies that permits to repeat or to serve as reference to other institutions in the higher education system that may have study programs or curricula with emphasis in practical learning-teaching processes. Also, the project as pilot experience is intended to contribute with actions and specific initiatives to develop and accumulate knowledge and expertise, jointly, contribute in R+D in Design Education that will lead to move successful experiences from manufacture area to designer education and professionals training areas.

A chief issue in this project was the definition of a designer's profile based on skills or competencies. Competence is the ability to accomplish an objective or result within a given context, and refers to an individual's

mastery of a set of specific tasks or a particular function. The concern for working competencies arose in industrially forward countries, in response to the need to define and implement strategies for achieving the competitive advantages demanded by the global market, and the new interest in productivity and technological innovation in order to meet quality standards agreed between the educational and production sectors.

The results of the project are expressed in the design of a new curricula and instructional designs which will be developed, at the prototype level with a 3-year long trial syllabus kernel based on the application of principles and benefits of concurrent design and engineering, serving both as a model for development of new curricula and careers in the School of Design DuocUC placed in Santiago, Chile, and as a referent to other DuocUC schools and ad-hoc Pontificia Universidad Católica de Chile's curricula. Moreover, it is have new curricular design and generic instructional design at the prototype level, along with a set of procedures and courses available to domestic and higher education institutions, in order to contribute to their innovative actions in the above-mentioned aspects of design education.

Having in place an appropriate interrelation system between education, work, and economy, makes it possible to think of an effective, flexible, comprehensive, high-

conjunto amplio de competencias, y también, el acceso de los distintos dominios de la técnica requeridos para esta área de actuación profesional.

El Proyecto incluyó las acciones necesarias para delinear el modelo descrito previamente, el cual posibilita conectar y vincular el sistema de educación del diseño con el sector productivo. Además, se disponen de las herramientas conceptuales y metodológicas para resolver la débil conexión que existe, al menos en Diseño, entre el sector educación y los requerimientos del mundo productivo. Con lo anterior, los distintos actores de la industria de la

quality Design Education System contemplating a wide set of competencies or skills, as well as access to the different domains of technique required for this area of professional activity.

The project included the actions necessary to outline the model described above, which allows to interlock and gear the design education system to the production sector. For said model, the conceptual and methodological tools are now in place to remedy the weak connection existing –in Design, at least– between the educational sector and the requirements of the production world. Thus, the

educación en el área de trabajo de este Proyecto, se pueden fortalecer y complementar para enfrentar con éxito los enormes desafíos que, de acuerdo a la experiencia internacional y en países que están en las mejores posiciones de los índices de competitividad a nivel global, el diseño desempeña un importante papel en la competitividad de las empresas, en la eficiencia de las organizaciones y en la mejora de la calidad de vida de las personas.

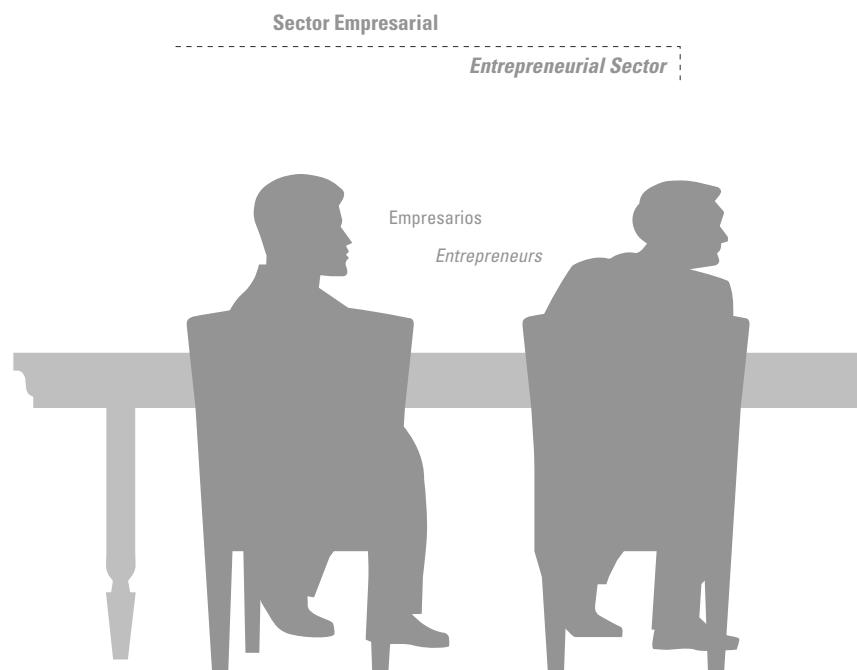
El trabajo se desarrolló y fue coordinado en el Centro de Diseño DuocUC, donde se cuenta con un equipo de trabajo experimentado y procedimientos para una correcta

different players from the educational industry within the scope of this project can assist and complement one another to successfully face the huge challenges that, according to international experience and in countries occupying the best positions in the global competitiveness indexes, design performs an important role in business competitiveness, organizational efficiency, and improvement of people's quality of life.

The work was developed at and coordinated by DuocUC Design Center, which has an experienced work force and procedures for correctly and effectively transferring the

**Protagonistas del proceso de formación basada en competencias: todos los actores sentados en la misma mesa**

**Main actors of the education process based on competencies: all the actors sit on around same round table**



y eficiente transferencia al sector educación, además, se está en condiciones de planificar futuras acciones con gran potencial de desarrollo en el área. Es por esto que los resultados tienen como propósito convertirse en una invitación concreta a las distintas instituciones de educación superior de nuestro país, para que visualicen en el Diseño Concurrente una herramienta que les puede ayudar a mejorar la competitividad de sus programas de estudios, o hacer más eficientes y eficaces los resultados y procesos de enseñanza-aprendizaje de carreras que enfatizan aspectos prácticos, con una fuerte orientación de formación para

results to the educational sector, and is also prepared to plan future actions with a great potential for development in the area. This is why the results of this project are intended to become an actual invitation for the higher education institutes in our country to view Concurrent Design as a tool that can help them to improve the competitiveness of their curricula, or increase the efficiency and efficacy of the teaching-learning that emphasize practical aspects with a strong orientation towards education for work and substantial cost and length reductions.

el trabajo, con reducciones sustanciales en costos y tiempo de estudio.

De acuerdo a lo señalado por el Gobierno, el mejoramiento de la educación es una estrategia central para el desarrollo del país, y estos resultados son una invitación al Gobierno, a las instituciones de educación y otros organismos u organizaciones de esta área a seguir participando y apoyando este tipo de iniciativas, para posicionar a Chile como líder en la región.

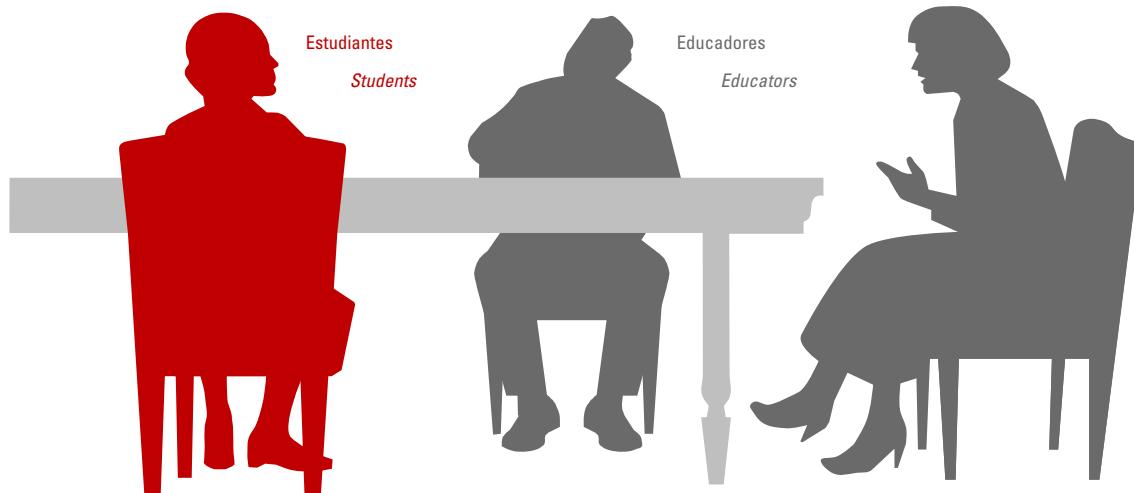
According to the Government, the improvement of education is a central strategy to the development of the country, and these results are an invitation for the Government, educational institutions, and other bodies or organizations in this area to continue to support and participate in these kinds of initiatives, in order to position Chile as a leader in the region.



Carlos Hinrichsen  
Director de Proyecto  
Project Director

### Sector Educacional

### *Educational Sector*





## Palabras claves Keywords

### Diseño Concurrente

### Concurrent Design

Constituye un esfuerzo sistemático para un diseño integrado y convergente del producto y de su correspondiente proceso de fabricación y de servicio, proceso que compromete la integración y la sincronización de los integrantes del equipo de desarrollo como elementos claves.

Se puede definir el Diseño Concurrente como una metodología en la cual el diseño del producto y el proceso de fabricación están íntimamente relacionados, ya que se realizan todas las actividades involucradas de manera simultánea con el fin de optimizar el uso de recursos involucrados (eficiencia) y la calidad en los resultados (eficacia).

Concurrent Design refers to a systematic effort to design a fully integrated and convergent product and its corresponding manufacturing process and servicing. Said process involves the full involvement and synchronisation of the development team members as a key factor.

A Concurrent Design can be defined as a methodology by which the design of the product and the manufacturing process are carried out in very close collaboration, where all the events take place simultaneously in order to optimise the resources involved (efficiency) and the quality of the results (effectiveness).



## **Educación**

### **Education**

El desafío de las instituciones formadoras es elaborar sus planes y programas de educación, diseñando sus currículos, de tal modo que acojan los requerimientos técnicos y profesionales planteados por la sociedad moderna para la formación de sus recursos humanos.

Dentro de los límites del Proyecto, la educación del Diseño está asociada a los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje que involucra su formación como disciplina. Esto supone, en términos genéricos, un proceso intuitivo y sistematizado de intercambio y aplicación de conocimiento y expertizaje, aportado desde diversas áreas y/o disciplinas, a través de procesos y actividades de concepción, proyección, desarrollo y evaluación de productos o sistemas de productos, en relación a ciertas necesidades o requerimientos prefijados de una industria específica.

The challenge that is faced by Educational Institutions is the elaboration of education plans and programs and the design of their curricula in such a way that they embrace all the technical and professional requirements established by modern society for the integral education of its human resources.

Among the limits the project has, Design Education is associated to different teaching-learning processes that involve the development of Design as a discipline. In generic terms, this implies an intuitive and systemised process of interchange and application of knowledge and expertise which is mined from various fields and/or disciplines through conceptual processes and activities, projection, development and evaluation of products and products systems in relation to the pre-established needs and requirements of a specific industry.

## **Competitividad**

### **Competitiveness**

La competitividad en el mundo globalizado de hoy nos exige, cada vez más, un desempeño laboral más eficaz y eficiente para satisfacer los mercados nacionales e internacionales, orientado a la calidad y optimización en el uso de recursos.

En el campo de la educación, se necesita definir y aplicar indicadores que permitan medir los distintos niveles de eficiencia y eficacia, alcanzados en la industria de la educación, los que permiten reconocer cuándo se logra un desempeño superior o un dominio relativo mayor respecto a la oferta existente.

Competitiveness in today's globalised world demands from us a better, more effective and efficient work performance to satisfy national and international markets, which are, focused on quality and optimising the use of resources.

In education, this refers to the definition and application of indicators that measure the different levels of efficiency and effectiveness reached in this field, which in turn enables the recognition of higher levels of performance or relatively higher knowledge levels with regards to the current supply.

## Impactos esperados Expected impacts

Son los que persiguen una educación del Diseño que se ajuste a estándares mundiales, que reduzca sustancialmente los costos, y que busque mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

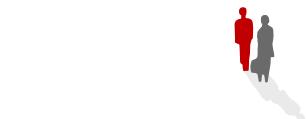
### Económicos-Sociales

Social-Economic

These refer to the world-class standards sought by the Design education field with substantial cost reductions within the framework of improved efficiency and effectiveness in the teaching-learning processes.



Consisten en poner profesionales del Diseño mejor preparados a disposición de la industria, para abordar los desafíos generados por la integración de Chile a la economía global.



Pretenden alcanzar la constitución de un grupo de trabajo multidisciplinario en la educación del Diseño, para ofrecer apoyo integral al sector y responder así a los requerimientos presentes y futuros de las diferentes industrias sobre las cuales descansa la competitividad del país. Además, buscan establecer vínculos de cooperación permanente con entidades de educación del Diseño relevantes a nivel mundial.



### Tecnológicos-Empresariales

#### Technological-Business



Consists of having Design professionals at hand that are better prepared to face the new challenges generated by Chile's incorporation to the global economy.



### Institucional

#### Institutional

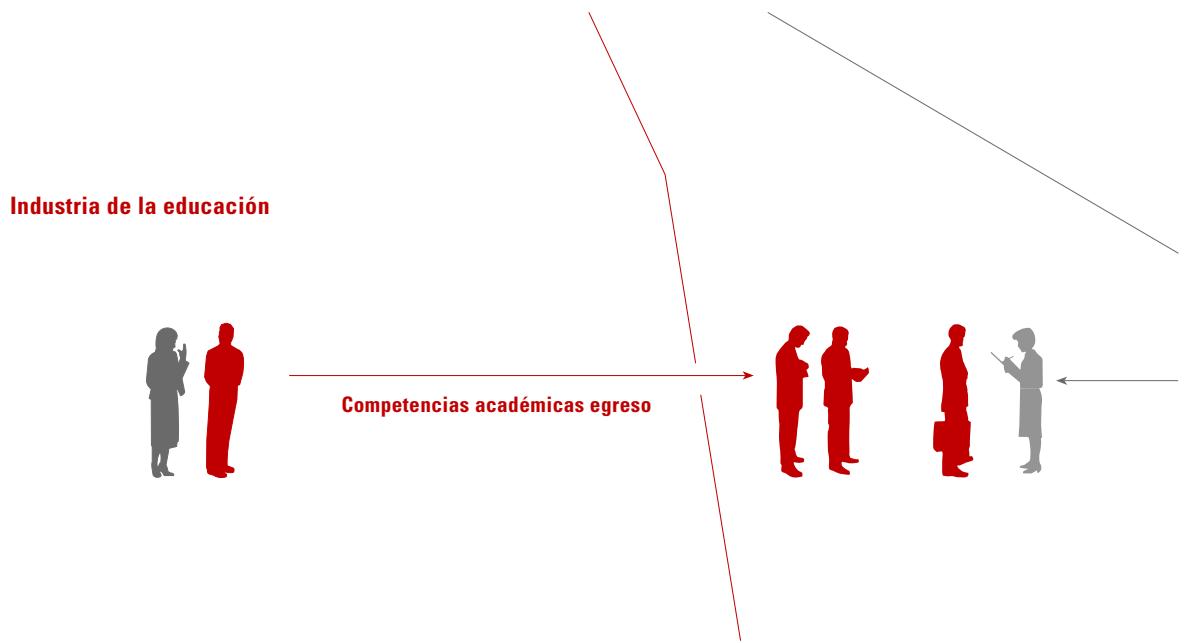


The intention is to establish a multidiscipline work group in the Design education field, so as to offer support and thus meet the current and future requirements from the different industries that carry the responsibility of having high competitiveness levels in the country. Moreover, the intention is to establish permanent co-operation links with important world-class Design educational institutes.

Sección **1.0**

## **Contexto del proyecto**

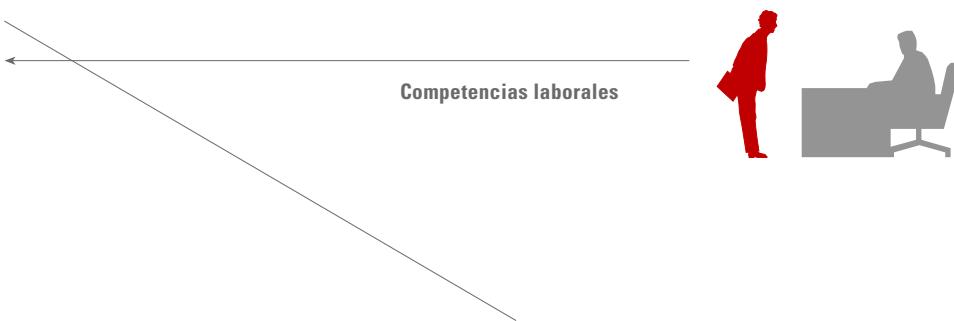
# Introducción



La integración de Chile a la economía global plantea importantes ventajas y grandes desafíos a la industria de la educación: ventajas porque permite el acceso a nuevos conocimientos y la posibilidad de actuar en colaboración con otros centros de estudio, y desafíos porque debe formar profesionales y técnicos capaces de mantener la competitividad en el mercado laboral debido a los altos estándares mundiales vigentes en calidad. Tales retos exigen dar una respuesta efectiva a las necesidades de la industria en general, la que se esfuerza incorporando profesionales técnicos y nuevas tecnologías, con el propósito de aumentar la productividad y competitividad de los procesos y productos a nivel país. Diversos estudios indican que Chile puede ser un país desarrollado alrededor del año 2010<sup>1</sup>, pero para alcanzar esa meta, necesita mantener y aumentar la competitividad internacional de su economía. Por el contrario, si los bienes y servicios que produce —y las personas, empresas e ideas formadas en Chile— no com-

<sup>1</sup> José Joaquin Brünner, *Chile: Informe e índice sobre capacidad tecnológica*, Universidad Adolfo Ibáñez, Instituto de Economía Política, 2001.

## Mercado laboral



pitén con éxito en la arena global, la economía se estancará y el desarrollo se detendrá.<sup>2</sup>

Por otra parte, el Gobierno ha señalado que el mejoramiento de la educación es una estrategia central para el desarrollo del país. Aunque las acciones específicas de la Reforma Educacional se han concentrado inicialmente en la Educación Básica y Media, desde 1997 se ha venido planteando la importancia de las instituciones de Educación Superior (universidades, institutos profesionales y centro de formación técnica) para el crecimiento de Chile y su incorporación al mundo del conocimiento sin fronteras, el campo de las nuevas tecnologías y de los descubrimientos y la innovación.

En relación con lo anterior, el Proyecto que presentamos se propuso optimizar los recursos y mejorar la ecuación formación-empleo, así como formar un profesional que cumpla con los requisitos de la oferta laboral, tanto de la actualidad como del futuro. De forma conceptual y práctica,

se han desarrollado diversas tácticas y estrategias que se pueden incorporar a los distintos procesos educativos con el fin de generar una mejor coordinación y complementación de la educación del Diseño con sectores productivos y de servicios, donde la relación entre las competencias o capacidades del egresado sean coherentes con los requerimientos que el desarrollo y globalización le imponen a la industria y al mercado laboral. Es fundamental, por tanto identificar y caracterizar la brecha que existe entre la oferta académica y la demanda laboral, para generar modelos de formación basados en competencias que permitan estructurar los planes de estudio en función de los requerimientos, complementándose con modelos de educación continua capaces de ofrecer una actualización o reciclaje técnico y profesional bajo las demandas del mercado.

<sup>2</sup> Ver análisis sobre las perspectivas de crecimiento de largo plazo de Chile por Larraín, Sachs and Warner en 1999, donde se indica que "Chile muestra una persistente debilidad relativa en educación, ciencia e investigación y desarrollo, es decir, aquellas esferas sociales que serán las más decisivas para la tarea de construir una economía diversificada, de base más amplia, más estrechamente integrada con las economías avanzadas".

## Sector Educacional

### Educación en Chile

La Educación Superior ha adquirido una nueva importancia y revalorización. Hoy se requiere que quienes ingresan al mundo laboral tengan conocimientos básicos sólidos, manejos especializados, capacidad de adaptación al cambio y valores definidos orientados al crecimiento y desarrollo personal. En el contexto de la Reforma Educacional y la creciente demanda por estudios post Enseñanza Media, se ha generado una fuerte demanda a la Educación Superior: en la década de los noventa, el alumnado creció en 63% hasta alcanzar, en 1999, a 406.000 estudiantes.

A partir de 1997, el Gobierno y el Ministerio de Educación fijaron una nueva política para otorgar especial relevancia al desarrollo de la Educación Superior sobre la base de su significación en la actual dinámica mundial, tanto para el desarrollo de las personas como de la sociedad. Desde ese momento, se ha reforzado la acción del Estado para promover cambios en este nivel de educación y lograr consensos que permitan avanzar en las transformaciones que el sistema requiere.

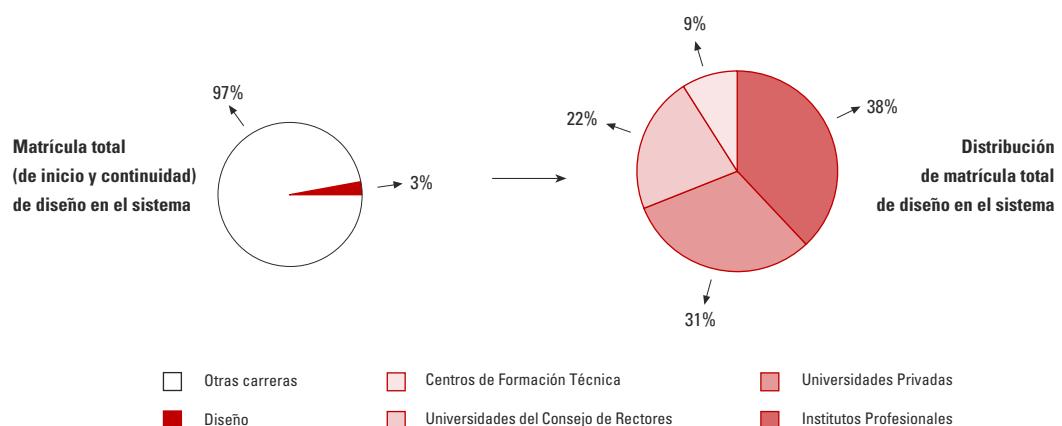
Sobre esta base y considerando la importancia de este sector, surgen algunas preocupaciones fundamentales que se constituyen en orientaciones de la política de Educación Superior y de los cambios que ella requiere. Tales cambios se relacionan directamente con los grandes objetivos que han inspirado a la reforma del sistema educacional en su conjunto, cuyos ejes centrales son:

1. Mejoramiento de la calidad de la Educación Superior en todos sus niveles.
2. Igualdad de oportunidades que se expresa en la equidad tanto de condiciones de acceso como de permanencia en el sistema.
3. Regionalización o fomento del desarrollo regional.
4. Internacionalización de la Educación Superior.

El Gobierno valora la diversidad del sistema de Educación Superior por estimar que lo que demanda la sociedad contemporánea es la heterogeneidad de sus instituciones de estudio y formación. En este sentido, se cuidarán los mecanismos de control y mejoramiento de la calidad y, en general, las políticas públicas para el sector, para que las instituciones no tiendan a suprimir o limitar todo lo que se ha avanzado en materia de diversificación, sino, por el contrario, lo fortalezcan, cuidando que los instrumentos y mecanismos se ajusten a las funciones que están llamados a apoyar.

Desde fines de los setenta, la Educación Superior no ha dejado de estar expuesta a intensos cambios que han influido decisivamente en el quehacer de las instituciones que la componen, la mayor parte de las cuales debe su existencia a estas reformas. Estas transformaciones han demandado notables esfuerzos de adaptación, frente a los cuales las instituciones han estado en general a la altura del desafío. Sin embargo, el cambio de época en el que

**Gráfico 1. Diseño en el Sistema de Educación Superior chileno, año 2002**



Fuente: Ministerio de Educación de Chile

hoy nos vemos inmersos nos plantea un nuevo reto que debemos abordar como sociedad. Necesitamos dar un salto adelante si queremos avanzar como país en un mundo global, crecientemente interdependiente, en el que la aptitud de las personas, su creatividad y su capacidad de adaptación componen los principales valores.

### Educación del Diseño

Para situar el contexto en el cual se desarrolla el Proyecto, es conveniente señalar que cuando comenzó la educación sistemática del Diseño en la Educación Superior del país, a principios de la década de los sesenta, se le dio un enfoque formativo más bien experimental y muy desconnectado de la realidad económica, productiva y empresarial. Esa situación, en muchos casos, se ha mantenido hasta hoy.

De acuerdo a lo señalado por el Gobierno, el desarrollo del país exige profundos cambios en educación. Cuando en 1997 el Ministerio de Educación (MINEDUC) expuso el marco de la política para la Educación Superior, se reformularon las metas gubernamentales y se destacó el rol y responsabilidad de las instituciones de ese nivel en el logro de trascendentales objetivos. Entre ellos se destacan la promoción de la calidad del sistema y de sus programas de pre y postgrado, la vinculación con el desarrollo nacional y fomento de la investigación, y el mejoramiento de las oportunidades de inserción internacional de las instituciones y los profesionales.

Por otra parte, en el año 1981 se modificó la Ley de Educación Superior, creando un sistema compuesto por formación técnica, profesional y universitaria, estipulando que las carreras de Diseño, tendrán una duración que va de entre cuatro y diez semestres, o más.

Según datos del MINEDUC, la importancia de la educación del Diseño en el sistema de Educación Superior chileno respecto a las carreras que han surgido, se ve expresada en la proliferación de instituciones que entregan formación en el área, con una gran diversidad de calidad y oferta. En el año 2000, existían en el país 58 instituciones que ofrecían 39 programas o carreras en los diferentes campos del Diseño (industrial, gráfico, de interiores, de muebles y de vestuario) y en diferentes variantes (de nivel técnico, profesional y universitario). Según proyecciones para el año 2002, se estima que la matrícula en Diseño correspondería al 3% de la Educación Superior (ver Gráfico 1). Esta situación revela la importancia percibida respecto del potencial de trabajo en el área, considerando la integración del país a la economía global. La creciente apertura e internacionalización de Chile en la economía, en el sector productivo y en la educación, se da en el contexto de un rápido aprendizaje, alta exigencia y complejidad, y una creciente habilidad de muchas naciones para competir en los mercados internacionales, regionales y locales. Los desafíos que imponen los acuerdos comerciales que ha suscrito el país plantean a la sociedad, a la industria nacional y a las instituciones de educación, importantes oportunidades en lo referente a la formación de profesionales y técnicos con el objetivo de asegurar un desarrollo del país estable y sostenido.

El presente Proyecto es un medio que pretende contribuir al mejoramiento de la calidad en la educación del Diseño, ya que ofrece criterios objetivos y comunes para la evaluación y una adecuada guía para orientar las propuestas y proyectos que permitan soluciones más efectivas a los desafíos presentes y futuros en Diseño y en la educación de Diseño en Chile.

## Sector Empresarial

### Necesidades de la industria y educación del diseño

La Primera Encuesta de Innovación Tecnológica<sup>3</sup> realizada en 1995, permitió acceder a indicadores relativos al nivel de logros que alcanzaron las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en el sector industrial manufacturero de los últimos años de la década del 80. El grado que se alcanzó fue medido por una escala de importancia o intensidad de las acciones o actividades realizadas. A continuación, entregamos una síntesis relativa al desarrollo que se ha operado en el sector manufacturero en Chile, junto con las proyecciones, oportunidades e importantes desafíos que conlleva la integración de nuestro país a la economía mundial.

#### Tipos de innovación y desarrollo tecnológico

El Gráfico 2, relativo a la innovación de productos, indica que el 65% de los establecimientos o unidades productivas realizan diferentes iniciativas y, dentro de este universo, las actividades más importantes están orientadas a la mejora técnica de los productos existentes.

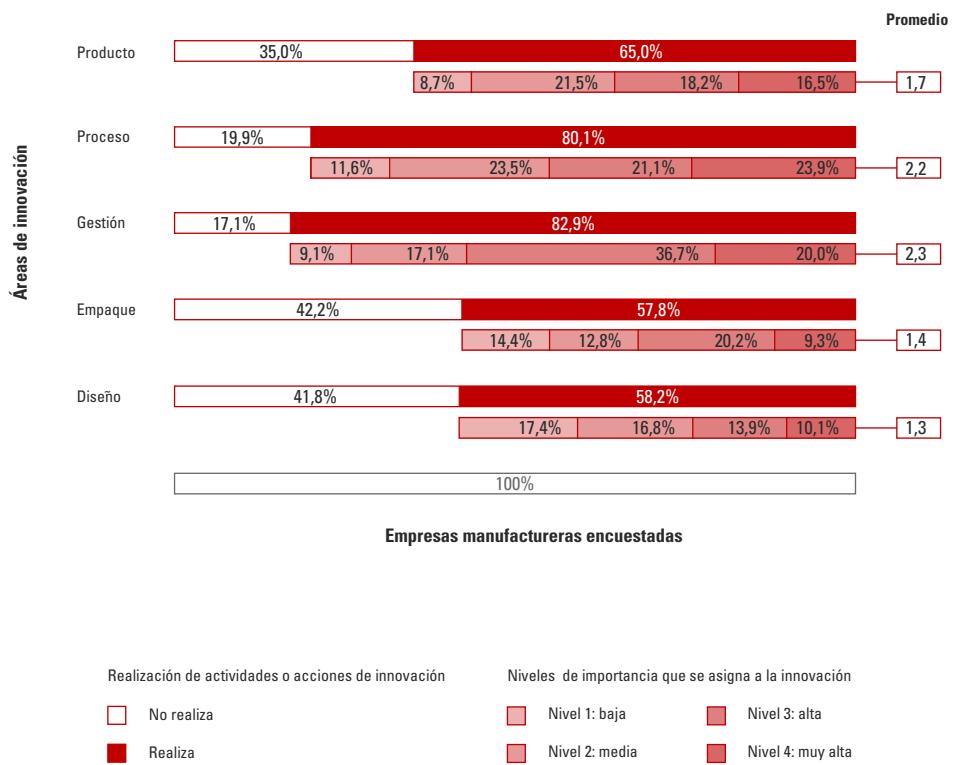
En los aspectos relacionados a la innovación de procesos, en los que las acciones están orientadas a alcanzar mejoras en procesos existentes, la actividad es aún mayor, alcanzando al 80,1% de los establecimientos o unidades productivas. Aquí es importante hacer notar que las acciones o actividades que se refieren a la incorporación de nuevas tecnologías ocupan una posición menos importante.

De acuerdo a esta encuesta y desde el punto de vista de la importancia de las acciones o actividades de innovación y desarrollo tecnológico llevadas a cabo en los últimos años en Chile, se destacan claramente las actividades de innovación en procesos e innovación en gestión, con un promedio de 2,2 y 2,3 puntos respectivamente. Estos promedios son los más altos del cuadro, pero, considerando la escala de valoración aplicada, son insuficientes, ya que quedan levemente situados sobre la media.

Las actividades de innovación en empaque (diseño, envases y embalajes) alcanzan sólo al 57,8% de los establecimientos o unidades productivas encuestadas, y las innovaciones en Diseño alcanzan el porcentaje de actividad del 58,2% con un promedio de 1,4 y 1,3 puntos respectivamente. Con estos porcentajes y promedios como indicadores, queda de manifiesto que el nivel que actualmente alcanza la industria manufacturera nacional en estos

<sup>3</sup> La Primera Encuesta de Innovación Tecnológica realizada en 1995 permite acceder a indicadores relativos al nivel de logros que han alcanzado las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en el sector industrial manufacturero. La obtención de la información se realizó durante 1995 en 541 establecimientos representativos de un universo de poco más de 5.000 unidades productivas con 10 y más trabajadores, obteniéndose una tasa de respuestas de más del 99%. Programa de Innovación Tecnológica PIT, Instituto Nacional de Estadísticas INE.

Gráfico 2. Importancia o intensidad de la innovación en empresas manufactureras por áreas (%)



Fuente: Ministerio de Educación

aspectos, es absolutamente insuficiente para competir con éxito en los exigentes mercados globales a los cuales nuestro país tiene acceso.

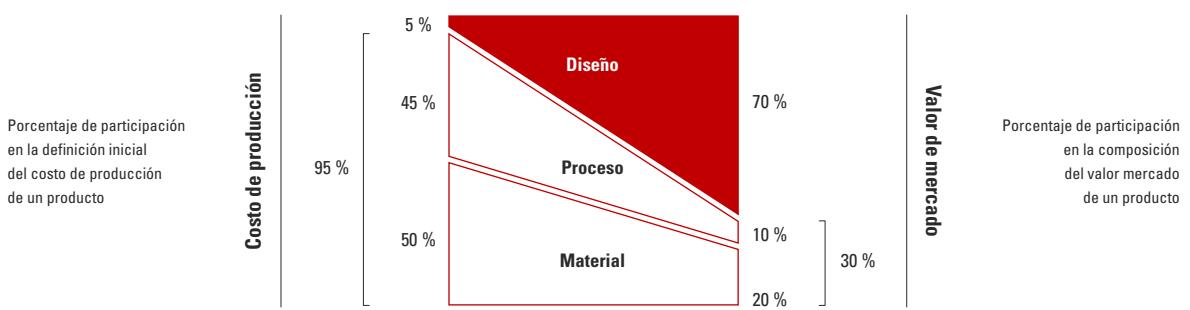
En el contexto de la globalización y reconociendo la importancia que adquiere el diseño de productos (en sus diversas expresiones, por ejemplo, industrial, gráfico, textil, vestuario, envases y embalajes, etc.) como herramienta de innovación y desarrollo estratégico, y si no existe en el país la capacidad para resolver este desafío, las empresas podrían recurrir a la asesoría extranjera para la solución correspondiente, o dado el costo de este medio, podrían optar por no invertir en el cambio de tecnología.

El primer caso representaría un obvio desperdicio de divisas y capacidad intelectual disponible en el país, mientras el segundo significaría retroceder y alejarse aún más del nivel tecnológico de los países a los que se considera desarrollados.

En Chile, en el caso de las pequeñas y medianas empresas, las actividades de innovación y desarrollo no tienen ninguna o muy poca importancia; pero, en las consideradas grandes, con más de 500 trabajadores, se concentran casi todas las acciones innovativas, tanto en lo que se refiere al número como a su importancia relativa. De acuerdo a los datos aportados por la Primera Encuesta Nacional de

Innovación en la Industria Manufacturera (INE-PIT 1995) y a los estudios posteriores sobre el mismo tema, el sector PYMEs, dentro de las empresas manufactureras, es el que más ha quedado expuesto a la pérdida de competitividad en el proceso de integración de Chile a la economía mundial. Esta pérdida de competitividad hace que, por ejemplo, una gran cantidad de PYMEs chilenas (aproximadamente 1.800 en el año según ProChile) se vean obligadas a salir del mercado internacional cada año, mientras otras tantas entran al mismo mercado, esperando permanecer en él. Esto se debe en gran medida a que estas empresas compiten por precios y, por consiguiente, cuando realizan esfuerzos innovativos, éstos están orientados a la reducción de costos, es decir, a la disminución en el uso y precio de materiales y en la optimización de procesos de producción. De acuerdo a los antecedentes analizados (ver Gráfico 3), el costo de los materiales y procesos corresponde a un 95% del costo de producción de un producto manufacturado e incide solamente en un 30% del precio del producto final; mientras que, de acuerdo a la experiencia internacional, el diseño del producto, cuyo precio corresponde como promedio a un 5% del precio de producción, incide en el 70% restante del precio final del producto. En Chile, el porcentaje correspondiente al

**Gráfico 3. Relación del impacto del diseño en el valor mercado**



componente diseño es muy inferior al ya señalado; por consiguiente, cualquier esfuerzo focalizado en el mejoramiento del diseño tiene un bajo costo relativo y una muy alta incidencia sobre el valor agregado o margen y, por consiguiente, en la competitividad del producto final.

Como resumen de este punto, diremos que en el caso de las innovaciones en productos y en procesos, los mayores esfuerzos o energías están destinados al mejoramiento de la situación existente. De acuerdo a los indicadores revisados, las llamadas “acciones innovativas” que están concentradas en las grandes empresas en nuestro país, en su actual estado son insuficientes para potenciar la competitividad global del país. El aspecto más débil de las “acciones innovativas” se refiere al componente diseño. Este hecho es particularmente complejo, por la estrecha vinculación que existe entre diseño y valor agregado, de acuerdo a lo indicado en el Gráfico 3.

### Importancia de las inversiones en innovación y desarrollo para este sector industrial

#### Objetivos de la innovación

El Gráfico 4 resume los principales objetivos de la actividad de innovación y desarrollo en Chile. En los establecimientos, empresas o fábricas encuestados, el 70% de las actividades están destinadas al mejoramiento de la calidad y al aumento de los márgenes: un 66% a mejorar el posicionamiento en el mercado, y en un grado mucho más bajo, está considerado el acceso a segmentos más dinámicos de la demanda. Todos los objetivos de innovación nombrados, independientemente de los porcentajes de actividad, tienen promedios que marcan una importancia intermedia de 1,7 a 1,8 puntos. La escala de motivaciones, sugiere preferencia por objetivos de corto plazo, con respecto a los de mediano o largo plazo como son mejorar el posi-

cionamiento en el mercado y el acceso a segmentos más dinámicos de la demanda. De lo anterior se desprende la urgente necesidad de que en estos aspectos se pueda desarrollar investigación prospectiva de mediano y largo plazo a través de una visión multidisciplinaria, para la identificación y formulación de nuevas alternativas de desarrollo estratégico. Este urgente desafío pasa, necesariamente por el desarrollo de productos innovadores y competitivos que respondan, en forma adecuada, a los altos estándares de calidad en diseño existentes a nivel internacional, imperativo que se contrapone con la actual situación descrita respecto de los tipos de innovación y desarrollo tecnológico.

Habría que hacer notar que mejorar el posicionamiento en el mercado se busca más por diferenciación de los productos existentes (en otras palabras, por la ampliación de la gama o familia de un mismo producto), que por la introducción de productos nuevos. El énfasis y orientación que se le está dando a este aspecto no es el adecuado, considerando los nuevos y exigentes mercados potenciales de nuestro país. Dentro de los objetivos de innovación y pensando en el mediano y largo plazo, es necesario privilegiar el aspecto referente a innovaciones y desarrollo tecnológico destinado a apoyar nuestras industrias en la concepción y desarrollo de productos que puedan tener acceso a segmentos más dinámicos de la demanda como, por ejemplo, lo que va a representar para Chile la APEC a partir del año 2010. Desde el punto de vista de la importancia, este último aspecto u objetivo es el más débil de esta parte del análisis, con un promedio de 1,6 puntos sobre 4,0. Los porcentajes de actividad y el promedio de importancia alcanzado son, definitivamente, insuficientes para garantizar nuestra competitividad en los exigentes mercados internacionales. Esta situación no hace más que ratificar su gravedad, ya que el componente diseño es el aspecto que tiene el índice de importancia más bajo en

las acciones innovativas del sector manufacturero en Chile.

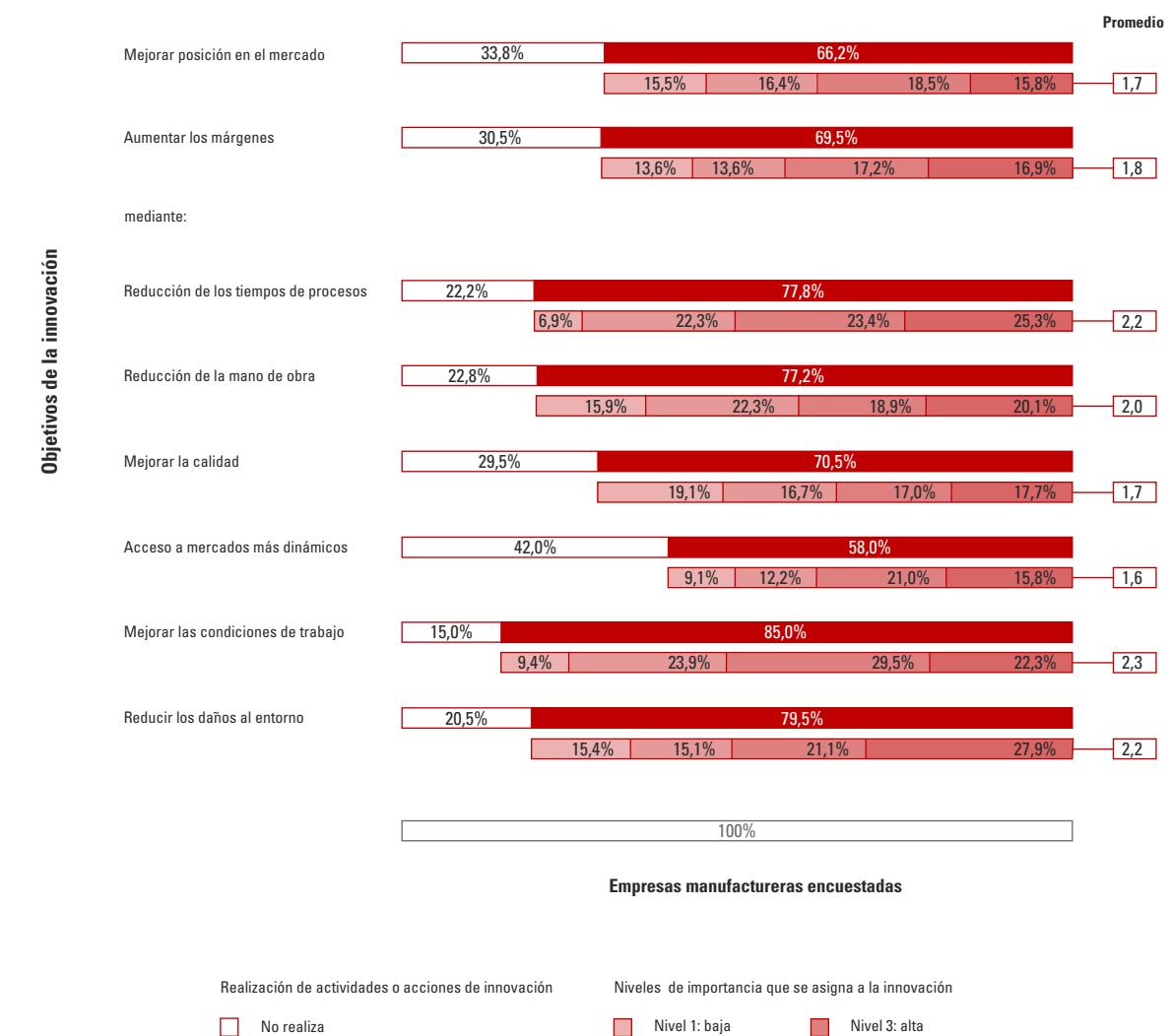
Para cerrar este punto, es importante destacar que las principales acciones se están llevando a cabo sólo en lo referente a la mejora de los márgenes, lo que recae, por una parte, en la reducción de tiempos de procesos y, por la otra, en la reducción o abaratamiento de la mano de obra. Ambos aspectos tienen un porcentaje del 77% y una importancia promedio de 2,2 y 2,0 puntos respectivamente. Estos promedios son unos de los más altos de este gráfico, pero, considerando la escala de valoración aplicada, son insuficientes, ya que quedan levemente situados sobre la media. De acuerdo al Gráfico 3, el impacto de estos dos aspectos representa, como promedio, aproximadamente

el 30% del valor mercado de un producto; por otra parte, el componente diseño, el 70% de ese valor.

Es interesante destacar que la importancia promedio más alta del Gráfico 4 corresponde a mejorar la condiciones de trabajo y a reducir los daños al entorno, con 2,3 y 2,2 puntos respectivamente. La importancia asignada se puede explicar por el respeto a los derechos de las personas que existe hoy en el mundo, y por la enorme presión social de carácter ecológico que se le da al uso de materiales y energías limpias o reciclables.

La inversión realizada en Chile en investigación y desarrollo, así como las acciones de innovación y transferencia tecnológica, nos ubican en un nivel intermedio con respecto a la situación internacional. Estas inversiones

**Gráfico 4. Objetivos de la innovación (%)**



Fuente: Ministerio de Educación

**Gráfico 5. Obstáculos de la innovación (%)**



unidades productivas consideradas, porcentaje que está muy por debajo de la situación existente en la gran mayoría de los países desarrollados, donde en 1991-1992 este coeficiente se situaba entre el 2,0% y 10%. Lo anterior, implica un esfuerzo débil que difícilmente permitirá a las empresas chilenas competir o proyectarse a los enormes mercados potenciales a los cuales Chile tiene o tendrá acceso, por ejemplo la Unión Económica Europea.

#### Obstáculos de la innovación tecnológica en la industria manufacturera de Chile

El Gráfico 5 resume los principales obstáculos a la actividad

de innovación y desarrollo tecnológico de Chile. Éstos son los factores económicos con un 60% de los casos, seguido por los recursos humanos, con un 53%. Otros obstáculos importantes son la falta de información técnica y económica, la falta de cooperación externa, etc.

Los factores económicos más relevantes son el período de retorno de la inversión el que se considera largo, y, por otra parte, la incertidumbre o riesgo económico elevado. El obstáculo más significativo corresponde a la resistencia al cambio, con un 71% de los casos que presentan problemas en este aspecto. La influencia de personal poco calificado la sigue con el 67% de las respuestas. Las pequeñas y medianas empresas son las que más sufren con estas

#### 4 Fuentes:

- 1<sup>a</sup> Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera. INE-PIT.
- Informe SERCOTEC, *El Nafta, un nuevo desafío para la pequeña y mediana industria*.
- A. Drogueyt Miranda, *Extractos de declaraciones y textos del Presidente de la República relativos al tema*, del Ministerio de Economía y del Ministerio de Relaciones Exteriores, INE y PROCHILE, 1995.

## **Conclusión: educación del diseño e industria**

La situación del sector empresarial, y la dependencia que el desarrollo del país tiene de la innovación tecnológica, imponen importantes desafíos a la industria de la educación del diseño, desafíos orientados a fortalecer las competencias laborales para que potencien la innovación a nivel integral, adaptándose a la contingencia del sector, y fortaleciendo los temas más deficitarios como el diseño del producto que tiene, sin embargo, el mayor impacto en la valoración de mercado.

Por otro lado, la educación debe hacerse cargo de orientar sus esfuerzos y el de los futuros profesionales, en conseguir los objetivos de la innovación definidos por el posicionamiento y competitividad en el mercado así como la rentabilidad directa del negocio, de modo que se puedan desarrollar los conocimientos, destrezas y actitudes que permitan alcanzarlos.

A nivel de competencias actitudinales, el desafío radica en potenciar, en los profesionales, las capacidades de apertura a los cambios en el campo del conocimiento y las tecnologías, y su consiguiente capacidad de adaptación.

## Competencias laborales

### Definición

Para introducirnos en el tema de las competencias laborales, es necesario comprender los conceptos básicos ligados a él y que constituyeron el fundamento para el desarrollo del proyecto. No existe una definición universal o única en torno al concepto de competencia laboral, ya que los distintos países que han desarrollado el tema han dado sus propias definiciones (ver Cuadro 1). Un concepto generalmente aceptado la define como *una capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada*. La competencia laboral no es una probabilidad de éxito en la ejecución del trabajo, sino una capacidad real y demostrada. Podemos concluir, por lo tanto, que una competencia es cualquier característica que pueda ser observable, medida o estimada con seguridad y que distingue un desempeño superior de uno promedio, en términos de comportamientos observables, conocimientos, habilidades y /o atributos personales.

### Objetivos

La preocupación por las competencias laborales surgió en los países industrializados ante la necesidad de definir e implementar estrategias para lograr las ventajas competitivas que exige el mercado global, el aumento de la productividad y el mejoramiento de las innovaciones tecnológicas, en función de estándares de calidad concertados entre el sector educativo y el productivo.

El surgimiento del enfoque de competencia está relacionado con las transformaciones productivas ocurridas a partir de la década de los ochenta. Rápidamente las empresas han entendido la necesidad de mantenerse en el negocio, generando ventajas competitivas que les permitan diferenciarse en el mercado global a través del desarrollo de sus recursos humanos. Las mejoras introducidas a partir de este momento fueron consideradas en reformas educacionales, que tienden a los siguientes objetivos:

- Crear una fuente laboral más competitiva en el ámbito internacional.
- Contar con una mano de obra más flexible.
- Pasar de un sistema de capacitación regido por la oferta a uno que refleje las necesidades del mercado laboral y responda a ellas.

Al tomar en consideración las implicancias de la globalización, el cambio tecnológico y su efecto en la educación de profesionales; la búsqueda de mayor competitividad en los mercados de bienes y servicios, incluyendo los financieros; y los acelerados avances tecnológicos que no sólo comprenden la base técnica de la producción, el trabajo y su movilidad, ha sido necesario imprimir mayor velocidad de cambio y adaptación a los sistemas de edu-

## Cuadro 1. Definiciones de competencia laboral

### **CONOCER (México)<sup>5</sup>**

Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; éstas son necesarias pero no suficientes por sí mismas para un desempeño efectivo.

### **INEM (España)<sup>6</sup>**

*“Las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber-hacer”.*

El concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etc., considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación.

### **POLFORM-OIT<sup>7</sup>**

La competencia laboral es la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también —y en gran medida— mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.

Cabe mencionar que la OIT ha definido el concepto de “Competencia Profesional” como la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente por poseer las calificaciones requeridas para ello<sup>8</sup>. En este caso, los conceptos competencia y calificación, se asocian fuertemente dado que la calificación se considera una capacidad adquirida para realizar un trabajo o desempeñar un puesto de trabajo.

### **Provincia de Quebec**

Una competencia es el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea.

### **Consejo Federal de Cultura y Educación (Argentina)**

Un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional.

### **Australia<sup>9</sup>**

La competencia se concibe como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas. Es una compleja combinación de atributos (conocimiento, actitudes, valores y habilidades) y las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones.

Este, ha sido llamado un enfoque holístico en la medida en que integra y relaciona atributos y tareas, permite que ocurran varias acciones intencionales simultáneamente y toma en cuenta el contexto y la cultura del lugar de trabajo. Nos permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño competente.

### **Alemania<sup>10</sup>**

Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo.

5 CONOCER. *La normalización y certificación de competencia laboral: Medio para incrementar la productividad de las empresas.*

Presentación en Power Point. Marzo de 1997.

6 INEM. *Metodología para la ordenación de la formación profesional ocupacional. Subdirección general de gestión de formación ocupacional.* Madrid. 1995.

7 María Ángelica Ducci, *El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional en Formación basada en competencia laboral.*

Cinterfor/OIT. Montevideo. 1997.

8 OIT. *Formación profesional. Glosario de términos escogidos.* Ginebra. 1993.

9 Andrew Gonczi ; James Athanasou, *Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia.* Ed. Limusa. 1996.

10 G.P. Bunk, *La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA.* Revista CEDEFOP, número 1. 1994.

cación y capacitación para adecuarse a las tendencias tecnológicas y a las transformaciones organizativas de la producción.

De esta manera, integrarse en la globalización incluye, además de la modificación de los procesos de producción y comercio, la de los sistemas de educación y capacitación de recursos humanos, por lo que éstos deben mejorar su calidad y acelerar su adaptación a las nuevas condiciones de la tecnología, la economía y la sociedad. Por ello se busca lograr mayor adaptación y velocidad de respuesta a las necesidades del cambio, elevar la calidad y pertinencia de los programas y mejorar la educación de la capacitación a la luz de la estructura productiva.

La Educación Basada en Competencias (EBC) ha surgido como una política educativa clave en los países como Australia, Nueva Zelanda, Gran Bretaña, Estados Unidos, México, Francia y Canadá, entre otros; como respuesta a la necesidad de modernizar y reformar el sistema de educación y capacitación, debido al gran cambio que se está dando en la economía mundial, cambio caracterizado por el tránsito desde una economía dominada por la oferta a una basada en la demanda. Requiere éste de transformaciones en el mercado que exigen a las empresas adoptar modelos de producción flexibles que, a su vez, reclaman esquemas de organización abiertos basados en redes y equipos de trabajo. Estas modificaciones involucran, a su vez, cambios en los puestos de trabajo, donde se necesita, cada vez más, que el individuo sea capaz de incorporar y aportar sus conocimientos al proceso de producción y de participar en el análisis y solución de los problemas que obstaculizan el aumento de la calidad y la productividad dentro de la empresa.

## Niveles

Cuatro son las dimensiones que se pueden diferenciar al analizar las competencias laborales y que significan aplicaciones prácticas del concepto:

### 1. Identificación de Competencias

Que es el método que se sigue para establecer cuáles son las competencias que se ponen en juego para desempeñar satisfactoriamente, una determinada actividad de trabajo. Se dispone de diferentes y variadas metodologías para identificar las competencias: entre las más utilizadas se encuentran el análisis funcional, el método “desarrollo de un currículum” (DACUM) así como sus variantes SCID y AMOD.

### 2. Normalización de competencias

Procedimiento por el cual se estandariza la competencia para ser identificada y descrita en un sistema común, con el fin de que se convierta en una norma o un referente claro para trabajadores, empleados e instituciones educa-

tivas. Este procedimiento, creado y formalizado institucionalmente, normaliza las competencias y las convierte en un estándar al nivel en que se haya acordado.

### 3. Formación basada en competencias

Una vez dispuesta la descripción de la competencia y su normalización, la elaboración del currículum de formación para el trabajo será mucho más eficiente si considera la orientación a la norma. Esto significa que la formación orientada a generar competencias con referentes claros basados en normas existentes, tendrá mucha más eficiencia e impacto que aquella desvinculada de las necesidades del sector empresarial. Pero es necesario, no solamente que los programas de formación se orienten a generar competencias a base de normas, sino también que las estrategias pedagógicas sean mucho más flexibles que las tradicionalmente utilizadas. De este modo, la formación por competencias enfrenta también el reto de permitir una mayor facilidad de ingreso-reingreso haciendo realidad el ideal de formación continua.

Algunas de las competencias claves, en que se insiste hoy desde la óptica de la gestión de recursos humanos, no se generan en el conocimiento transmitido en los materiales educativos, sino en las formas y retos que el proceso de aprendizaje pueda fomentar. En gran medida se insiste en generar actitudes enfocadas hacia la iniciativa, la resolución de problemas, el pensamiento abstracto, la interpretación y la anticipación.

### 4. Certificación de Competencias

Esta dimensión alude al reconocimiento formal de la competencia demostrada y, por consiguiente, evaluada de un individuo para realizar una actividad laboral normalizada, en base al estándar mínimo definido. El certificado es una garantía de calidad sobre lo que la persona es capaz de hacer y sobre las competencias que posee para ello.

## Características

A diferencia de la orientación tradicionalmente académica que pueden tener muchos programas formativos, en los de un sistema de formación basado en competencias deben estar especialmente considerados, por lo menos, los siguientes aspectos:

- Énfasis en el desempeño laboral sobre los contenidos del curso.
- Mejoramiento en la relevancia de lo que se aprende.
- Facilidad en la integración de contenidos aplicables al trabajo.
- Aprendizajes aplicables a situaciones complejas.
- Incentivo a la autonomía de los individuos.
- Transformación en el papel del docente hacia una concepción de facilitador y provocador.

- Énfasis puesto en los resultados.
- Competencias identificadas y verificadas con el medio laboral.
- Instrucción dirigida al desarrollo de cada competencia y a su evaluación individual.
- Evaluación que toma en cuenta no sólo el conocimiento, sino además las actitudes y el desempeño como principal fuente de evidencia.
- Posibilidad de individualizar el progreso de los alumnos.
- Permanente autoevaluación y retroalimentación de las experiencias.

## Conclusiones

En síntesis, la generación de competencias a partir de programas formativos exige implementar cambios en la estrategia pedagógica, en su enfoque curricular y en el papel tradicional de docentes y alumnos.

Se requiere la utilización de una variedad de materiales didácticos que esté combinada con la orientación del aprendizaje hacia la solución de problemas más que a la repetición de contenidos.

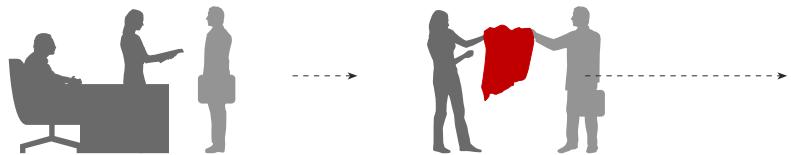
El sistema tradicional basado en estrategias de masa debe dar paso a una estrategia de manejo individual de los avances de los alumnos y su fácil reingreso a programas que deben ser modulares y abiertos.

Sección **2.0**

# **Formación basada en competencias (FBC): Modelo Concurrente**

Caso de estudio: Diseño Industrial

# Introducción



Demanda de competencias del mercado  
a la industria de la educación

Estudio de competencias requeridas por el  
Sector Educacional y Empresarial

Los acelerados cambios que vive el mundo, están generando nuevos problemas y desafíos a sus sociedades. Ello provoca, por tanto, la necesidad de pensar en nuevas y urgentes soluciones para esta multiplicidad de nuevos problemas.

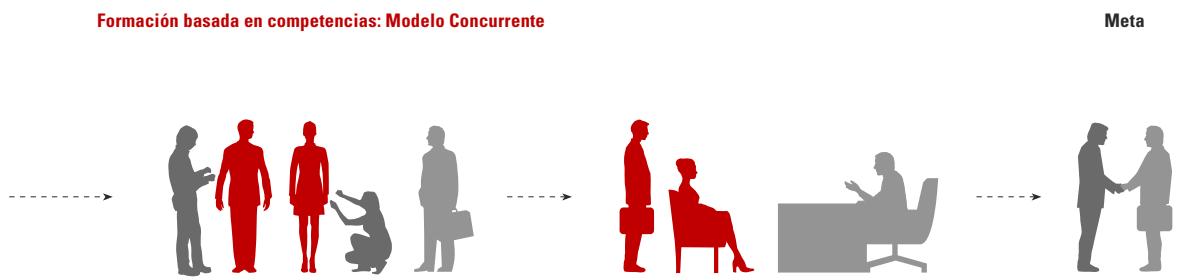
En el campo productivo, la actual globalización de las economías y el desarrollo científico y tecnológico, tienen tal impacto en el mundo laboral y de la producción, que han obligado a las empresas e industrias a incrementar su competitividad y producción. Como consecuencia de ello, se ha producido una enorme presión por modificar los recursos humanos, mejorando su calidad.

Esto último, genera un impacto importante para las entidades que forman recursos humanos, al exigirles a las empresas e industrias modificaciones que afectan, entre otros aspectos, a sus programas de formación, a las metodologías empleadas para llevarlos cabo y a la forma de organizarlos, es decir, a los tiempos de duración que tienen estos programas, sus contenidos y a las prácticas que ellos requieren.<sup>11</sup>

Para dar respuesta adecuada a las necesidades y desafíos planteados, las instituciones educativas, han desarrollado, implementado y promovido, modelos que buscan formar y capacitar por competencias. Esta modalidad se inicia en los años 70, siendo Inglaterra uno de los países precursores de este enfoque.

<sup>11</sup> Véase Cinterfor/OIT, Artículo de R. Arnold, *Formación profesional: nuevas tendencias y perspectivas*. En: [www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/arnold/index.htm](http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/arnold/index.htm)

### Formación basada en competencias: Modelo Concurrente



Diseño de un perfil profesional a la medida de los requerimientos de la oferta y la demanda de ambos sectores

Oferta de un sistema de formación basado en competencias

Disminución de la brecha actual y aumento de la competitividad

El concepto de competencia, es un término polisémico que tiene numerosas acepciones, no obstante él aparece descrito como *“La capacidad efectiva para llevar a cabo en forma exitosa una actividad laboral que se encuentra identificada. Es por lo tanto una capacidad real y demostrable”*<sup>12</sup> o *“la capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades o destrezas en abstracto; es decir, la competencia es la integración entre el saber, el saber hacer y el saber ser”*<sup>13</sup>.

Estas y otras definiciones de competencia plantean a las instituciones formadoras de recursos humanos, la necesidad de determinar cuándo una persona es competente, por lo cual ellas deben establecer las condiciones reales en que el profesional que forman cumplirá sus tareas cuando ejerza laboralmente y, al mismo tiempo, definir los criterios y procedimientos que permitan comprobar el logro de las competencias establecidas.

Para llevar a cabo las tareas indicadas, las instituciones formadoras deben elaborar sus planes y programas de formación, haciendo el diseño de sus currículos, de tal modo que acojan los desafíos planteados por la sociedad moderna. En esta línea, el diseño de currículos se ha entendido como *“el conjunto de supuestos de partida, de las metas que se desean lograr y los pasos que se dan para*

*alcanzarlos”*<sup>14</sup>. Ello exige llevar a cabo, al menos, los siguientes procesos fundamentales:

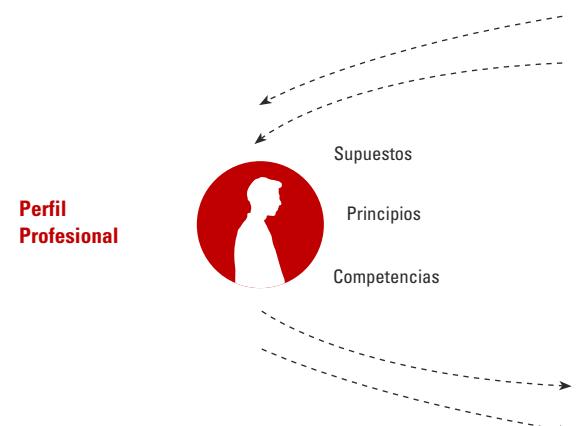
- Seleccionar los supuestos que orientan el programa de formación, lo que equivale a definir y establecer, en forma válida, aquellos principios y postulados que se constituirán en los parámetros para diseñar el proceso de formación, así como identificar las competencias del perfil profesional para implementarlas en su posterior desarrollo.
- Definir la estructura del programa de formación, lo que supone la aplicación de los supuestos, principios y postulados ya indicados a sus diferentes componentes. Aquí se deberían considerar la duración de los estudios (tiempo requerido para el logro de las competencias definidas en el perfil), número de semestres, ciclos de formación, líneas o áreas de formación, etc.
- Definir la organización del plan de formación lo que implica la aplicación de los principios y postulados que le dan sentido a la formación, en la distribución de las competencias que conforman el perfil del profesional del diseño industrial, y en el plan y los diferentes programas de estudios que lo constituyen.

12 Véase CINTEFOR 2000, *Las 40 preguntas más frecuentes sobre competencia laboral*. En [www.ilo.org/public/spanish/region/cintefor/temas/](http://www.ilo.org/public/spanish/region/cintefor/temas/)

13 A. Ibarra, *Formación de recursos humanos y competencia laboral*. Boletín Cintefor/OIT N° 149. Montevideo. 2000.

14 C. Coll, *Psicología y currículum: Una aproximación psicopedagógica al currículum escolar*. Editorial LAIA. Barcelona. 1987.

## Proceso utilizado para diseñar el currículum de formación del Diseñador Industrial



Por otro lado, si tomamos en consideración que el eje central del Proyecto es el diseño, pues se trata de la formación del diseñador industrial, se ha optado por transferir al currículum, en la medida de lo posible, los procesos que permiten incorporar, en el diseño de un producto, las necesidades de los clientes en las diferentes fases de su elaboración.<sup>15</sup>

Si llevamos las fases del plan descrito para el diseño de un producto industrial, a la elaboración del currículum para el profesional correspondiente, se tendrían las siguientes etapas:

### Planificación del producto

Esta parte del proceso tiene como propósito definir el perfil de los estudiantes que se formen con el currículum. Ello implica establecer los supuestos que lo orientan e identificar las necesidades que deberá satisfacer, así como los objetivos o competencias que deberían desarrollarse, para satisfacer las expectativas de los clientes de la educa-

ción: estudiantes, padres, comunidad, el medio social y cultural en que el centro educativo se encuentra inserto.

### Desarrollo de las partes

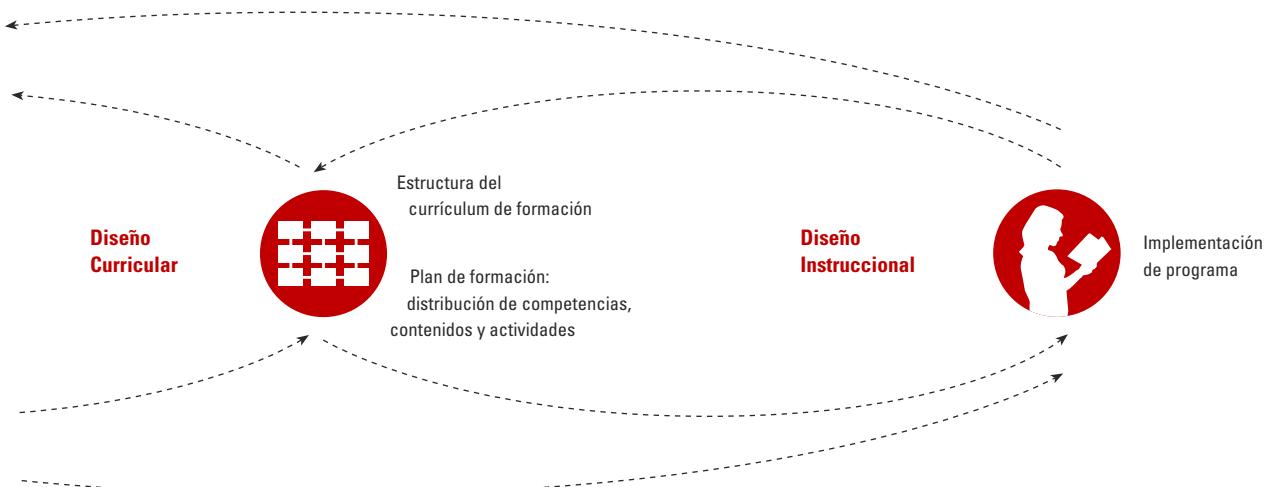
Establecidos los propósitos (perfil de salida de los alumnos), y las necesidades que se van a satisfacer o las competencias que se desarrollarán, se debe definir cuál es la matriz curricular (plan de estudios) y cuáles son las actividades curriculares (cursos y programas), lo que implica determinar su estructura.

### Planificación del proceso

En ésta etapa del proceso se define completamente la organización del currículum, la que se inicia con la caracterización de la matriz curricular, es decir, con las especificaciones de las líneas de cursos, así como de las actividades curriculares (cursos) que constituirán cada una de dichas líneas. En esta etapa, además de lo indicado, se debe prever la forma en que llevará a cabo el proceso de elaboración

15 Veáse M. Sorli, y J. Ruis, *QFD Una herramienta de futuro*. Ed. LABEIN Centro de Investigación Tecnológica, Bilbao, España, 1994.

Referencia al QFD (despliegue de la calidad total), una herramienta eficaz y eficiente para el diseño de productos. Su uso se explicitará, cuando corresponda, en los siguientes apartados de esta publicación.



o modificación del nuevo currículum (desarrollo de los programas de las distintas actividades curriculares, formas de coordinación, evaluación del proceso y los productos), la que debe ser coherente con las definiciones de la etapa anterior. Por lo tanto, requerirá organizar los diferentes equipos y ver formas de participación y de comunicación entre ellos<sup>16</sup> para elaborar los programas de las distintas actividades curriculares.

#### *Planificación de la producción*

En esta fase corresponde, fundamentalmente, establecer de qué manera se evaluará el proceso de elaboración y de aplicación de producto. En nuestra transferencia corresponderá definir y establecer la forma de funcionamiento, la coordinación o monitoreo de la implementación y operación de los programas, definición y selección del diseño instruccional y tácticas para la aplicación o funcionamiento del currículum. Para elaborar el currículum de formación del diseñador industrial, se deberán seguir los

lineamientos indicados en los párrafos anteriores y es así como, en forma sucesiva, se dará cuenta de lo siguiente:

1. **Perfil profesional del diseñador industrial**, el que incluirá los supuestos, principios y las competencias que da forma a sus egresados.
2. **Diseño curricular**, que considera, por un lado la definición de la estructura del currículum de formación de Diseño Industrial y que en el modelo ya descrito correspondía al desarrollo de las partes del producto y, por otro, la organización del plan de formación, que considera la distribución de las competencias, contenidos y actividades a lo largo del proceso de formación.
3. **Diseño instruccional**, instancia que debe dar cuenta acerca de cómo se implementará cada uno de los programas de la matriz curricular definida.

16 Veáse D. Prat, *Curriculum design and development*, Harcourt Brace Jovanovich international edition, 1980.



## Proceso de desarrollo de Perfil Profesional

### 2.1.1

#### Supuestos

La primera actividad desarrollada fue definir la estrategia para elaborar los planes y programas de formación. Para ello se seleccionaron los supuestos que orientan el programa de formación, definiendo aquellos principios y postulados que se constituirán en los parámetros para diseñar el proceso de formación por competencias e implementar su aplicación.

### 2.1.2

#### Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales

El objetivo de esta etapa es conocer el estado del arte del proceso de enseñanza del Diseño e identificar los modelos imperantes en la formación de los diseñadores industriales, para el análisis comparativo de los productos que se ofrecen en el mercado de la educación en esta área, identificando sus fortalezas y debilidades, así como las nuevas tendencias imperantes.

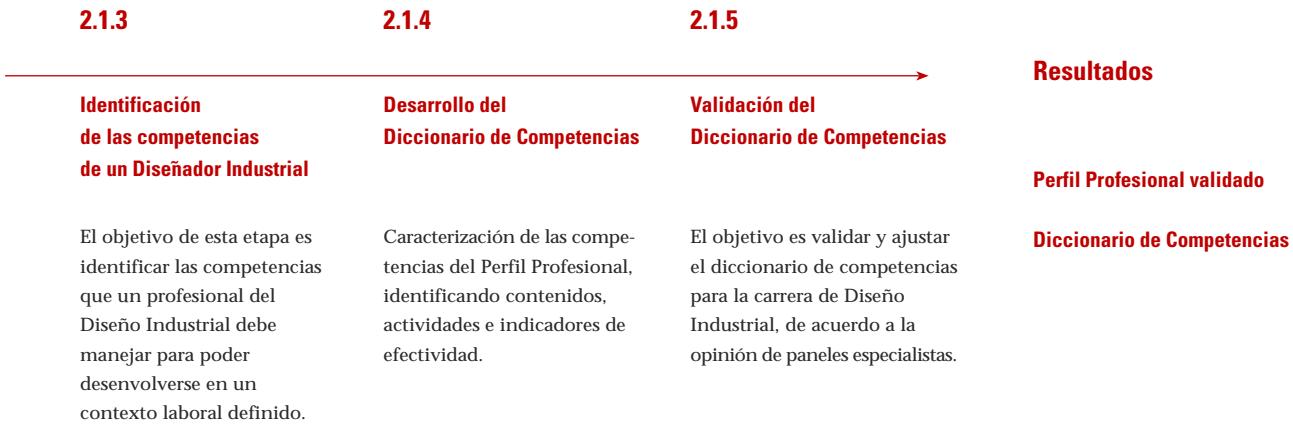
#### *Temas tratados*

##### Definición de los supuestos

#### *Temas tratados*

##### Definición del Diseño Industrial

##### Situación actual de la enseñanza del Diseño Industrial



#### *Temas tratados*

**Conceptualización de competencias**

**Diseño del instrumento de validación**

**Validación de perfil profesional preliminar**

## Perfil Profesional

El perfil profesional del diseñador industrial consiste en la expresión integrada de las competencias laborales que la carrera entregará a quien la curse, en función de los supuestos, principios y postulados definidos que determinan el conjunto de capacidades para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado. Hace referencia a la facultad de un individuo para dominar un conjunto de tareas específicas en esta área de aplicación de la industria del Diseño y de la manufactura.

El proceso de identificación del perfil ha implicado una exhaustiva indagación en la literatura y el campo laboral, considerando las demandas, requerimientos y necesidades específicas de la industria del Diseño y de la manufactura del país, lo que se tradujo en el desarrollo del Diccionario de Competencias Laborales del diseñador industrial, que fue sometido a un proceso de validación, para contar con un instrumento confiable.

### 2.1.1 Supuestos

Tal como se planteó en la introducción al capítulo “Formación basada en competencias: Modelo Concurrente”, la primera actividad desarrollada fue definir la estrategia para elaborar los planes y programas de formación, diseñando sus currículos de tal modo que acogieran los desafíos planteados por la sociedad moderna. Para ello se seleccionaron los supuestos que orientan el programa de formación, definiendo aquellos principios y postulados que se constituirán en los parámetros para diseñar el proceso de formación por competencias e implementar su aplicación.

El punto de partida para abordar estos supuestos se encuentra en la misión del Instituto Profesional DuocUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile, ya que ésta asume los objetivos planteados para el proyecto educativo que la caracteriza.

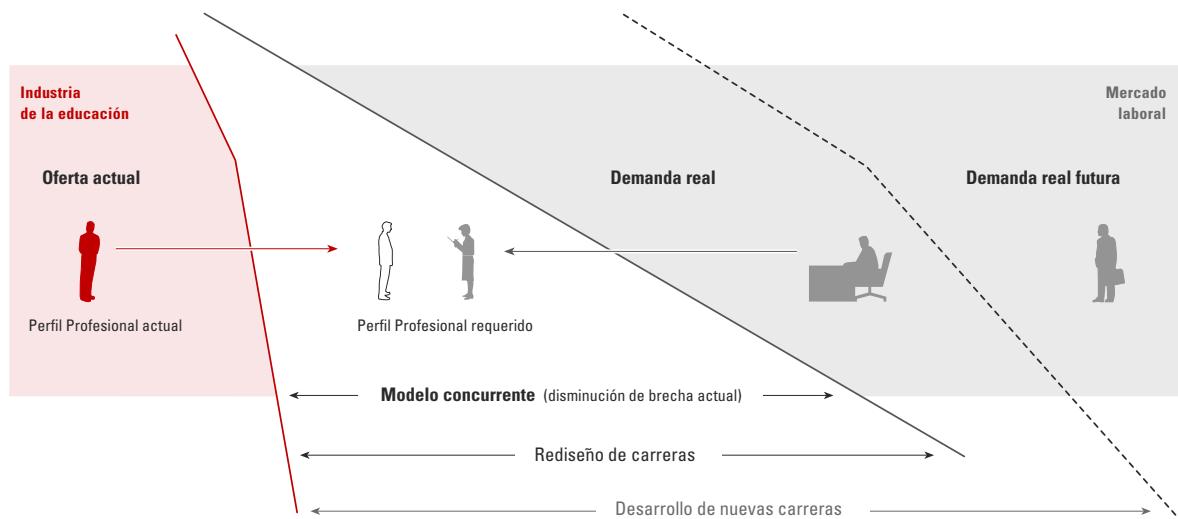
#### *Misión institucional<sup>17</sup>*

DuocUC reconoce como su misión la formación de personas en el área técnico-profesional con una sólida base ética, capaces de actuar con éxito en el mundo laboral y comprometidas con el desarrollo del país. Tratándose de una institución fundada por la Pontificia Universidad Católica de Chile, DuocUC participa de su vocación de servicio a la educación del país. Este signo distintivo se expresa en un proyecto educativo que reconoce, como responsabilidad inherente, el constituirse en un paradigma de gestión privada en el ámbito de la Educación Superior Técnico-Profesional, como cabal expresión del principio de libertad de enseñanza.

<sup>17</sup> Instituto Profesional DuocUC, [www.duoc.cl](http://www.duoc.cl)

## Supuesto 1: Efectividad de un Perfil Profesional

Basado en el análisis, evaluación y validación permanente de las competencias requeridas para desempeñarse en el mercado.



En palabras de su Rector, Sr. Marcelo von Chrismar W., el Instituto Profesional DuocUC:

"Busca la mayor eficiencia y eficacia en la formación de los estudiantes, procurando desarrollar en ellos habilidades y destrezas que les permitan ser profesionales del mejor nivel, comparables con los egresados de los buenos centros de educación profesional de América."

Los objetivos que este proyecto educativo procura alcanzar son los siguientes:

1. *Proporcionar una formación de primer nivel*, conforme a una modalidad de enseñanza que enfatice los aspectos prácticos por sobre los especulativos y familiarice a los alumnos con las más modernas tecnologías aplicables a cada especialidad, habilitándolos para efectuar aportes concretos y útiles a la empresa.
2. *Imprimir en sus egresados un sello distintivo*, que se exprese en la formación de valores y virtudes personales, con base en una concepción antropológica cristiana, junto al desarrollo de actitudes y habilidades de liderazgo, creatividad, capacidad de logro y de trabajo en equipo.
3. *Dotar a todas las instancias en que se materializa el proceso educativo de los atributos de excelencia académica y buen servicio*, procurando la máxima eficiencia en la administración de los recursos, dentro de un ambiente grato y armonioso de relaciones personales.
4. *Contribuir a la misión social de la Universidad Católica*, desplegando, de modo complementario, una labor de extensión educativa hacia sectores sociales de mayor debilidad, mediante la capacitación, la Educación Media Técnico-Profesional y otros programas de suplencia.

### Definición de los Supuestos

A partir del análisis de la misión institucional, se definieron los siguientes supuestos que constituyeron la base para el diseño curricular e instruccional:

#### Supuesto 1

Efectividad de un Perfil Profesional basado en el análisis, evaluación y validación permanente de las competencias requeridas para desempeñarse en el mercado.

A partir del análisis del Mercado Laboral y la situación del Sector Empresarial, lo primero que es posible rescatar son las orientaciones que la educación del diseño debe seguir, ajustado a temas como la innovación, su integración a los procesos cotidianos que le aportan competitividad a la empresa, y por sobre todo, el ajuste del perfil profesional de los recursos humanos a las demandas del sector productivo del país. Es por ello que el primer supuesto del Proyecto se centra en definir la importancia de los planes de estudio de las instituciones de formación en función de las demandas reales, tanto actuales como futuras, que determinan el perfil profesional basado en competencias,

---

## Supuesto 2: Calidad del egresado

Basado en un proceso de formación vinculado con la realidad.



### Savomet

Diseño pitón de bomberos

Taller IV

II Semestre 1999



### CristalChile

Diseño envases de vino de exportación Viña Santa Rita

Taller IV

I Semestre 2000



### Kabal

Diseño Silla de Rueda como parador eléctrico.

Taller Profesional

II Semestre 2000



### CTI

Rediseño de Interfaz en productos estratégicos

Taller Profesional

I Semestre 2001

a nivel de conocimientos, habilidades y actitudes que nuestros profesionales deberán poseer para desempeñarse de manera efectiva. Dentro de este supuesto, es fundamental la variable temporal, dado que el proceso de estructuración de los planes de estudio no debe ser estático, sino un sistema dinámico de actualización permanente (modelo paramétrico) que permita adaptarlos de acuerdo a las evoluciones del mercado.

### Supuesto 2

Calidad del egresado basado en un proceso de formación vinculado con la realidad.

El segundo supuesto se desprende directamente de los objetivos del Proyecto Educativo de DuocUC<sup>18</sup>, en que el

proceso de diseño instruccional se centra en preparar a los estudiantes para desarrollar competencias que se espera utilicen en el mundo real.

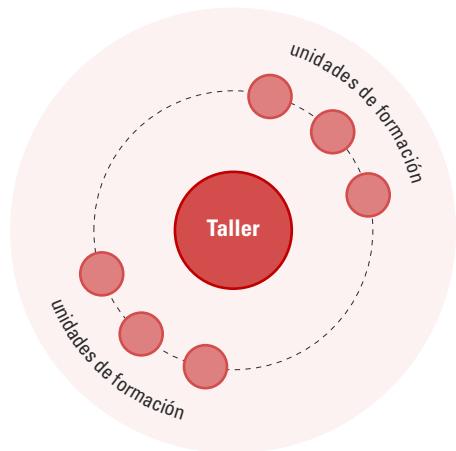
Se establece así la importancia que en Diseño tiene un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en metodologías activas y participativas que vinculen al alumno anticipadamente con la realidad laboral, al integrar el conocimiento a experiencias prácticas de diversos grados de complejidad, como desarrollo de productos a nivel conceptual y detallado, análisis y evaluación de casos de estudio, rediseño y optimización de productos de mercado, etc.

El objetivo de este método es que los estudiantes desarrollen proyectos que respondan a problemáticas reales y se enfrenten al ámbito empresarial, logrando así

### Supuesto 3: Eficiencia del proceso de formación

En función de la implementación de un modelo concurrente, basado en la integración y sincronización de unidades de formación.

Diagrama sincronizado semestral



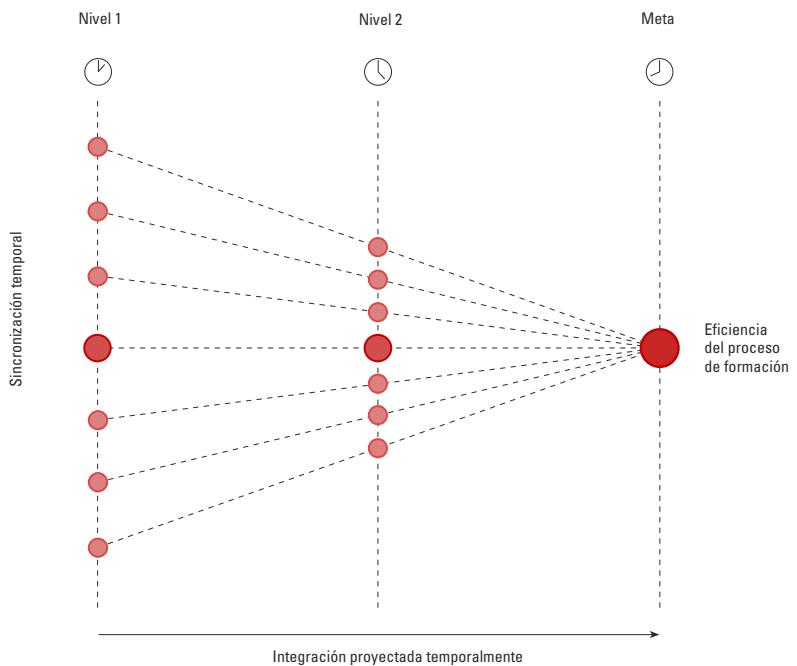
La evolución en el proceso de formación es determinada por la secuencia de taller que determina e integra la aplicación práctica de los conocimientos y capacidades, de acuerdo a niveles de formación.

Nivel 1

Nivel 2

Meta

Diagrama de currículum integrado



una experiencia cercana a la que verá en su futuro trabajo profesional.

#### Supuesto 3

Eficiencia del proceso de formación en función de la implementación de un modelo concurrente, basado en la integración y sincronización de unidades formativas.

A partir de uno de los principales objetivos del Proyecto, orientado a definir un plan de estudio más eficiente en términos del uso de los recursos, el tiempo total de formación era una de las variables críticas que se debían abordar.

Había que estructurar un diseño curricular e instruccional capaz de optimizar el plan de estudios integrando competencias de orden teórico y práctico, en bloques

temáticos semestrales que, progresiva y sincronizadamente articulen el proceso de formación.

#### Supuesto 4

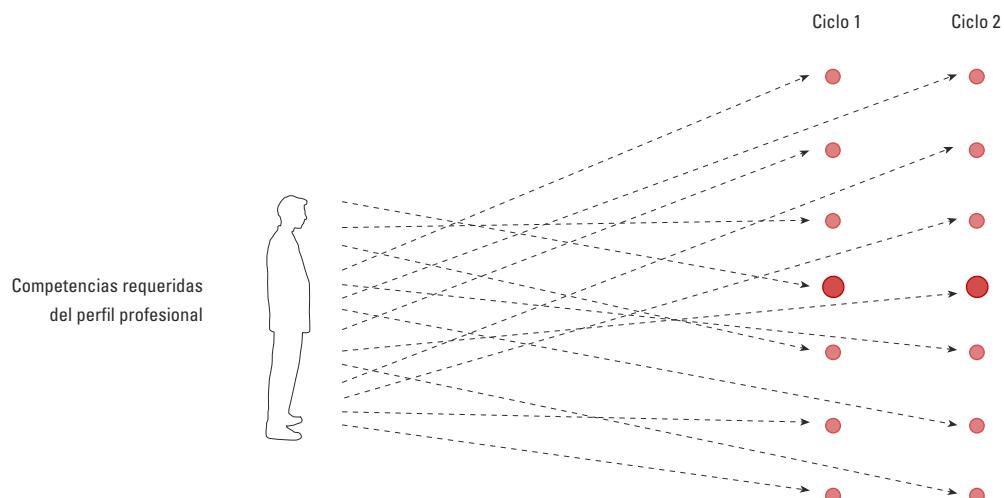
Flexibilidad en el proceso de formación general, a través de la identificación y caracterización de ciclos definidos de formación a base de competencias requeridas, que posibilitan estructurar una malla curricular capaz de reconocer y administrar eficientemente las variables críticas que determinan el proceso de formación, tanto a nivel de alumnos, como de instituciones formadoras.

Para el caso particular del Proyecto, la flexibilidad se refiere a una disminución de los tiempos de término de la carrera. Así, una malla será más flexible que otra si su

---

#### Supuesto 4: Flexibilidad en el proceso de formación general

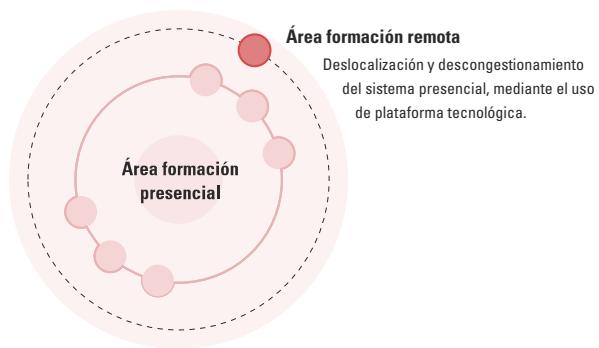
A través de la identificación y caracterización de ciclos definidos de formación en base a competencias requeridas, que posibilitan estructurar una malla curricular capaz de reconocer y administrar eficientemente las variables críticas que determinan el proceso de formación, tanto a nivel de alumnos, como instituciones formadoras.



---

#### Supuesto 5: Optimización de recursos de procesos de enseñanza-aprendizaje

Aislando componentes presenciales y remotos, tanto en Talleres como en otros cursos o seminarios.



distribución del tiempo presenta en su media una disminución significativa respecto de la otra. Para evaluar las alternativas disponibles en la elección de una nueva malla curricular para la carrera de Diseño Industrial, se debía incorporar un sistema de simulación<sup>19</sup> capaz de evaluar el proceso de formación, donde la presencia de componentes aleatorias (ingresos de alumnos, deserción, reprobación, etc.) es inevitable.

---

#### Supuesto 5

Optimización de recursos de procesos de enseñanza-aprendizaje (Diseño Instruccional) aislando componentes presenciales y remotos, tanto en talleres como en otros cursos o seminarios.

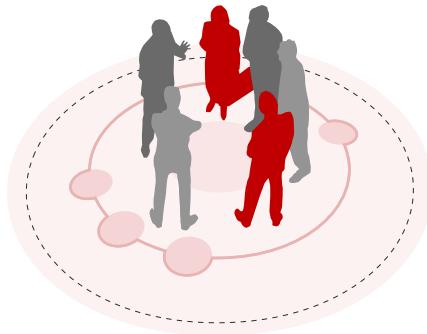
Se pretende deslocalizar la mayor cantidad de asignaturas informativas, con el fin de aprovechar la cantidad y variedad de recursos existentes en Internet y que, a

19 Véase Anexo 4.5, Simulación Estocástica de las mallas curriculares de la carrera Diseño Industrial DuocUC, p. 120.

---

## Supuesto 6: Integración de los actores en el proceso de desarrollo del Diseño Curricular

Basado en la participación activa tanto de profesores, estudiantes como del Consejo Empresarial de la Escuela de Diseño DuocUC.



---

complementario, son adaptables a las necesidades educativas de los alumnos.

### Supuesto 6

Integración de los actores en el proceso de desarrollo del Diseño Curricular, basado en la participación activa tanto de profesores y estudiantes como del Consejo Empresarial de la Escuela de Diseño DuocUC.

Debe haber gran interacción entre profesor y alumno, ya sea por la influencia de la distancia espacio temporal, como por el papel activo y autónomo del alumno en su aprendizaje. Además, la interacción comunicativa se puede realizar entre los propios alumnos o entre el profesor y su grupo de alumnos. Se debe fomentar el aprendizaje colaborativo y constructivo y crear comunidades virtuales, aprovechando el potencial de las redes. Así, se pueden desarrollar actividades de cooperación entre los alumnos en su proceso de aprendizaje.

#### 2.1.2

### Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales

El objetivo de la primera fase es conocer el estado del arte del proceso de enseñanza del Diseño e identificar los modelos imperantes en la formación de los diseñadores industriales, lo que nos permitirá realizar, posteriormente, un análisis comparativo de los productos que se ofrecen en el mercado de la educación en esta área e identificar sus fortalezas y debilidades, así como las nuevas tendencias imperantes. Para alcanzar este propósito, fue indispensable

definir las características del diseñador industrial como un profesional para así realizar su análisis posterior.

El trabajo se dividió en 2 áreas de investigación: una que buscó definir qué es Diseño Industrial, y la otra, identificar cuál era la situación actual de su enseñanza.

A continuación se presenta una síntesis de ambas investigaciones:

#### Definición del Diseño Industrial

La fuente de información que se utilizó en la investigación fue, de preferencia, Internet (instituciones, organizaciones<sup>20</sup>, empresas), además de otras fuentes bibliográficas, tales como publicaciones, textos de especialistas<sup>21</sup>. Las definiciones obtenidas fueron muy variadas, por cuanto los distintos puntos de vista de los autores marcan distintas tendencias, las que van desde los conceptos técnicos hasta los especulativos.

Una vez recopilada la información, se procesó organizándola para diferenciar los datos, según las categorías establecidas: definiciones y cualidades de un diseñador industrial. A partir de dicha información, se llevó a cabo el análisis comparativo para identificar los conceptos claves comunes y los complementarios, los que constituyeron la base para definir a un diseñador industrial en el contexto del Proyecto.

Finalmente, se llegó a la conclusión que la definición de Diseño Industrial planteada por International Council of Societies of Industrial Design ICSID, es la más completa y está validada internacionalmente. Ésta define al Diseño Industrial como: *“Una actividad creativa cuyo propósito es establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos,*

20 Véase información referente a centros de formación superior en el área de Diseño Industrial en: [www.core77.com](http://www.core77.com) y [www.idsa.org](http://www.idsa.org)

21 Véase información referente a competencias del diseñador industrial en Occupational Outlook Handbook, [www.bls.gov/oco/ocos090.htm](http://www.bls.gov/oco/ocos090.htm)

*servicios y sus sistemas, en todo su ciclo de vida. Por lo tanto, Diseño es el factor principal de la humanización innovadora de las tecnologías, y el factor crítico del intercambio cultural y económico”.*

### **Situación actual de la enseñanza del Diseño Industrial**

En esta área se realizó un análisis de los antecedentes suministrados por el documento ICSID, World Directory of Industrial Design Education 1999, referente a los siguientes aspectos: situación global de la enseñanza del Diseño Industrial en el mundo, recomendaciones respecto de los requerimientos educacionales mínimos para la formación en Diseño Industrial y matriz de análisis para evaluar comparativamente distintos programas o planes de estudio.

Finalmente, se estableció que se evaluarían los programas de formación de los diseñadores industriales en torno a ciertos aspectos, entre los cuales se destacan: duración en semestres, título otorgado, objetivos de la carrera, perfil egreso, campo ocupacional, áreas académicas, y mallas curriculares.

La información se recolectó tanto en el ámbito nacional como en el internacional. En este proceso no fueron considerados aquellos programas cuya información era muy incompleta. Finalmente, en el ámbito nacional se revisaron trece programas<sup>22</sup>, y en el internacional, un total de cuarenta.<sup>23</sup>

Recopilada la información sobre los programas de estudio de Diseño Industrial, fue necesario procesarla de tal forma que se pudiese organizar según los aspectos de comparación establecidos. El análisis comparativo de la información procesada permitió identificar los conceptos claves comunes y los complementarios, las tendencias nacionales e internacionales y las fortalezas y debilidades de los diversos programas de formación.

El análisis de los datos, fundamentalmente a través de las áreas de formación del currículum y de las mallas curriculares, permite concluir que en la formación del diseñador industrial existe una enorme diversidad de planes, que se reflejan, entre otros aspectos, en la duración de sus estudios, los objetivos de la carrera, el perfil de

egreso de los estudiantes y su campo ocupacional. Es a partir del análisis de los datos anteriores, que se decide establecer el perfil profesional del diseñador industrial para DuocUC.

### **2.1.3**

#### **Identificación de las competencias de un diseñador industrial**

El objetivo que se persigue es identificar las competencias que un profesional del Diseño Industrial debe manejar para poder desenvolverse en un contexto laboral definido. Para validarlas, se realizó una consulta a través de un cuestionario a los distintos actores y entidades sociales vinculados al Diseño Industrial<sup>24</sup> y, por este medio, se recopilaron los antecedentes y la información fundamental para caracterizar adecuadamente los requerimientos y necesidades que se hacen para este profesional. Esta fase se desarrolló en tres ámbitos:

1. *Conceptualización de competencias:* es la definición de las competencias de un diseñador industrial.
2. *Diseño del instrumento de validación:* con el listado de competencias se desarrolló el instrumento requerido para validarlas.
3. *Validación perfil profesional preliminar:* aplicación de la encuesta, procesamiento de los resultados, y definición del perfil profesional.

#### **Conceptualización de competencias**

Para identificar las competencias, se utilizó la información suministrada por el documento “ICSID<sup>25</sup> World Directory of Industrial Design Education 1999”. Además, se revisaron diferentes publicaciones sobre investigaciones realizadas en Japón<sup>26</sup> y en otros países industrializados.<sup>27</sup>

A partir de la información señalada, se seleccionó y elaboró un set de competencias que definieran al diseñador industrial. El resultado de ello fue un listado constituido por 31 competencias. Una vez seleccionadas las competencias de un diseñador industrial, éstas fueron redactadas

22 Región Metropolitana: Instituto Profesional DuocUC, Universidad Andrés Bello, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Chile, Universidad Diego Portales, Universidad Finis Terrae, Universidad Mayor, Universidad Tecnológica Metropolitana; V Región: Universidad Técnica Federico Santa María, Universidad de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso; IX Región: Universidad Católica de Temuco; X Región: Universidad de Los Lagos.

23 Estos programas fueron seleccionados desde el directorio de escuelas de Diseño Industrial de core 77 ([www.core77.com](http://www.core77.com)), y son de los países que se indican a continuación: Alemania (2), Argentina (2), Australia (3), Brasil (1), Canadá (2), Colombia (3), España (1), Estados Unidos (2), Finlandia (2), Francia (1), Inglaterra (3), Irlanda (1), Italia (1), México (2), Noruega (2), Perú (1), República Dominicana (1), Suecia (1), Venezuela (1).

24 Entre los actores fueron consideradas: empresas, instituciones gremiales, diseñadores titulados, universidades e instituciones que imparten la carrera y estudiantes de diseño industrial.

25 Definición de Diseño Industrial de las tareas y los objetivos del Diseño Industrial, además de las recomendaciones respecto de los requerimientos educacionales mínimos para su formación.

26 Véase información referente en Japan International Design Promotion Organization, [www.jidpo.org.jp](http://www.jidpo.org.jp)

27 Véase Top 10 skills for emerging ID graduates, [www.core77.com/design.edu/skillz.html](http://www.core77.com/design.edu/skillz.html)

según la taxonomía de Bloom, para poder plantearlas bajo una estructura común.

En el contexto de este Proyecto, se definió la competencia como la capacidad para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado, y hace referencia a la capacidad de un individuo para dominar un conjunto de tareas específicas o una función concreta. Las competencias pueden orientarse a distintos ámbitos, por lo que para diferenciarlas y organizarlas, utilizamos el enfoque francés que las agrupa en 3 áreas: Saber, Saber Hacer y Saber Ser. Para identificar y organizar las competencias en esas áreas, se elaboró una matriz con la explicitación de criterios que permitieran clasificarlas. En ella se establece el área a que pertenece la

competencia, el dominio en función de la Taxonomía de Bloom, y la descripción de sus contenidos. Este proceso de clasificación de las competencias del perfil profesional del diseñador industrial queda explicado en el gráfico de las páginas 048 y 049, en el cual se han distribuido las competencias según las áreas antes citadas y se mencionan sus características.

De esta manera, el perfil preliminar quedó definido en función de 31 competencias, divididas en 9 del área del Saber (conocimiento), 16 del área del Saber Hacer (habilidades y destrezas intelectuales y físicas), y 6 del área del Saber Ser (afectiva).

**Cuadro 2. ICSID Industrial Design Analysis Matrix (Matriz de análisis de los cursos de la carrera de Diseño Industrial)**

#### **Atributos generales**

- Liderazgo e iniciativa.
- Trabajo en equipo.
- Innovación y pensamiento creativo.
- Resolución de problemas generales.
- Expresión visual y escrita.
- Adaptación a los cambios rápidos.
- Habilidad para interpretar factores indicadores de cambios socioeconómicos.
- Sensibilidad estética.
- Valores éticos.

#### **Habilidades y destrezas específicas para el Diseño Industrial**

- Pensamiento de diseño y proceso de diseño.
- Metodología del diseño.
- Aspectos relevantes de la historia, teoría y crítica.
- Aspectos relevantes de metodología de investigación.
- Habilidades específicas de comunicación oral, escrita (brief, proposición, reportes escritos) y visual.
- Habilidades y destrezas de visualización.
- Conocimiento sobre el usuario.
- Factores humanos, ergonomía y uso de metodología.
- Contexto cultural.
- Conocimientos básicos (procesos de desarrollo de productos, manufactura, materiales, procesos y ciencias relevantes, gestión del diseño).
- Aspectos legales del diseño (patente, copia, mercado y propiedad intelectual).
- Principios de negocio y ética aplicada.
- Técnicas de organización de una oficina y costo.
- Economía.
- Conocimiento del medio ambiente.
- Habilidades computacionales y destrezas.
- Prototipaje.

#### **Destrezas de integración**

- Estrategias de sistemas de integración.

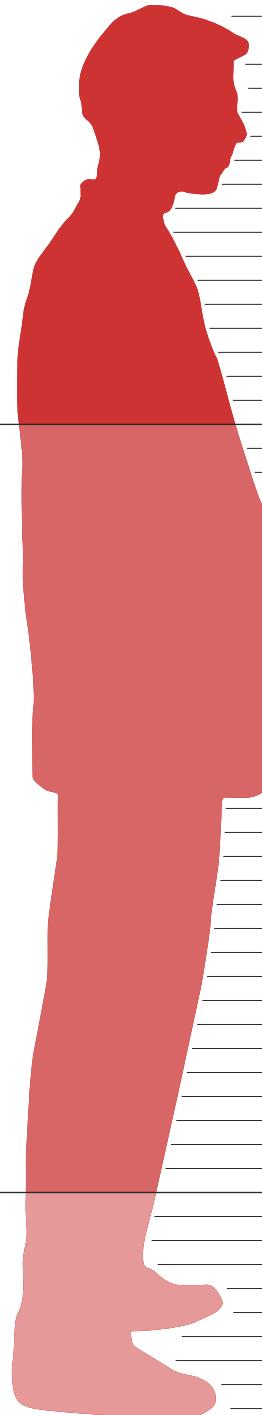
### Área del Saber : competencias 01-09

**Porcentaje** : 29%

**Dominio** : Conocimientos

#### Descripción

- Conocer datos, grupo de antecedentes, hechos, informaciones sobre diferentes temas.
- Capacidad de memorización, recuerdo, o reproducción de información en forma similar a aquella en que fueron recibidas o aprendidas.
- Conocimientos especializados de materias vinculadas al Diseño Industrial.



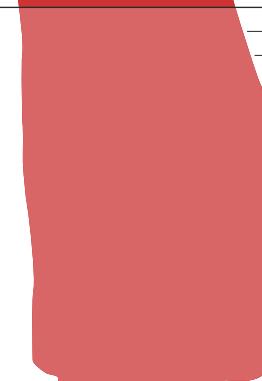
### Área del Saber Hacer : competencias 10-25

**Porcentaje** : 52%

**Dominio** : Habilidades o destrezas intelectuales y físicas

#### Descripción

Habilidades y destrezas que como resultado concreto, permitan manifestar conductas neuromusculares, físicas y mentales.



### Área del Saber Ser : competencia 26-31

**Porcentaje** : 19%

**Dominio** : Afectivo

#### Descripción

Son actitudes o disposiciones conductuales en las que predominan los intereses, emociones, actitudes, valores, juicios y formas de adaptación personal o social.



## Competencias del Perfil preliminar del Diseñador Industrial

- 01 Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos.
- 02 Conocimiento de procesos de manufactura.
- 03 Conocimiento de tecnologías y herramientas disponibles para visualización, recopilación y organización de información (análogas y/o digitales).
- 04 Conocimiento del cliente.
- 05 Conocimiento del contexto socio-cultural (el lugar en que se sitúa el problema).
- 06 Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional.
- 07 Conocimiento de los aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado).
- 08 Conocimiento de economía.
- 09 Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia).
- 10 Capacidad para resolver problemas de diseño.
- 11 Capacidad de innovación.
- 12 Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.
- 13 Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.
- 14 Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos (criterio estético).
- 15 Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.
- 16 Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.
- 17 Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto.
- 18 Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos e ideas en el medio ambiente.
- 19 Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.
- 20 Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.
- 21 Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.
- 22 Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales.
- 23 Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto.
- 24 Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.
- 25 Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.
- 26 Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.
- 27 Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad).
- 28 Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento.
- 29 Capacidad o actitud de respecto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentes del ser humano.
- 30 Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.
- 31 Valorización de la pertenencia al gremio profesional del diseñador.

## Diseño del instrumento de validación

Tal como se indicó, el objetivo de esta fase fue construir un instrumento para validar competencias que no estuviesen en el listado y las que correspondieran al perfil y que, además, permitiera identificar el grado de importancia de cada una de ellas.

Por esta razón, se decidió que el diseño de esta encuesta tendría dos partes: la primera destinada a la ficha de intercambio de información, cuyo contenido estaba orientado a la obtención de información complementaria para contextualizar la encuesta e identificar los datos de los encuestados. La segunda, corresponde a la ficha para la validación de competencias, en la que se consideró como contenido tanto el correspondiente a los reactivos para la jerarquización de las competencias, como el destinado a recoger la información de los encuestados sobre las que se estimaban ausentes.

## Validación del perfil profesional preliminar

Esta fase tiene los siguientes objetivos: validar el listado de 31 competencias, identificar el grado de importancia asociado a cada una de ellas, identificar competencias nuevas que no estuviesen en el listado preliminar.

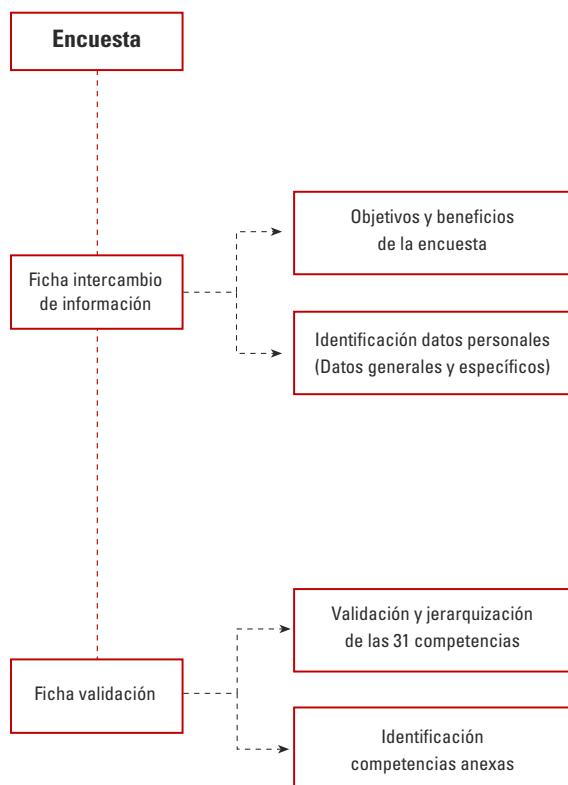
Con el propósito de recopilar información de vital importancia y utilidad para el Proyecto, se realizó un muestreo en el ámbito nacional e internacional entre alumnos, académicos de diferentes instituciones, profesionales que actúan en el mercado (diseñadores), asociaciones gremiales o empresariales, y empresas productivas y de servicios públicas o privadas.

La encuesta fue orientada a cinco grupos en la industria del Diseño en Chile: Alumnos de Diseño (en este caso se intentó recoger sus expectativas respecto de la importancia asignada a cada competencia); escuelas representadas por Académicos, para reconocer el grado de intencionalidad, importancia o valoración que le asignan a éstas las diferentes escuelas de Diseño; Diseñadores que son los profesionales que actúan en el mercado; Instituciones que corresponden a las asociaciones gremiales con las que se intentó conocer su visión y necesidades, y las Empresas productivas y de servicios públicas o privadas, respecto a sus necesidades y requerimientos presentes.

Para recopilar información se habilitó en el web institucional una página<sup>28</sup> en español e inglés, y se enviaron más de 700 encuestas en Chile.

La aplicación de la encuesta permitió recoger información acerca del grado de importancia que cada encuestado asignó a las 31 competencias, con una escala de 1 a 10, donde 1 indica la menor importancia y 10 la mayor. Para los profesionales, académicos, empresarios o diseñadores que actúan profesionalmente en áreas distintas a las propias

Gráfico 6. Estructura de instrumento de validación

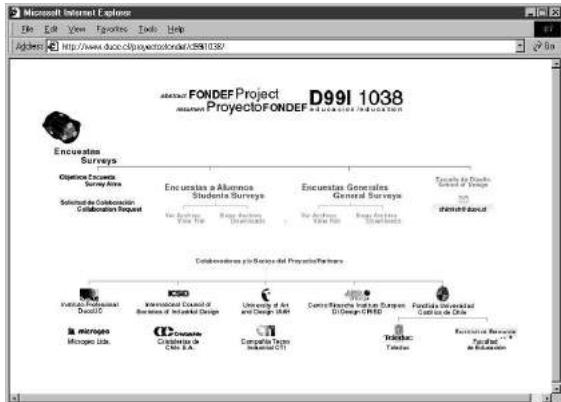


del Diseño Industrial, la encuesta contempló un recuadro en el cual, ellos pudieran entregar sus observaciones, comentarios, opiniones o sugerencias respecto de que elementos, factores u otros aspectos consideran relevantes o necesarios para caracterizar el perfil de salida del diseñador industrial. Esto permitió la identificación de competencias anexas y complementarias, las que posteriormente fueron incorporadas al Diccionario de Competencias en Diseño. El retorno de encuestas respondidas fue de 324, que representan el 46,2% de las enviadas por correo.

El análisis e interpretación de los datos obtenidos, permitió la identificación de brechas y diferencias entre las competencias académicas de egreso definidas desde la perspectiva de las escuelas y las competencias requeridas por el mercado desde las perspectivas de las empresas, así como la validación de las 31 mencionadas. Al mismo tiempo, permitió identificar la importancia asignada a las competencias por los alumnos, diseñadores e instituciones.

28 Véase Instituto Profesional DuocUC, en: [www.duoc.cl/proyectosfondef/d99i1038](http://www.duoc.cl/proyectosfondef/d99i1038)

**Página Web de la encuesta de evaluación del perfil profesional para diseño industrial ([www.duoc.cl/proyectosfondef/d9911038](http://www.duoc.cl/proyectosfondef/d9911038))**



Dada la existencia de cinco grupos diferentes en número y cercanía a Diseño Industrial, que proporcionaron información acerca del grado de importancia de cada una de las competencias del perfil profesional del diseñador industrial, se estableció una ponderación de los resultados distinta para cada uno de ellos. La tabla que sigue muestra de qué forma fueron ponderadas las opiniones de cada uno de los cinco grupos consultados.<sup>29</sup>

**Tabla1. Ponderaciones por grupo**

<b>Grupos</b>		<b>%</b>
1	Empresas	60
2	Diseñadores	5
3	Instituciones	10
4	Escuelas	20
5	Alumnos	5
<b>Total</b>		100

Finalmente para establecer el grado de importancia de cada una de las competencias, una vez ponderadas en función de las respuestas de los distintos grupos, se construyó una escala con 5 niveles. A continuación se presenta la tabla que da cuenta de esta escala:

**Tabla 2. Categorización por porcentaje**

<b>Categorización</b>	<b>%</b>
Muy Fundamental (MF)	→ 90
Fundamental (F)	→ 80-89,9
Medianamente Fundamental (mf)	→ 70-70,9
Complementaria (c)	→ 60-60,9
Descartable (d)	→ 60

Es así como las competencias que tienen sobre un 90% de valoración promedio ponderado, deberán entenderse como aspectos que, a juicio de la muestra consultada, deben tener una presencia en la formación del diseñador industrial que es considerada muy fundamental. Ello debería recogerse al momento de definir la malla y los objetivos del currículum. Por el contrario, si el valor promedio alcanzado por la competencia es inferior a 60%, se estima que es una competencia que no debería ser considerada en la formación del diseñador y por lo tanto descartada de la malla. El resto de los rangos para clasificar las distintas valoraciones de las competencias se mueve entre estos dos polos con las categorías para su clasificación ya señaladas en la escala.

La información procesada servirá como base previa al desarrollo de un programa de estudio experimental basado en competencias.

En síntesis, al aplicar las tablas de ponderación y categorización a los datos obtenidos, las 31 competencias se ordenaron en un ranking, cuyos resultados se muestran en las páginas 052 y 053.

Cabe destacar que del total de respuestas procesadas no se recibió ningún comentario o indicación tendiente a cuestionar o invalidar el listado de competencias.

También es importante considerar que todas las competencias nuevas planteadas por los encuestados ya estaban incorporadas dentro de las 31 del listado base.

29 Esta asignación de los porcentajes de la tabla es el resultado del análisis y consultas a los distintos grupos.

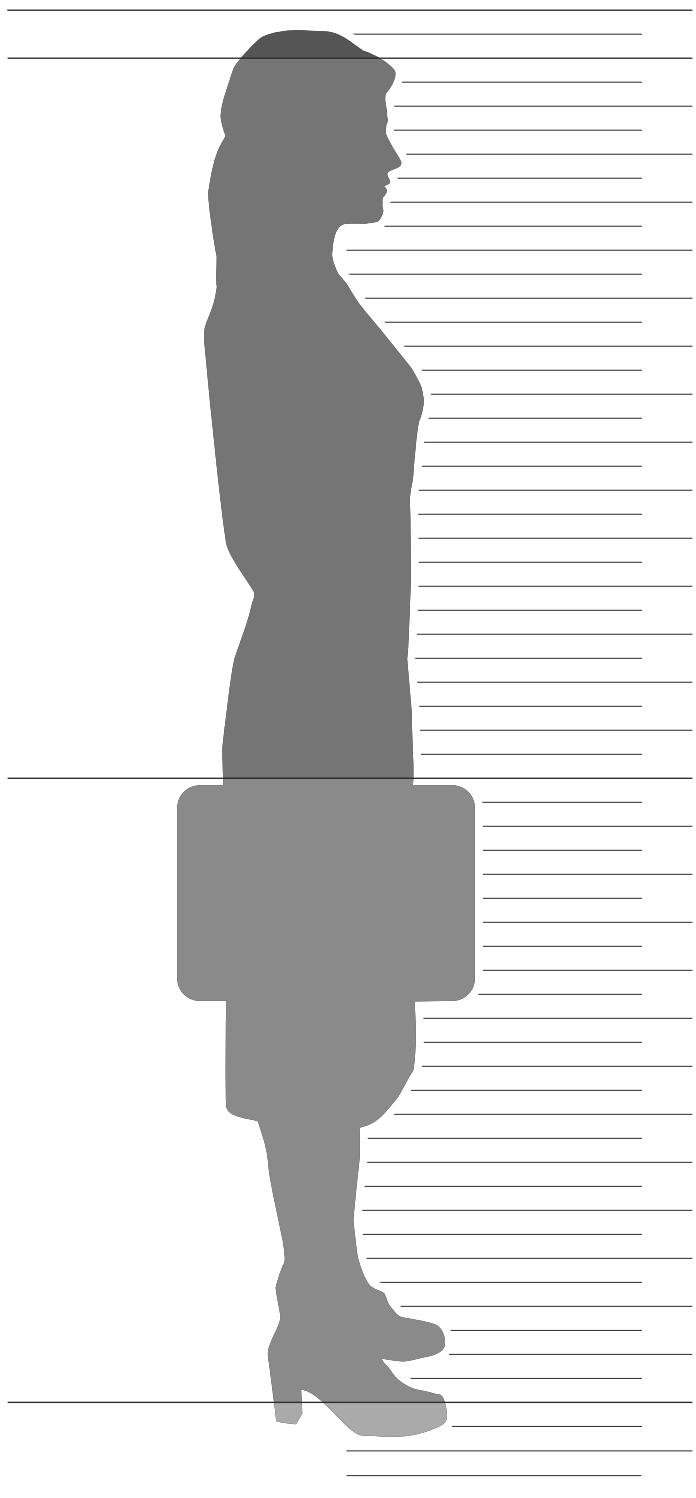
**Muy Fundamental** : 1 competencia

**Fundamental** : 16 competencias

**Menos Fundamental** : 12 competencias

**Complementarias** : 2 competencias

**Descartable** : 0 competencias



**Ranking de Competencias después de aplicar ponderación y categorización**

Nº	Competencia	%
01	Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos.	91,8
11	Capacidad de innovación.	89,6
10	Capacidad para resolver problemas de diseño.	87,3
28	Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento.	86,8
02	Conocimiento de procesos de manufactura.	85,7
22	Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales.	85,4
13	Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.	84,8
15	Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.	84,8
12	Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.	84,5
05	Conocimiento del contexto socio-cultural (donde se sitúa el problema).	83,7
03	Conocimiento de las tecnologías y herramientas disponibles para visualización, recopilación y organización de información (análogas y/o análogas).	83,1
27	Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad).	82,9
14	Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos (criterio estético).	81,7
26	Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	81,7
30	Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.	81,2
19	Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.	80,4
23	Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto.	80,1
21	Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.	79,6
16	Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.	79,5
04	Conocimiento del cliente.	79,2
17	Capacidad para comprender el impacto socio-cultural y económico que puede generar el producto.	77,4
18	Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medioambiente.	77,4
24	Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.	77,2
25	Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.	76,8
29	Capacidad o actitud de respecto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentes del ser humano.	76,8
06	Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional.	76,6
07	Conocimiento de aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado).	73,5
20	Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.	71,5
09	Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia).	70,5
31	Valorización de la pertenencia al gremio profesional del diseñador.	68,3
08	Conocimiento de economía.	63,7
00	<i>No hay competencias descartadas.</i>	00,0

## 2.1.4

### Desarrollo del diccionario de competencias

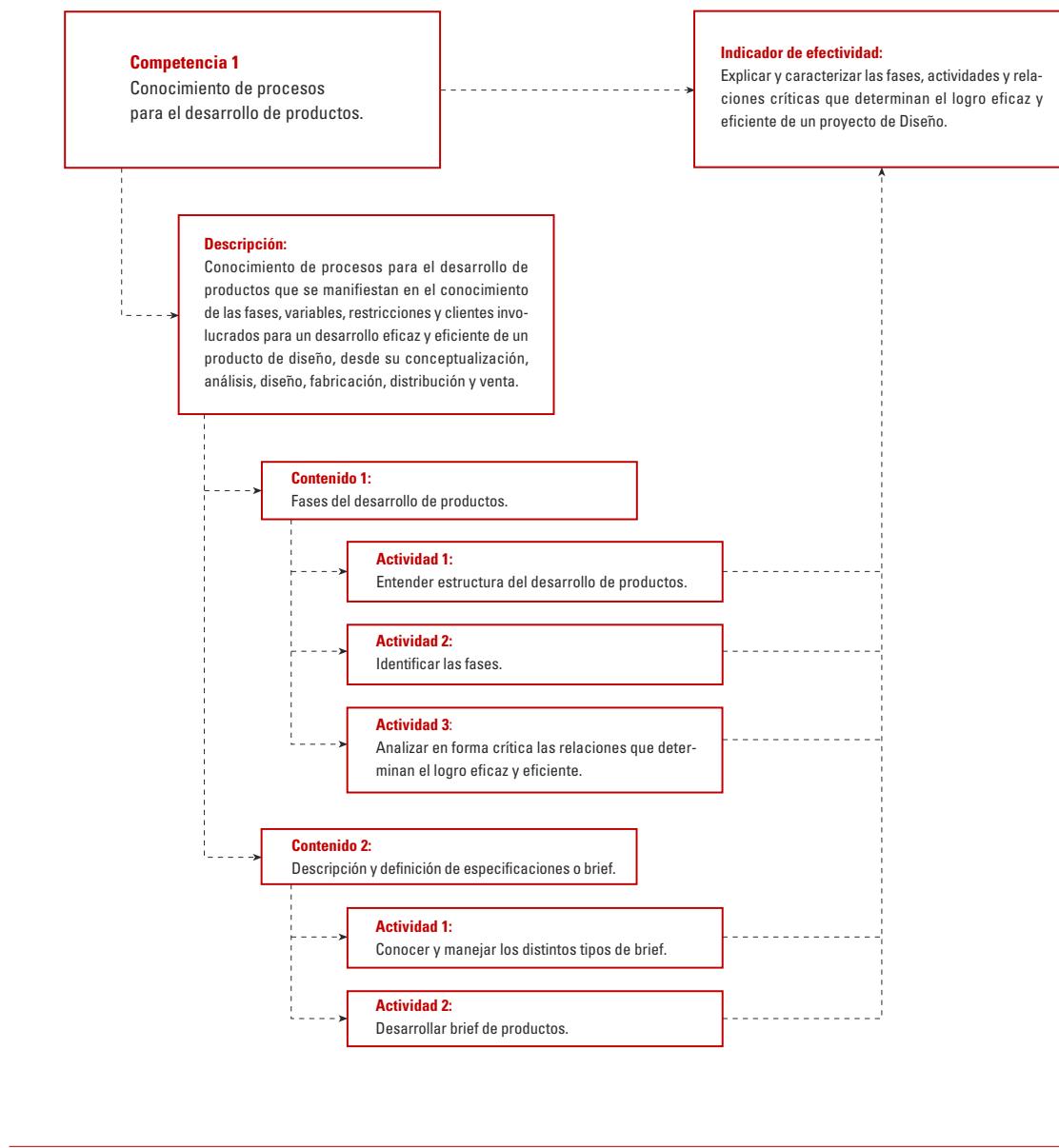
El objetivo de desarrollar un Diccionario de Competencias es identificar y especificar el conjunto que posibilite la definición del perfil profesional buscado o deseado, tomando en consideración una lista de competencias laborales que deberían caracterizar su desempeño profesional y personal.

Al mismo tiempo, este conjunto de competencias así detallado, permitirá manejar y usar un lenguaje común,

donde las diferencias de interpretación de un mismo problema puedan ser claramente identificadas y se puedan expresar diferentes concepciones de la realidad en lenguajes comparables. Lo anterior permite a las instituciones educacionales, generar egresados de mayor calidad, con un proceso de formación más adecuado y ajustado a las realidades del mercado y la sociedad.

Este primer Diccionario de Competencias Laborales en Diseño se elaboró tomando en consideración antecedentes e información relevante en esta área temática. Para ello se trabajó directamente con especialistas de cada una de

**Gráfico 7. Desarrollo del Diccionario utilizando como ejemplo parte de la competencia 1**



las competencias reseñadas, cuya especificación implicó definir:

- a) el nombre de la competencia y su descripción, que caracterizan su sentido y amplitud,
- b) los contenidos asociados, corresponden al desglose de los contenidos involucrados en el desarrollo de las competencias,
- c) las actividades asociadas a cada uno de los contenidos, que son aquellas tareas, acciones necesarios para alcanzar la competencia,
- d) los indicadores de efectividad; aquellos índices que permiten evaluar el nivel de logro de la competencia,
- e) los indicadores asociados a la competencia (indicadores que permitan evaluar el nivel de logro (definición de parámetros).

## 2.1.5

### Validación del diccionario de competencias

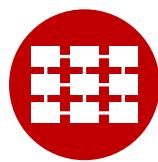
El objetivo de esta fase, fue validar y ajustar el Diccionario de Competencias para la carrera de Diseño Industrial. Para realizar este proceso, se sometió el diccionario elaborado a una revisión por parte de expertos seleccionados en función de las distintas competencias. La validación del Diccionario indicada es fundamental, ya que en él se basarán las decisiones que se deban tomar en el diseño curricular e instruccional de la carrera en cuestión. De esta manera se podrá saber si la herramienta desarrollada involucra todas las variables requeridas para alcanzar el desempeño esperado por cada una de las competencias.

El Diccionario de Competencias fue validado mediante las siguientes acciones:

- *Selección del panel de expertos* por equipo de desarrollo, que incluyó profesores de diseño, profesionales y empresarios.
- *Revisión y validación del Diccionario por expertos*, para lo cual se utilizó una plantilla que incluía las competencias, su descripción, los contenidos asociados y las actividades asociadas a los contenidos para facilitar el proceso de revisión e incorporación de observaciones.<sup>30</sup>
- *Ajustes finales al Diccionario* por equipo de desarrollo y especialistas internacionales.<sup>31</sup>

<sup>30</sup> La primera validación de la malla curricular a nivel de prototipo, se realizó en el Seminario-Taller de la Escuela de Diseño de DuocUC, realizado en la Sede de Viña del Mar, en septiembre de 2001, con la participación de los directores de las carreras de la Escuela, y de un grupo de profesores (panel de expertos) y del equipo del proyecto.

<sup>31</sup> Específicamente en esta actividad, se contó con el apoyo de 2 especialistas internacionales en el ámbito de diseño industrial, el Sr. Josep Tresserras, Director del CID, Universidad de Girona, España y del Sr. Carmelo Di Bartolo, Director de Design Innovation, Milán, Italia.



## Proceso de desarrollo de Diseño Curricular

### 2.2.1

#### Definición de la estructura curricular

En esta fase del desarrollo del Proyecto, se trabajó específicamente aplicando los supuestos y principios definidos al inicio del proyecto. A base de éstos, se conceptualizaron tanto los ciclos como las líneas de formación de la carrera de Diseño Industrial, ello permitió determinar la estructura del diseño curricular.

*Temas tratados*

**Características del plan de formación de diseñadores industriales**

**Caracterización de los ciclos de formación de la carrera**

**Caracterización de las líneas de formación de la carrera**

## 2.2.2

### Organización

En el proceso de organización curricular se realizaron actividades que agregaron valor al modelo de diseño curricular basado en competencias, permitiendo ajustar al máximo la organización de un diseño de currículum haciéndolo eficaz y eficiente, capaz de reducir y optimizar tiempos de formación, los recursos involucrados, etc.

#### *Temas tratados*

##### **Evaluación de la situación de actual de la formación en función del nuevo perfil**

###### **Jerarquización de competencias:**

- Estudio de créditos empleado en la malla actual
- Aplicación del Proceso de Jerarquización Analítico (AHP) o Método de Saaty
- Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

##### **Distribución de competencias (contenidos y actividades) por ciclos y líneas de formación**

###### **Determinación de la malla**

###### **Elaboración de programas de curso**

### Resultados

#### **Caracterización estructura curricular**

#### **Diseño Curricular preliminar**

#### **Matriz Curricular definitiva**

#### **Programas de Instrucción Académica**

## Diseño Curricular

### 2.2.1

#### Definición de la estructura curricular

En esta fase del desarrollo del Proyecto, se trabajó específicamente aplicando los supuestos y principios<sup>32</sup> definidos al principio. A base de éstos, se conceptualizaron tanto los ciclos como las líneas de formación de la carrera de Diseño Industrial, lo que permitió determinar la estructura del diseño curricular.

En este sentido, el plan de formación de un diseñador industrial debe propender a formar un profesional competente y crearle la actitud de perfeccionamiento continuo, de tal modo que sus competencias se actualicen permanentemente. Con esta finalidad, el plan de formación presenta algunas características que se enuncian a continuación.

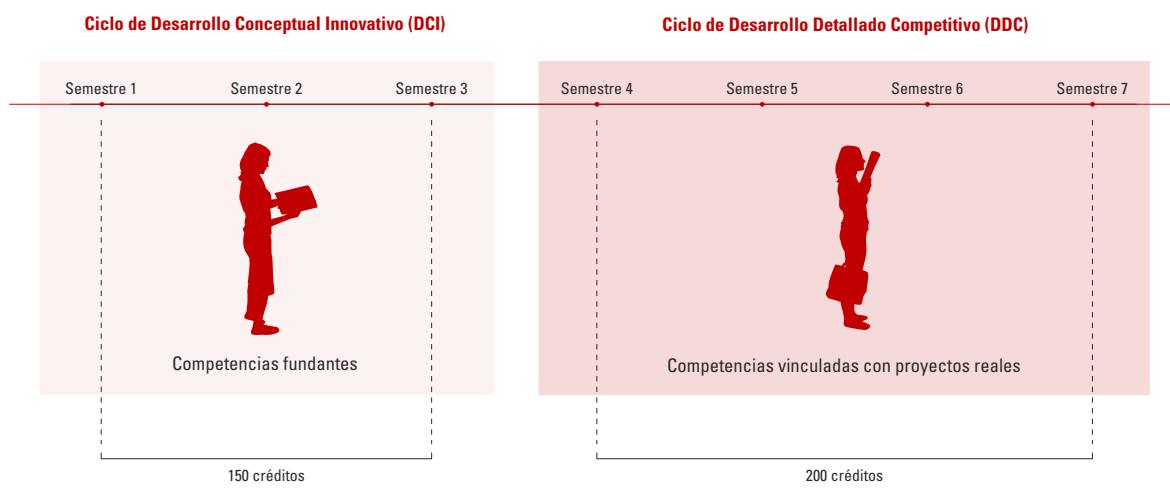
#### Características del plan de formación de diseñadores industriales

El plan de formación presenta características que se deben relevar durante las distintas fases del proceso de diseño instruccional. Las más importantes son:

- Deslocalización de cursos (*Supuesto 5*): el plan debe permitir que parte de los cursos puedan ser dictados a través de diferentes modalidades que incorporan tecnología, desde formas presenciales con apoyo tecnológico, hasta cursos implementados en la red, es decir, en línea. Estos medios buscan optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Equilibrio entre teoría y práctica: el plan debe permitir un adecuado equilibrio entre la teoría y la práctica, para que de este modo la formación que se ofrece al estudiante sea completa.
- Interacción entre los actores del proceso: el plan de estudio debe favorecer instancias de comunicación fluida entre estudiantes, profesores y ayudantes. Se buscarán espacios para tal comunicación presencial y se aprovecharán las redes para tener comunicación virtual. En ambos casos, se considerarán las formas sincrónicas y asincrónicas (*Supuesto 6*).
- Metodologías activas y participativas: el centro del proceso es el estudiante y es él quien debe participar activamente en las actividades, tanto en forma individual como grupal para así lograr los objetivos de aprendizaje propuestos. No se trata de descartar sesiones de clases expositivas u otros métodos en los cuales el estudiante sea pasivo, sino que más bien se promueve la combinación con otros métodos y la creación de ambientes de aprendizaje ricos en experiencias para el estudiante. En relación a esto es que se ha optado instruccionalmente por un proceso de formación que

32 Véase Supuestos, pp. 041-045.

**Gráfico 8. Ciclos de formación de la carrera**



vincula a los alumnos con la realidad, puesto que el objetivo es que desarrollen proyectos que respondan a problemáticas reales y se enfrenten al ámbito empresarial, logrando así una experiencia cercana a lo que va a ser su trabajo profesional (*Supuesto 2*).

- Autonomía del estudiante: el plan de estudio debe fomentar que cada estudiante vaya desarrollando su autonomía para que pueda ser un profesional independiente.
- Responsabilidad y compromiso del estudiante: el plan de estudio debe desarrollar estos hábitos que le permitirán incrementar su desempeño en el mundo laboral.

#### Caracterización de los ciclos de formación de la carrera

La carrera tiene una duración de siete semestres y comprende una carga máxima de 50 créditos en cada uno, es decir, un plan de estudio de 350 créditos.<sup>33</sup>

El primer ciclo recibirá el nombre de Desarrollo Conceptual Innovativo, DCI, y el segundo, de Desarrollo Detallado Competitivo, DDC.

##### *Ciclo de Desarrollo Conceptual Innovativo (DCI)*

El ciclo de Desarrollo Conceptual Innovativo, DCI, corresponde al inicio del programa de formación y se caracteriza por poner énfasis en las competencias fundantes para el ejercicio profesional.

Este ciclo contiene el grupo de materias que conforman el núcleo de cada una de las áreas de aplicación específica del diseño y constituye el período en que los alumnos, en forma gradual y progresiva, desarrollan la capacidad

creativa con énfasis en la innovación conceptual, conjuntamente con la profundización de conocimientos teórico-prácticos y la capacidad técnico-productiva asociada a problemáticas de diseño.

A partir del segundo semestre el alumno puede empezar a cursar asignaturas optativas.

Al finalizar los tres semestres de estudio del ciclo de Desarrollo Conceptual Innovativo y habiendo aprobado todas sus asignaturas, el alumno estará en condiciones de realizar su primera práctica de carácter laboral.

Este ciclo considera un total de 150 créditos distribuidos en 3 semestres, con una dedicación de 50 créditos semestrales.

##### *Ciclo de Desarrollo Detallado Competitivo (DDC)*

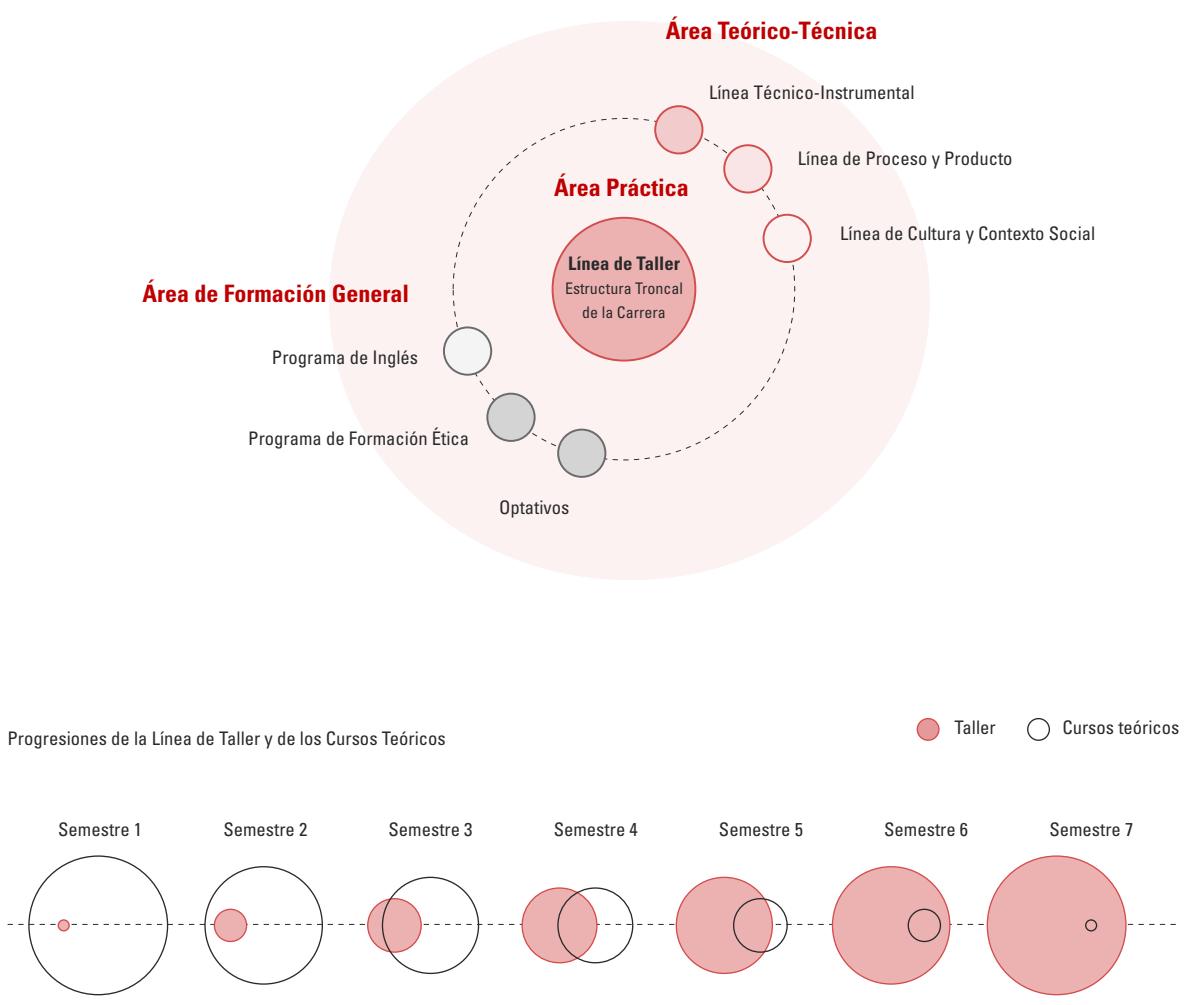
El propósito de este ciclo es la integración e implementación de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en proyectos de diseño vinculados con la realidad externa a la Institución, en los sectores productivos o de servicios en los cuales es posible el desarrollo profesional del Diseño Industrial.

En esta etapa de estudio, el trabajo académico se caracteriza por un modo de abordar problemáticas en equipos multidisciplinarios, a través de las que se pretende desarrollar una visión global e integradora de las variables que articulan la estructura lógica del proyecto de diseño, con la finalidad de enfrentar diversos escenarios, dando respuestas concretas a través del manejo apropiado de sus competencias.

Al finalizar el sexto semestre y habiendo aprobado todas las asignaturas correspondientes, incluyendo las

<sup>33</sup> En el Instituto Profesional DuocUC, el que un curso tenga diez créditos, significa que el alumno tendrá que dedicar semanalmente 5 módulos académicos a clases presenciales (de 45 minutos cada una) y 5 módulos, a trabajo personal no presencial.

Gráfico 9. Áreas de desarrollo y Líneas de estructura curricular



exigencias curriculares de 20 créditos en asignaturas optativas, el alumno debe realizar la segunda práctica laboral a nivel profesional. La condición de Egresado se obtiene al aprobar todas las asignaturas del plan de estudios y realizar la segunda práctica a nivel de desempeño profesional (Diseñador). La condición de Titulado se obtiene con la aprobación de su Examen de Titulo.

Este ciclo considera un total de 200 créditos distribuidos en 4 semestres, con una dedicación de 50 créditos semestrales.

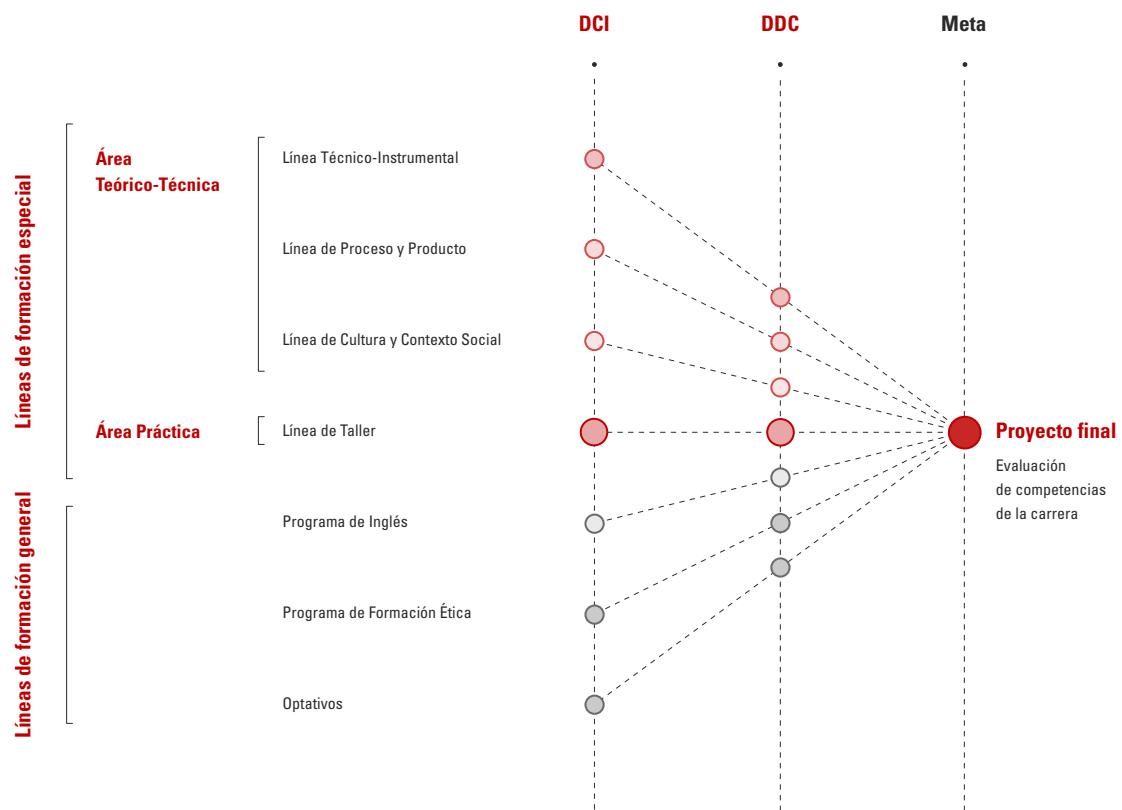
#### Caracterización de las líneas de formación

La estructura curricular específica de la carrera de Diseño Industrial se distribuye en dos áreas de desarrollo: una práctica, constituida por la Línea de Taller, y una teórico-

técnica, formada por las líneas Técnico-Instrumental, de Proceso y Producto, y de Cultura y Contexto Social.

Se plantea un énfasis progresivo para la Línea de Taller y, a la inversa, para los contenidos teóricos, utilizando, por ejemplo, las herramientas disponibles para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta estructura busca lograr la eficiencia del proceso de formación en función de la implementación de un modelo concurrente, basado en la integración y sincronización de unidades de formación (*Supuesto 3*), que permita lograr una sinergia entre los contenidos teórico-técnicos y su aplicación práctica en la Línea de Taller. El Gráfico 9 muestra las relaciones entre las áreas y las líneas de cursos descritas. Es así como la Línea de Taller se constituye en el eje central y articulador de la formación y el área técnico-teórico con las líneas Técnico-Instrumental, de Proceso y Producto, y de Cultura

Gráfico 10. Diagrama de currículum integrado



y Contexto Social las que, como su nombre lo indica, permiten al alumno la adquisición de las herramientas y conocimientos.

Al término de la carrera, el alumno deberá resolver una problemática de diseño, elaborando para ello un proyecto y desarrollándolo. En este proyecto deberá integrar las competencias de las diversas áreas y sus respectivas líneas.

#### Líneas de formación especiales de la carrera

##### 1. Línea de Taller

En esta Línea de asignaturas, los contenidos abordan el desarrollo de proyectos prácticos de complejidad progresiva, a base de una metodología estructurada. Se busca una mayor eficiencia del proceso de formación en función de la implementación de un modelo concurrente, basado en

la integración y sincronización de las unidades temáticas a base de las competencias. Los objetivos específicos de la línea son:

- Constituir una secuencia progresiva presente a lo largo de toda la carrera que consolide, de manera práctica, las técnicas y procedimientos de diseño en casos de estudio de desarrollo de proyectos, incrementando su complejidad a través de la incorporación de nuevas variables que determinan la factibilidad del Proyecto.
- Dar estabilidad a la estructura académica en todos los ciclos, permitiendo incorporar variables tanto propias del Diseño como de otras disciplinas que intervienen en el proceso. La Línea de Taller incorpora también la realidad en los casos de estudio. Así, en el ciclo de Desarrollo Detallado Competitivo se incorporan pro-

- blemáticas reales de empresas y/o instituciones a la temática de los talleres.
- Promover en el alumno actitudes de desarrollo personal y profesional, en cuanto a responsabilidad, honradez, autoestima, autogestión, proactividad y compromiso con la profesión.
  - La línea de Taller se constituye como la más importante de la malla curricular respectiva y en la cual se concentra la mayor cantidad de créditos semestrales.

### 2. *Línea Técnico Instrumental*

A través de esta Línea de asignaturas, el alumno obtiene herramientas de aplicación técnica, incorporando capacidades y habilidades para la expresión, presentación y definición de sus proyectos. Los objetivos específicos de la Línea son:

- Desarrollar en el alumno las competencias asociadas a las técnicas de representación, visualización, simulación, investigación y administración de datos, orientadas a optimizar el proceso de comunicación y presentación del Proyecto de Diseño, a través de la selección de técnicas y procedimientos de diseño, acordes a cada una de las fases de desarrollo del producto.
- Capacitar al alumno para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos y mostrar flexibilidad frente a los cambios en el área de conocimiento.

### 3. *Línea de Proceso y Producto*

A través de esta Línea de asignaturas, el alumno adquiere los conocimientos para el desarrollo de productos de factibilidad técnico productiva, y para dar la solución a problemas de diseño concretos con alto nivel de detalle, orientados a una línea de producción y recursos reales. Los objetivos específicos de la Línea son:

- Capacitar al alumno con conocimientos que le permitan integrar las variables del proyecto global, y dar una respuesta coherente y racional a los requerimientos fijados.
- Definir progresivamente la estructura de la problemática de desarrollo de productos, trabajando, en forma complementaria con la Línea de Taller, a través del conocimiento y manejo de las fases, variables, restricciones y clientes involucrados para un desarrollo eficaz y eficiente de un proyecto de diseño: conceptualización, análisis, diseño detallado, fabricación, distribución y venta.
- Consolidar en el alumno una visión clara y estructurada del modelo de gestión de la profesión.
- Capacitar al alumno en la correcta interpretación de las variables que determinan la viabilidad de un producto en un determinado mercado objetivo: manejo de la expresión y aceptación del producto, aspectos económicos, legales y ergonómicos.

### 4. *Línea de Cultura y Contexto Social*

Esta Línea de asignaturas entrega al alumno bases teóricas sólidas, que le permitan justificar objetivamente sus decisiones de diseño, como un aporte inherente de la profesión a la empresa, a través de la investigación, análisis, interpretación y aplicación de temas referentes a percepción, semiótica, contexto (cultural, social, económico), tendencias y mercado.

### *Líneas de Formación General (Institucionales)*

#### a. *Programa de Formación Ética para el Trabajo (PFET)*

El Programa de Formación Ética para el Trabajo (PFET) es un proceso formativo que busca entregar a los alumnos de DuocUC herramientas de superación personal que, además, los preparen para enfrentar los dilemas éticos propios del mundo laboral.

Junto con transmitir conocimientos antropológicos y éticos básicos, el PFET desarrolla habilidades y destrezas específicas en cuanto a actitudes, cualificando además las capacidades y talentos naturales de los alumnos participantes.

Esta línea de cursos considera un total de 16 créditos, lo que corresponde al 4% (4.57) de los créditos totales de la carrera y contempla cuatro asignaturas.

#### b. *Programa de Idioma Inglés*

Todos los alumnos de DuocUC, de acuerdo a las necesidades de sus carreras, se graduarán con Fluidez Funcional Básica, Intermedia o Avanzada conforme a las normas internacionales. El programa general se divide en tres niveles que comprenden dos cursos de 72 horas pedagógicas (4 horas por semana) durante cada semestre. Nivel Básico: Básico I y Básico II (144 horas). Nivel Intermedio: Intermedio I e Intermedio II (144 horas). Nivel Avanzado: Avanzado I y Avanzado II (144 horas).

#### c. *Optativos*

Esta Línea de cursos ofrecerá al alumno la posibilidad de profundizar una o varias áreas de especialización específicas, así como reforzar materias de acuerdo a intereses personales, inclinaciones, capacidades o preferencias en consideración a los requerimientos, tendencias u opciones existentes en el mercado.

Esta Línea considera un mínimo de 20 créditos, lo que corresponde al 6% de los créditos totales de la carrera y contempla referencialmente cuatro asignaturas.

### *Prácticas Laborales*

La Práctica 1 y 2 del currículum considera dos instancias diferentes, por medio de las cuales el alumno se incorpora gradualmente a ámbitos específicos de la profesión, buscando entender y aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos, a la vez que refuerza sus comportamientos sociales en relación a su desempeño laboral.

Ambos módulos de práctica obligatoria tienen una duración total de 480 horas cronológicas, que deberán efectuarse en un ambiente laboral real, a partir del tercero y sexto semestre: la primera en calidad de operador en procesos y técnicas industriales de 160 horas cronológicas, y la segunda de carácter profesional con 320 horas cronológicas. El alumno al término del sexto semestre, ya habrá cumplido con aproximadamente el 85% de los créditos de su currículum; por lo cual estará habilitado para desempeñar idóneamente funciones profesionales a nivel de aprendiz. En ambos casos, las actividades se realizan bajo la supervisión de un profesor y culminan con la elaboración de los respectivos informes de práctica.

## 2.2.2 Organización

Este proceso de organización curricular se desarrolló en fases de aproximación que contemplaron aspectos como el análisis de la situación actual, los requerimientos del mercado laboral para el nuevo perfil profesional, y el despliegue de éstos en una configuración curricular inicial. Tales requerimientos agregaron valor al modelo de diseño curricular, permitiendo ajustar al máximo la organización de un diseño de currículum haciéndolo eficaz y eficiente, capaz de reducir y optimizar los tiempos de formación, los recursos involucrados, etc.

### Evaluación de la situación actual de la formación en función del nuevo perfil

Para determinar de qué manera el currículum vigente en la carrera de Diseño Industrial se hace cargo de las competencias del nuevo perfil, se procedió a contrastar la importancia asignada a las competencias con su nivel de dedicación.

Una vez determinado el perfil profesional requerido para elaborar el nuevo currículum, se examinó el actual nivel de logro que tiene la carrera, para reconocer la brecha existente entre las competencias que requiere el mercado (competencias que corresponden al Perfil Profesional del Diseñador Industrial, PPDI) y las que efectivamente la Institución proporciona a los egresados. El reconocimiento de la falta de correspondencia existente hizo posible determinar cuál sería el factor de mejora<sup>34</sup> capaz de corregir el grado de importancia definido para cada competencia o requerimiento del perfil profesional.

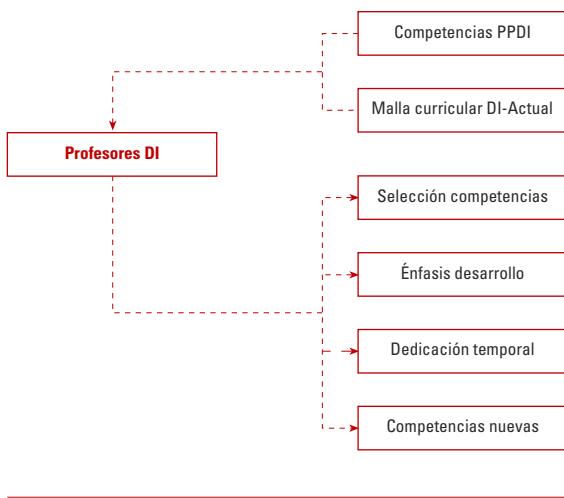
Análogamente en cualquier proceso de diseño, la primera fase debe definir los requerimientos del mercado en relación al producto. En un segundo nivel es fundamental conocer la actual situación del producto, de modo

de establecer las diferencias y actuar sobre éstas en la definición del nuevo producto.

Para llevar a cabo el proceso de evaluación de las competencias del PPDI del actual currículum, fue necesario evaluarlo en todos los cursos considerados en la malla actual, con el fin de establecer el nivel de logro que estas competencias tienen en la actual matriz curricular. Este proceso se desarrolló con la participación de los docentes a cargo de los cursos del programa de formación de Diseño Industrial. Cada profesor trabajó con la malla curricular y el listado de competencias que configuran el nuevo perfil del diseñador industrial para proporcionar, a través de una ficha, la siguiente información:

- identificación de las tres competencias más importantes desarrolladas por el curso,
- énfasis con que se desarrolla la competencia: si es teórico, práctico o teórico-práctico,
- el tiempo de dedicación que tiene cada una de las competencias seleccionadas dentro del desarrollo del curso,
- la existencia de competencias no consideradas por el PPDI y que serían relevantes para la formación del diseñador industrial.

**Gráfico 11. Estructura encuesta de profesores**



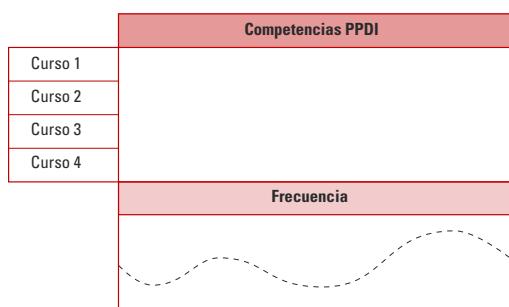
La información de las encuestas se ingresaron a una base de datos desde donde se pudo recuperar tanto la información organizada de las competencias como la frecuencia con que actualmente se desarrollan en la actual malla de estudios. Además, se caracterizó el énfasis con que se imparten, lo que se traduce en el perfil actual de salida de los alumnos de esta institución.

<sup>34</sup> El factor de mejora es un factor de corrección estadístico empleado en la Metodología de QFD, que permite distribuir porcentualmente la importancia de una lista de requerimientos de acuerdo a la mejora en relación a la situación actual del producto.

Esta información se pudo organizar en reportes individuales de secciones, cursos, por líneas, o generales de la carrera, articulando perfiles de desempeño en relación a las nuevas condiciones del perfil profesional. Con esta información fue posible comparar preliminarmente la situación actual con la esperada a través de gráficos que representan las curvas de desempeño y detectan las brechas para cada competencia.

El procedimiento aplicado permitió contar con un diagnóstico que entrega, en forma directa, el perfil de salida que tienen nuestros egresados o titulados. Analizado desde el punto de vista del nuevo perfil, se observó, por ejemplo, que los programas de estudio actuales se caracterizan por la gran dedicación al desarrollo de la “Capacidad para resolver problemas de diseño” (competencia 10). Por otra parte, la “Valoración de la pertenencia al gremio profesional” (competencia 31), no aparece considerada en el desarrollo del programa de formación actual.

**Gráfico 12. Análisis de situación actual en Diseño Industrial, mediante el estudio de frecuencia en el desarrollo de competencias en los diversos cursos**



### Jerarquización de competencias

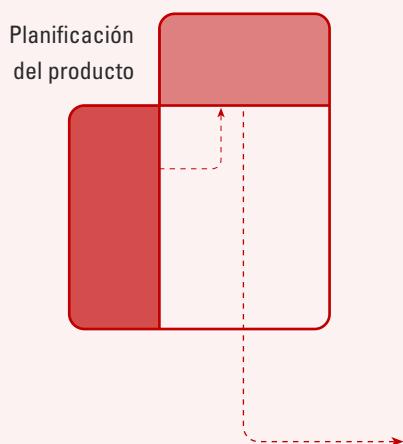
El concepto de jerarquización está orientado a definir el proceso de ordenamiento de las competencias medidas por la importancia que tienen dentro de la malla. En el caso del sistema curricular de DuocUC, se miden por los créditos asignados a cada curso. El primer paso, por tanto, estuvo orientado a cualificar las competencias del PPDI en función de los créditos de la matriz curricular actual.

En segundo lugar, se consideraron los datos obtenidos en el proceso de validación de las competencias<sup>35</sup>, donde se estableció su grado de importancia. Para ello se utilizó el QFD y, finalmente, con toda la información anterior, se distribuyeron las competencias por los ciclos y las líneas que conforman la estructura curricular.

<sup>35</sup> Véase Validación del perfil profesional preliminar, p. 050.

## ¿Qué es QFD?

### Fase 1



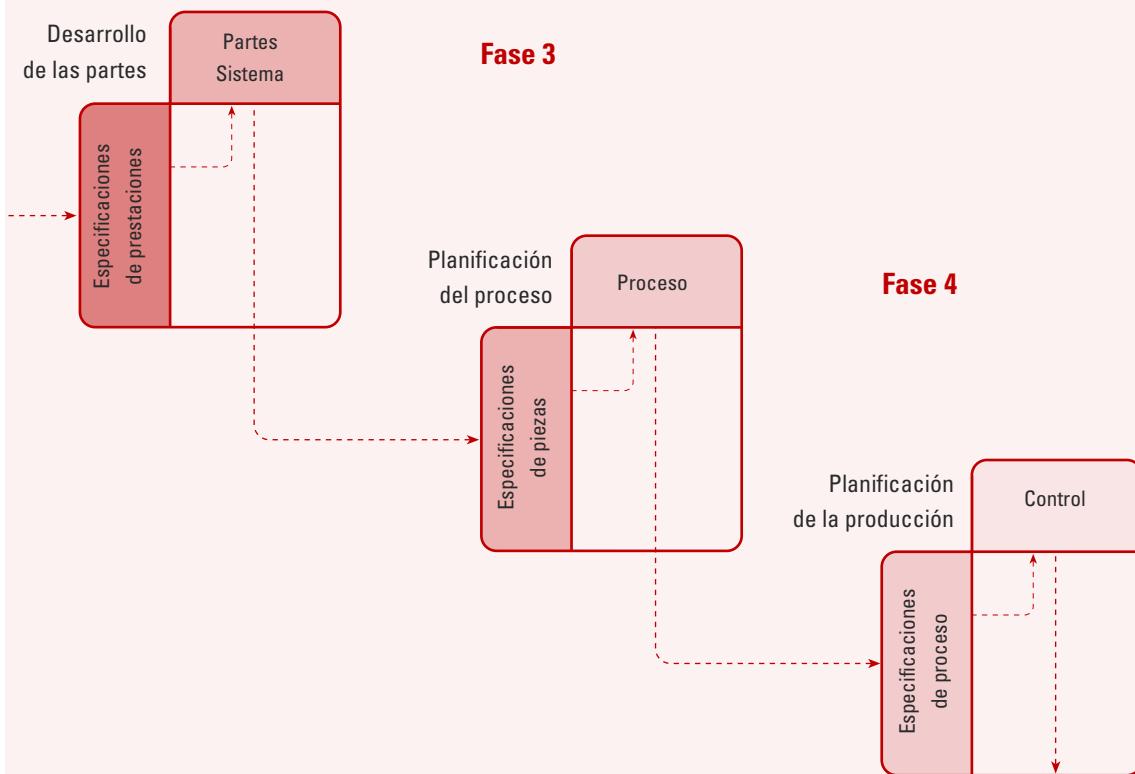
El acercamiento de la Cuatro Fases usa una matriz de QFD para traducir los requerimientos del cliente en las características del producto. Las características del producto se traducen entonces a través de otra matriz de QFD en las características de las partes y componentes. Se traducen las características de las partes en las características del proceso. Finalmente, se traducen las características del proceso en los controles de la producción.

Despliegue de Función de Calidad (Quality Function Deployment) es un proceso sistemático para motivar un negocio enfocado a sus clientes. Es usado por equipos multidisciplinarios para identificar y resolver problemas involucrados en el desarrollo de productos, procesos, servicios y estrategias, con el objetivo

de satisfacer a sus clientes. Un requisito previo a QFD es la Investigación del Mercado. En este proceso de identificación de los deseos del cliente, se analiza cuán importantes son estos beneficios, y cómo se perciben los diferentes productos de los competidores que se dirigen al mercado objetivo.

## Macro flujo de QFD

### Fase 2



### Estudio de créditos empleados en la malla actual

A partir del análisis de la situación actual, fue posible identificar y cuantificar las relaciones entre los actuales cursos y las competencias definidas del PPDI, usando como unidad de medida los créditos dedicados a su desarrollo. La información proporcionada por los profesores se relacionó con las competencias, obteniéndose como producto una matriz con la dedicación de las competencias y los créditos correspondientes (Ver Gráfico 13).

Esta matriz, en su análisis vertical, entrega un panorama de cómo el actual currículum aborda las competencias

definidas en el nuevo perfil, distribuyéndolas a nivel de cursos y reportes por líneas académicas, de acuerdo a los actuales créditos asignados. Con esta cuantificación vertical, podemos determinar exactamente qué competencias desarrolla cada curso y Línea, y cómo se distribuye su asignación académica a su desarrollo.

Horizontalmente, es posible conocer los créditos dedicados a cada competencia por separado, así como los créditos dedicados a cada uno de los dominios: conocimientos, habilidades y destrezas intelectuales, físicas y afectivas. Es posible evaluar el desarrollo de cada compe-

**Gráfico 13. Estudio de créditos situación actual de Diseño Industrial**

Competencias PPDI	Créditos carrera	Línea 1				Línea 2				Línea 3				Reporte línea	
		Créditos				Créditos				Créditos					
		Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4	Curso 5	Curso 6	Curso 7	Curso 8	Curso 9	Curso 10	Curso 11	Curso 12		
Competencia 1															
Competencia 2															
Competencia 3															
Competencia 4															
Competencia 5															
Competencia 6															
Competencia 7															
Competencia 8															
Competencia 9															
Competencia 10															

**Tabla 3. Ranking de competencias de perfil actual de Diseño Industrial**

Nº	Competencia	Créditos
10	Capacidad para resolver problemas de diseño.	72,0
11	Capacidad de innovación.	39,2
24	Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.	34,6
13	Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.	31,7
14	Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos ( criterio estético).	23,1
05	Conocimiento del contexto socio-cultural (donde se sitúa el problema).	22,5
02	Conocimiento de procesos de manufactura.	17,3
12	Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.	15,5
16	Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.	14,3
25	Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.	11,1

tencia tanto individualmente a través de cursos y líneas, o transversalmente en toda la carrera, con lo que se puede determinar el peso de cada competencia en la malla.

Con este diagnóstico que distribuye la dedicación horaria (créditos) de los actuales programas de estudio en la nueva configuración de requerimientos definidos por el nuevo perfil, es posible determinar el peso relativo que tienen las competencias (porcentaje de la sumatoria total de créditos de la carrera) en la malla actual. A partir de este peso, podemos comparar la dedicación horaria con la evaluación del mercado y cuantificar de manera real la brecha entre la oferta y la demanda.

#### *Aplicación del Proceso de Jerarquización Analítico (AHP) o Método de Saaty*

El proceso de validación de las competencias para el diseñador industrial con relación al mercado, entregó una ponderación de la importancia de éstas, evaluándolas con una escala de 1 a 10, lo que permitió estructurar una clasificación de 5 grupos que van desde las Muy Fundamentales hasta las Descartables. Estos procesos de evaluación de requerimientos, usando como fuente un grupo objetivo, habitualmente tienden a sobrevalorar los requerimientos como muy importantes, eliminando las variaciones que posibilitan una distribución acorde a la demanda real.

Un método altamente valorado en el proceso de jerarquización o análisis de importancia de un set de requerimientos, es el Proceso de Jerarquización Analítico, proyectado por el profesor Dr. Thomas Saaty en la década de los ochenta. El AHP (Analytic Hierarchy Process) es un poderoso y flexible proceso de toma de decisiones, que ayuda a los equipos a priorizar entre un pliego de condiciones que se deben cumplir. El modelo de trabajo se fundamenta en un análisis cruzado de una lista de competencias, evaluando las relaciones sobre una escala de importancia relativa entre ellas (Ver Tabla 4).

El proceso de aplicación de este método consta de las siguientes fases:

1. Plantear de forma clara las competencias que se van a evaluar.
2. Reflexionar sobre los criterios de afinidad o clasificación que se van a utilizar. En el caso del Proyecto, se utilizó la Clasificación del Saber (Conocimientos, Habilidades y Actitudes) con el fin de trabajar sobre las listas de competencias agrupadas a cada criterio.
3. Ordenar las competencias y evaluar su relación de importancia por grupos, mediante el proceso de comparación a pares.
4. Obtener los datos sobre las importancias relativas.

Esta técnica nos permitió procesar el listado de competencias validadas, analizando complementariamente su grado de importancia a través de un proceso de análisis cruzado que nos permitió determinar su importancia relativa en el diseño curricular a definir a partir del análisis comparativo de resultados entre las encuestas de validación y el Análisis por AHP.

Este análisis tiene un carácter técnico y fue desarrollado por un equipo especialista de la carrera. En él se buscó establecer las diferencias entre las competencias para el perfil profesional. El resultado fue una distribución porcentual, el que pasado a una escala de cinco tramos, fue comparable al análisis entregado por el mercado, constituyéndose en otra importante referencia para determinar el grado de importancia de las competencias profesionales. A partir de este nuevo input, es posible tomar decisiones más acordes a las diferencias reales entre las competencias que se deben desarrollar.

Combinado con algunas operaciones matemáticas, las relaciones promedian la importancia del listado de condiciones, medidas en un peso relativo al total.

**Tabla 4. Escala de importancia relativa entre competencias**

Puntuación	Criterio	Aclaración
1	Igual importancia	Las dos competencias tienen el mismo peso específico.
3	Ligeramente más importante	La experiencia y el criterio del equipo técnico favorece ligeramente una sobre la otra.
5	Importante	La experiencia y el criterio del equipo técnico dicen que una competencia es preferible sobre la otra.
7	Muy importante	Una de las competencias es claramente más importante que la otra.
9	De importancia decisiva	Hay evidencias irrefutables del peso de una competencia frente a otra.

**Tabla 5. Proceso de Jerarquización Analítico AHP**

**Paso 1**

Evaluación desde filas a columnas, formando un eje neutro diagonal con las coincidencias entre las mismas competencias.

Competencias	A	B	C	D	E
A	1				
B		1			
C			1		
D				1	
E					1

**Paso 2**

Análisis cruzado de competencias, localizando en la matriz las relaciones positivas de filas a columnas.

Competencias	A	B	C	D	E
A	1		7		5
B	3	1	7		5
C			1		
D	5	3	9	1	9
E			3		1

**Paso 3**

Cálculo de inversos multiplicativos para caracterizar las relaciones negativas generadas desde columnas hacia filas, y cuyo neutro es 1.

Sumatoria de columnas.

Competencias	A	B	C	D	E
A	1,0	0,33	7,0	0,20	5,0
B	3,0	1,0	7,0	0,33	5,0
C	0,14	0,14	1,0	0,11	0,33
D	5,0	3,0	9,0	1,0	9,0
E	0,20	0,20	3,0	0,11	1,0
Suma	<b>9,34</b>	<b>4,67</b>	<b>27,0</b>	<b>1,75</b>	<b>20,33</b>

**Paso 4**

Traspaso a peso relativo de modo de hacer comparables y promediables las competencias.

Una vez visualizados como porcentajes, promediamos cada competencia horizontalmente, obteniendo una distribución relativa de cada una de ellas en relación a un criterio de afinidad.

Competencias	A	B	C	D	E	Promedio
A	11%	7%	26%	11%	25%	16%
B	32%	21%	26%	19%	25%	25%
C	2%	3%	4%	6%	2%	3%
D	54%	64%	33%	57%	44%	50%
E	2%	4%	11%	6%	5%	6%
Suma	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 6. Aplicación del proceso de Jerarquización Analítico AHP en las competencias del área del conocimiento**

**Pasos 1, 2 y 3**

C	01	02	03	04	05	06	07	08	09
01	1,00	5,00	7,00	5,00	7,00	7,00	7,00	5,00	9,00
02	0,20	1,00	5,00	0,20	0,33	5,00	3,00	1,00	5,00
03	0,14	0,20	1,00	0,20	0,33	3,00	5,00	5,00	5,00
04	0,20	5,00	5,00	1,00	3,00	5,00	5,00	5,00	7,00
05	0,14	3,00	3,00	0,33	1,00	5,00	3,00	1,00	3,00
06	0,14	0,20	0,33	0,20	0,20	1,00	0,33	0,33	1,00
07	0,14	0,33	0,20	0,20	0,33	3,00	1,00	1,00	5,00
08	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	3,00	1,00	1,00	5,00
09	0,11	0,20	0,20	0,14	0,33	1,00	0,20	0,20	1,00
S	2,28	15,93	21,93	7,48	13,53	33,00	25,53	19,53	41,00

**C** Competencias

**S** Suma

**P** Ponderación

**Paso 4**

Nº	Competencias del área del conocimiento
01	Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos.
02	Conocimiento de procesos de manufactura.
03	Conocimiento de las tecnologías y herramientas disponibles para visualización recopilación y organización de información (análogas y/o digitales).
04	Conocimiento del cliente.
05	Conocimiento del contexto socio-cultural (donde se sitúa el problema).
06	Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional.
07	Conocimiento de los aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado).
08	Conocimiento de economía.
09	Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia).

C	01	02	03	04	05	06	07	08	09	P
01	44%	31%	32%	67%	52%	21%	27%	26%	22%	36%
02	9%	6%	23%	3%	2%	15%	12%	5%	12%	10%
03	6%	1%	5%	3%	2%	9%	20%	26%	12%	9%
04	9%	31%	23%	13%	22%	15%	20%	26%	17%	20%
05	6%	19%	14%	4%	7%	15%	12%	5%	7%	10%
06	6%	1%	2%	3%	1%	3%	1%	2%	2%	2%
07	6%	2%	1%	3%	2%	9%	4%	5%	12%	5%
08	9%	6%	1%	3%	7%	9%	4%	5%	12%	6%
09	5%	1%	1%	2%	2%	3%	1%	1%	2%	2%
S	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

### Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

El proceso de Despliegue de la Función de Calidad, conceptualizado en Japón en la década del '60, es una metodología de ingeniería concurrente que apunta a manejar un listado de requerimientos a lo largo del proceso de desarrollo de cualquier producto, proceso o servicio, garantizando el traspaso de la información recogida en el inicio y durante todo el proceso, hasta la puesta en marcha.

Dentro del modo de implementación del QFD, se identifican dos enfoques de aplicación:

- Despliegue en 4 matrices (American Supplier Institute).
- Matriz de matrices (GOAL/QPC).

Para el caso de este Proyecto, se definió el modelo de despliegue de cuatro matrices o cuatro fases. Los esfuerzos fueron orientados directamente en el primer despliegue, que busca caracterizar al producto en desarrollo (*como's*) a partir de la evaluación y cuantificación de los requerimientos que lo definen (*que's*), determinando el real peso que debemos incorporar al diseño del producto por cada característica de éste, a partir de la medición del grado de importancia de los requerimientos. Este modelo de trabajo permite racionalizar al máximo los esfuerzos en el diseño del producto, orientados a satisfacer las necesidades de los clientes de acuerdo a su nivel de expectativas dentro del pliego general de requerimientos, otorgándole oportunidades de incrementar la competitividad frente al mercado.

En un proceso tradicional, el pliego de requerimientos es el punto de partida de cualquier proceso de desarrollo, partiendo de la base de que todos los requerimientos tienen el mismo grado de importancia. Además, se manejan de manera directa, es decir, frente a una necesidad, se busca identificar una vía de solución directa, de modo que al final del análisis tenemos una lista de soluciones directamente proporcional a la de los requerimientos, convirtiéndose en una suma de características que atacan a la problemática de modo independiente. Un riesgo serio que se corre con este modelo, es sumar indiscriminadamente formas de solución, sin un cuestionamiento transversal que apoye el uso eficiente de los recursos disponibles. Ese riesgo, en el caso del Proyecto, se ha conceptualizado en una proyección directa de asignaturas o cursos por cada competencia requerida, sin considerar las diferencias en la importancia y la eficiencia en la implementación de asignaturas.

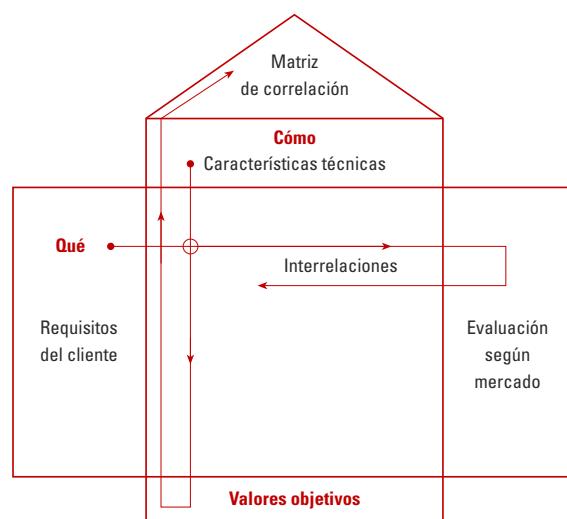
### Desarrollo

En el caso de este Proyecto, que se ha conceptualizado como un Modelo Concurrente de Formación Basado en

Competencias, las competencias laborales han conformado un pliego de requerimientos establecidos para un profesional de Diseño Industrial (*que's*). Por otro lado, la caracterización del producto genérico de formación de pregrado, se definió como la matriz curricular, establecida con las variables de Tiempo (Ciclos) y de Responsables de formación (líneas académicas). Esta caracterización del producto se representa en el *cómo* somos capaces de cubrir el listado de competencias.

Ambos *inputs* de información se analizan de modo integrado en una matriz relacional, denominada A-1 o Casa de la Calidad<sup>36</sup>, dentro de la metodología de QFD.

**Gráfico 14. Matriz A-1 o Casa de la Calidad**



Esta matriz busca cuantificar el grado de importancia de los requerimientos, a través del análisis de opinión del mercado al cual se dirige el nuevo producto (el mercado laboral o industria del diseño), el actual producto (la malla actual de diseño industrial), y el análisis de la competencia que, para el caso del Proyecto, no fue posible cuantificar. A partir de este análisis de cuantificación, es posible determinar objetivos de mejora, que modifica el grado de importancia o peso relativo de cada competencia en el escenario global del producto o malla curricular. Al final de este proceso, tenemos un listado de requerimientos o competencias laborales, distribuidos porcentualmente de acuerdo al impacto que deben tener en el diseño curricular. Para nuestro análisis, partimos trabajando en una planilla de cálculo convencional. Posteriormente, incorporamos una aplicación específica para el trabajo del despliegue de

<sup>36</sup> La Casa de la Calidad es una herramienta de diseño configurada como una matriz relacional, que analiza integradamente los requerimientos asociados a un producto y las características de éste en función de satisfacer la voz del cliente, a partir de la mejora del actual producto y en relación a un mercado de competencia.

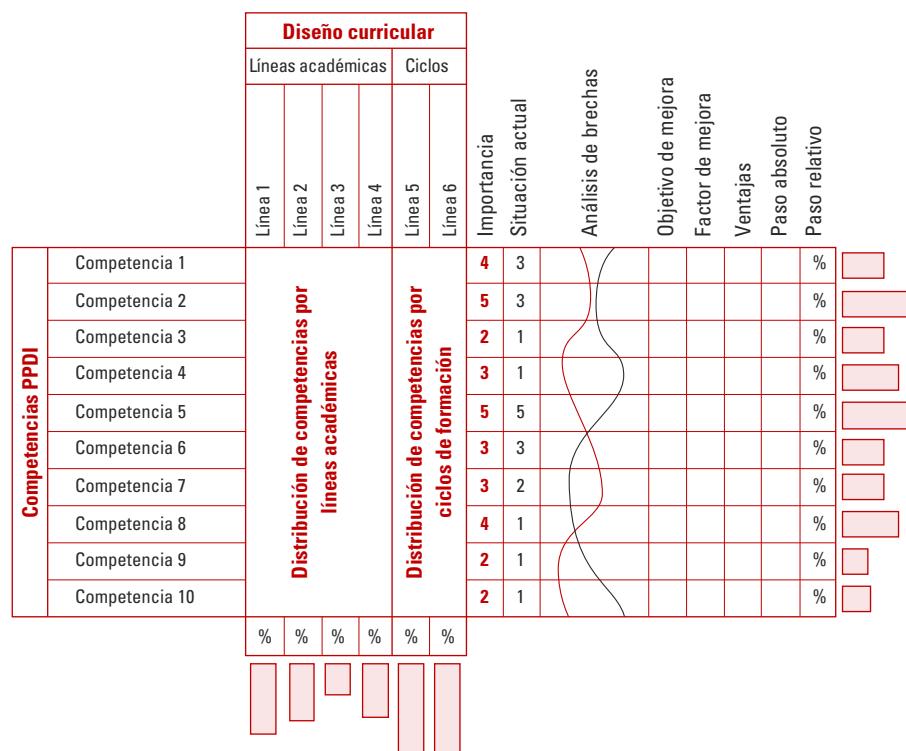
la función de calidad, llamada QFD-Capture 4.0, que nos permitió desarrollar una Matriz A-1 o Casa de la Calidad<sup>37</sup> para manejar, de forma paramétrica, los datos ingresados al sistema, incorporando gráficas comparativas que apoyaron al equipo en el trabajo de la detección de brechas y mejoras específicas de nuestro actual producto, y generando un rediseño específico y no una copia uno a uno de la curva de demanda.

Por otro lado, se caracteriza el producto en los *como's* encargados de resolver estas competencias laborales. En estricto rigor, estos *como's* son los cursos encargados de desarrollar cada competencia de modo particular o asociativo. Para efecto del modelo seguido, el primer nivel de análisis lo constituyeron los Ciclos de Formación (agrupaciones semestrales por énfasis de desarrollo académico) y las Líneas Académicas, que configuraban en términos globales la malla curricular preliminar para la distribución de competencias. A partir de las definiciones de Ciclos y Líneas, se trabajó en determinar las relaciones existentes

entre las competencias, los Ciclos (definiendo la ubicación y distribución de cada una de ellas temporalmente) y las Líneas (definiendo cuál o cuáles de estas se hacían cargo de su desarrollo). Esta cualificación y cuantificación simultánea en términos porcentuales, multiplicada por el peso relativo de cada una, arrojaba una distribución de este peso a nivel del Ciclo de Formación y la Línea Académica responsable de su desarrollo, permitiendo hacer sumatorias verticales que entregan reportes detallados de la distribución porcentual del peso relativo de cada Ciclo y Línea.

Esta distribución preliminar de competencias en Ciclos y Líneas<sup>38</sup>, es la aproximación más gruesa que nos permitió construir la matriz curricular preliminar, basada en la distribución de éstas a nivel de responsabilidades globales (Líneas de Formación) y desarrollo temporal (Ciclos). El proceso de distribución es un trabajo del equipo de desarrollo del Proyecto FONDEF D99I 1038 que, apoyado por la metodología de QFD, permitía visualizar simultánea-

**Gráfico 15. Matriz A-1 o Casa de la Calidad, que integra las competencias y características de la malla curricular, para analizar su porcentaje de impacto global en la distribución de créditos de la carrera**



37 Veáse Anexo 4.4 Tablas reales, Matriz A-1 o Casa de la Calidad, p. 118.

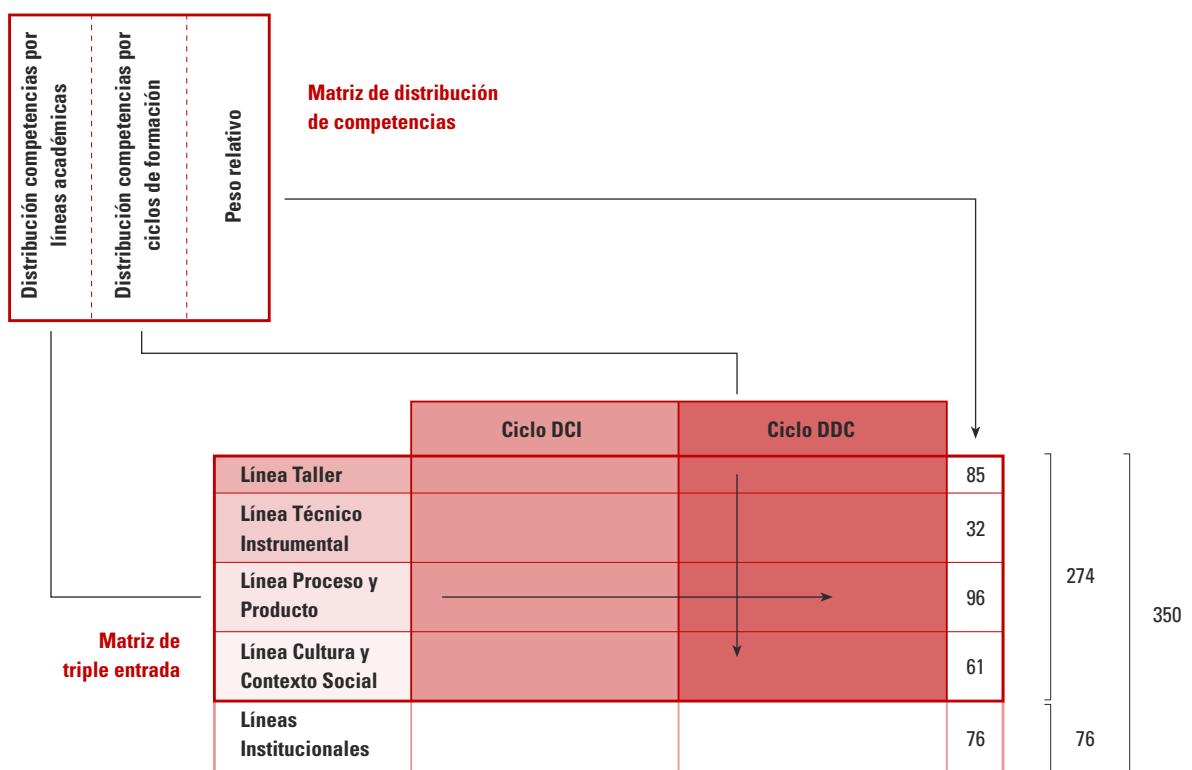
38 Veáse Anexo 4.4 Tablas reales, Matriz de distribución de competencias, p. 114.

mente los pesos (porcentaje de dedicación) que se debían asignar a cada unidad (Líneas y Ciclos) de acuerdo a la variable de análisis (Responsabilidad o Desarrollo Temporal). Estos resultados o cálculos independientes se procesaron en una planilla de cálculo, a través de un Macro o programa de cálculo, con el fin de distribuir simultáneamente las tres variables (Peso, Responsable y Desarrollo Temporal) en una matriz curricular preliminar<sup>39</sup>, que

permite visualizar el listado de competencias por Línea y en cada Ciclo, con un reporte detallado del peso relativo o importancia asignada a esa competencia en un determinado período temporal.

Este reporte de competencias, organizado como ranking, permite caracterizar directamente las orientaciones de cada Línea según su desarrollo temporal.

**Gráfico 16. Distribución simultánea de competencias por Líneas Académicas, Ciclos de Formación y Peso Relativo, sobre matriz curricular preliminar o matriz de triple entrada**



39 Veáse Anexo 4.4 Tablas reales, Matriz de Diseño Curricular Preliminar o Matriz de Triple Entrada, p. 116.

**Tabla 7. Distribución y énfasis en el desarrollo de competencias a nivel de Línea Taller y Ciclo de Desarrollo Conceptual Innovativo**

Línea	Nº	Competencias	%	Créditos
Línea taller	12	Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.	1,90	5,21
	18	Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medio ambiente.	1,73	4,73
	11	Capacidad de innovación.	1,68	4,60
	15	Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.	1,55	4,26
	10	Capacidad para resolver problemas de diseño.	1,44	3,95
	14	Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos (criterio estético).	1,24	3,40
	22	Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales.	1,03	2,83
	19	Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.	0,96	2,63
	30	Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.	0,64	1,75
	21	Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.	0,58	1,58
	20	Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.	0,45	1,23
	13	Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.	0,42	1,14
	23	Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto.	0,38	1,05
	24	Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.	0,34	0,92
	17	Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto.	0,32	0,89
	25	Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.	0,26	0,72
	16	Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.	0,25	0,69
	26	Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	0,15	0,41
Total línea taller, Ciclo DCI			15,32	41,98

**Tabla 8. Reporte general matriz de diseño curricular preliminar o matriz de triple entrada para la distribución de competencias en Ciclos de Formación y Líneas Académicas propias de Diseño Industrial, incorporando los créditos específicos a cada ítem**

Líneas	Ciclo DCI		Ciclo DDC		Total línea	
	%	Créditos	%	Créditos	%	Créditos
Línea Taller	15	42	16	43	31	85
Línea Técnico Instrumental	7	19	5	13	12	32
Línea Proceso y Producto	18	48	17	48	35	96
Línea Cultura y Contexto Social	12	33	10	28	22	61
Total Ciclo	52	143	48	131	100	274

## Distribución de competencias (contenidos y actividades) por Ciclos y Líneas de Formación

Dentro de un modelo tradicional, podemos decir que el diseño curricular se basa en la distribución de contenidos y actividades a lo largo del tiempo (trimestres o semestres), estructurándolos en unidades académicas o cursos. Para el caso del Proyecto, y como revisamos en el punto anterior, el punto de partida para la elaboración del diseño detallado del currículum, fue la definición del perfil profesional, basado en el listado de 31 competencias.

El desarrollo detallado del modelo curricular se basó en el proceso de distribución de los contenidos y actividades que configuran el perfil profesional basado en competencias, tanto a nivel temporal (ciclos y semestres), como de responsabilidad académica (líneas de formación). Esta distribución se desarrolló a partir del Diccionario de Competencias, donde cada una se encuentra caracterizada en función de contenidos, actividades curriculares e indicadores de efectividad. El Diccionario permite trazar una distribución detallada de las competencias, a base de una proyección lógica de desarrollo, una integración que apoye la eficiencia del proceso de formación, y una sincronización que garantice la concurrencia, pero que al mismo tiempo no rigidice la estructura del currículum, llenando la secuencia de requisitos de traspaso.

El proceso se desarrolló sobre una estructura matricial (ver Gráfico 18) que permitió al equipo de la carrera distribuir detalladamente, en una primera instancia a nivel de semestres, los contenidos particulares que definen cada competencia, previamente localizada a nivel de línea académica y de ciclo de formación. Una vez distribuidos los contenidos a partir de un criterio o secuencia lógica

de desarrollo (nivel horizontal), el equipo debe revisar la consistencia de la distribución a nivel vertical, determinando líneas de sincronización entre contenidos de competencias independientes. Este proceso depende exclusivamente de la experiencia del equipo de desarrollo, siendo la estructura matricial una plataforma de tabulación de información que aporta claridad para distribuir y analizar los reportes de información que definen el proceso de generación de cursos.

El segundo nivel de distribución fue realizado a partir de las actividades curriculares que permiten dominar un determinado contenido. Esta distribución permitió localizar y caracterizar detalladamente el desarrollo del contenido a través de la secuencia de actividades curriculares. Es este un proceso fundamentalmente crítico, sobre todo en competencias de orden más general o de continuidad, cuyo desarrollo depende no sólo de un curso, correspondiente a un semestre determinado, sino de una secuencia o evolución, dependiente de una línea de formación. Uno de los principales desafíos en el desarrollo y aplicación del Modelo Concurrente de Formación Basado en Competencias, radicó en la capacidad del equipo para distribuir cada competencia a partir de una estructura como la definida en el Diccionario, garantizando una desagregación lógica, más allá de la intelectualización directa de cursos a partir de las competencias.

Como resultado final del manejo matricial del Diccionario de Competencias sobre una base de datos, podemos obtener reportes detallados de la situación semestral de contenidos y actividades para cada línea académica, que permiten caracterizar la estructura general de competencias dentro de la nueva malla curricular (ver Gráficos 19 y 20, pp. 076 y 077).

**Gráfico 17.**  
**Concentración de contenidos en las cuatro Líneas Académicas, distribuidas semestralmente, que muestra la distribución orgánica de las competencias en la malla de acuerdo a la evolución de la teoría a la práctica**

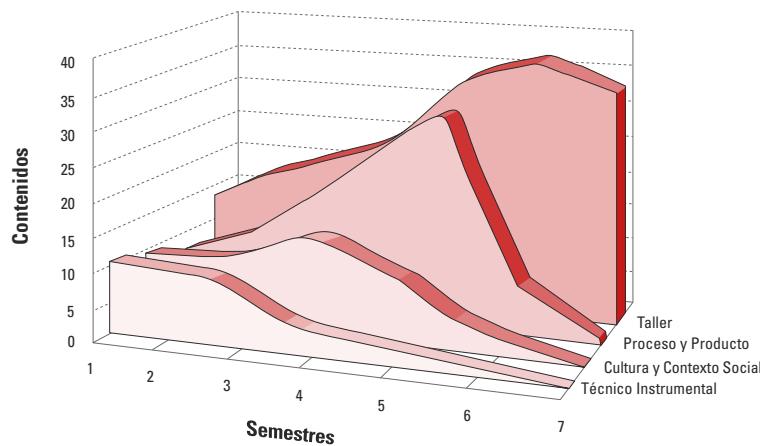
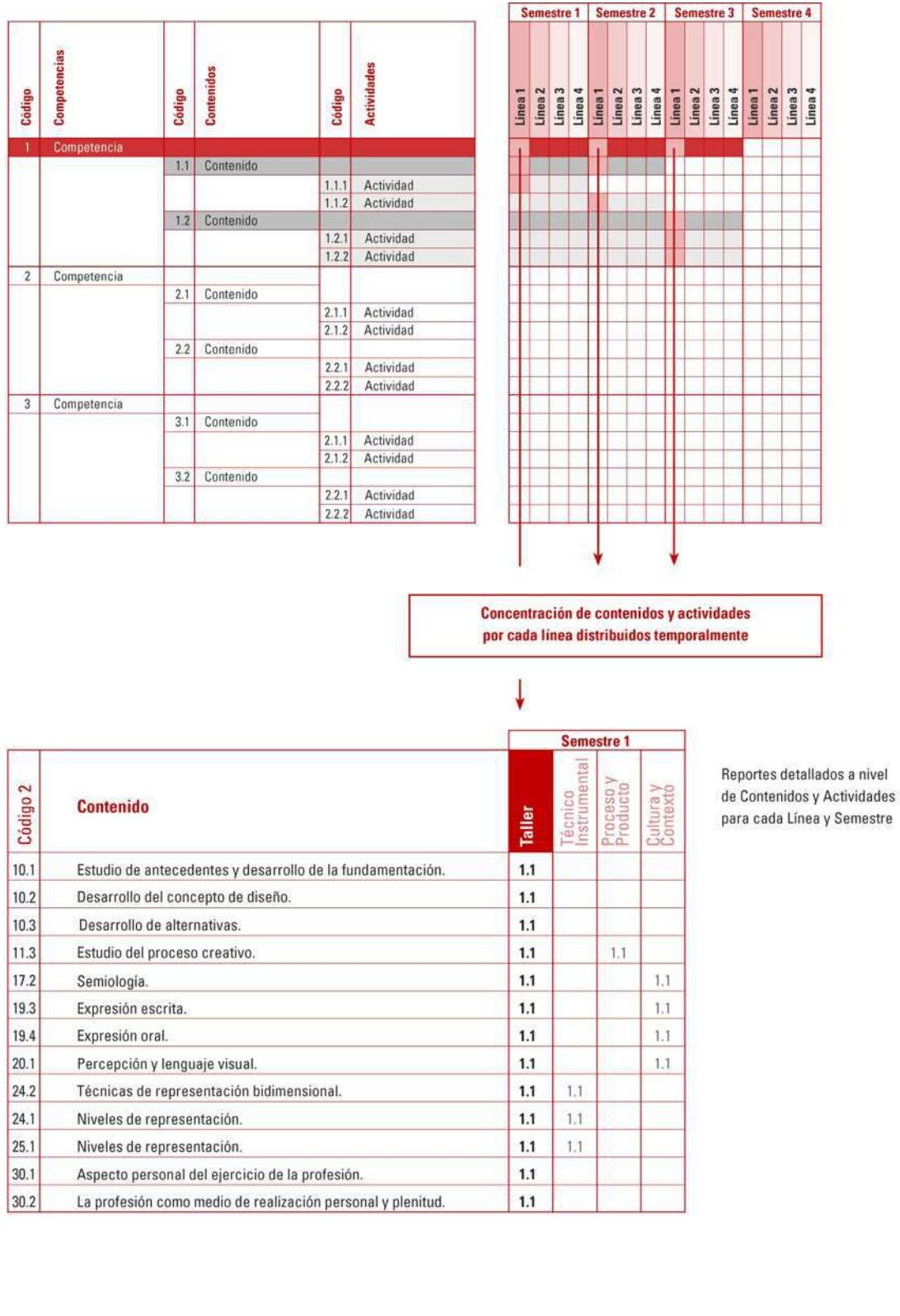


Gráfico 18. Proceso de distribución detallada de contenidos y actividades sobre matriz general de distribución



### Determinación de la malla

Esta fase correspondió a la determinación de la malla curricular de la carrera de Diseño Industrial basada en competencias, en base a la determinación de los cursos que la configuraran. En esta etapa se trabajó específicamente con la unidad menor del Diccionario de Competencias, que corresponde a las actividades. Por lo mismo, es importante recordar que estas son las que orientarán el proceso de enseñanza-aprendizaje, y se constituirán en la guía para tomar las decisiones de qué se debe enseñar y en qué momento del proceso de formación se deben desarrollar.

## *Desarrollo*

En la fase anterior, el resultado fue la distribución de las competencias por Líneas y Ciclos. Esta distribución, trabajada en una planilla de cálculo o base de datos, permite filtrar y ordenar rápidamente la situación semestral.

de cada Línea, entregando reportes detallados de las competencias, contenidos y actividades que se deben desarrollar por cada línea en cada semestre. Estos reportes permiten caracterizar directamente la configuración de cada curso, en el caso de dictarse una sola asignatura por Línea, como por ejemplo las asignaturas de la Línea de Taller de Diseño Industrial. En el caso de otras Líneas como Proceso y Producto y Técnico Instrumental, la definición de los cursos depende directamente de la distribución de contenidos y actividades que se van a desarrollar, muchas veces definiendo unidades temáticas diversas, asociadas a uno o varios cursos para una línea, en un mismo semestre. A partir de este proceso de evaluación y análisis, se define la malla curricular que contiene la distribución general y detallada de las competencias.

Dentro de esta etapa, cuando se organizan las actividades de los cursos por semestre y por Línea, fue importante identificar el tipo de actividad, ya que será clave para poder realizar los programas.

**Gráfico 19. Reporte detallado de contenidos y actividades para cada semestre, para el análisis de compatibilidad temática, definiendo la pertinencia de centralizar el desarrollo en una o más unidades académicas (cursos)**

				Reporte detallado a nivel de contenidos y actividades para cada semestre			
Línea 1	Competencias	Código	Contenidos	Código	Actividades	Semestre 1	Semestre 2
		Competencia	Contenido	Actividad	Actividad	Semestre 3	Semestre 4
1		Competencia	1.1 Contenido	1.1.1 Actividad	1.1.2 Actividad		
			1.2 Contenido	1.2.1 Actividad	1.2.2 Actividad		
			6.1 Contenido	6.1.1 Actividad	6.1.2 Actividad		
			6.2 Contenido	6.2.1 Actividad	6.2.2 Actividad		
		Competencia	9.1 Contenido	9.1.1 Actividad	9.1.2 Actividad		
			9.2 Contenido	9.2.1 Actividad	9.2.2 Actividad		
			10 Contenido	10.1.1 Actividad	10.1.2 Actividad		
			10 Contenido	10.2.1 Actividad	10.2.2 Actividad		

Con este fin determinamos cinco categorías de actividades:

1. *Actividades propias*: corresponden a las que sólo se realizarán en ese curso o que se realizan por primera vez en la malla. Son de responsabilidad directa del curso.
2. *Actividades de continuidad*: son aquellas que se realizan en más de un curso, de una o más líneas, y siguen una complejidad creciente.
3. *Actividades concurrentes*: son aquellas que se realizan de manera simultánea en más de un curso en el semestre. El que sean concurrentes puede significar, por ejemplo, que un curso se hace cargo de la teoría, mientras otro, de la aplicación.
4. *Actividades requisitos*: son aquellas que deben saber o manejar los alumnos para poder realizar las actividades del semestre en que se encuentren.
5. *Actividades comunes*: básicamente son las orientadas al desarrollo personal de los alumnos y a su futura inser-

ción en el mercado laboral. Ellas deben ser trabajadas durante todo el proceso de formación.

En el diseño de estos reportes, se buscó presentar la información de manera clara, contando con una base de información integrada y sincronizada que permitiera la edición, modificación y actualización de los cursos y programas de acuerdo a los cambios en los requerimientos del mercado laboral. El reporte no sólo muestra el listado de actividades académicas a desarrollar en el curso específico, sino que también ofrece información relevante al profesor como, por ejemplo, la indicación del tipo de actividad.

El segundo paso consistió en determinar el creditaje asociado a cada curso, tomando como referencia para este proceso, primero, el grado de responsabilidad asociado a cada línea en la participación total del currículum, obtenido como resultado en la etapa de jerarquización (véase Tabla 8, p. 073); segundo, las características de

**Gráfico 20. Reportes detallados de contenidos y actividades para los cursos de cada Línea, a nivel semestral**

Línea 1	Competencias		Contenidos	Actividades	Semestre 1
	Código	Código			
1	Competencia	1.1	Contenido	1.1.1 Actividad	
		1.2	Contenido	1.2.1 Actividad	
		6	Contenido	6.1.1 Actividad	
		6.2	Contenido	6.2.1 Actividad	
		9	Contenido	9.1.1 Actividad	
10	Competencia	9.2	Contenido	9.2.1 Actividad	
		10	Contenido	10.1.1 Actividad	
		10	Contenido	10.2.1 Actividad	

la carrera<sup>40</sup>; y, como última variable, la cantidad de actividades asociadas a cada curso. De esta manera quedó determinada al nivel de prototipo la malla curricular de la carrera de diseño industrial.

Finalmente, se hicieron los estudios correspondientes para determinar el modo de operar de la malla, ya que, como se plantea en el Supuesto 4 (Simulación Estocástica)<sup>41</sup>, se pretende que sea flexible. Por ello, se determinó que la mejor vía sería elaborar una malla orgánica, de la que se definieron dos tipos: una rígida, que implica un avance

secuencial con prerrequisitos (orientada a los cursos de continuidad), y otra que apunta a dar libertad al alumno dentro de los distintos semestres. En esta los cursos son independientes y el orden no afecta el resultado.

Finalmente, la malla piloto fue presentada y validada en una primera instancia dentro de la Escuela de Diseño<sup>42</sup>, para luego ser validada por la Vicerrectoría Académica de la Institución, a través del Consejo Académico y Consejo Empresarial de la Escuela.

**Tabla 9. Reporte obtenido directamente de la base de datos, para el desarrollo direccional de los programas de instrucción académica de cada curso**

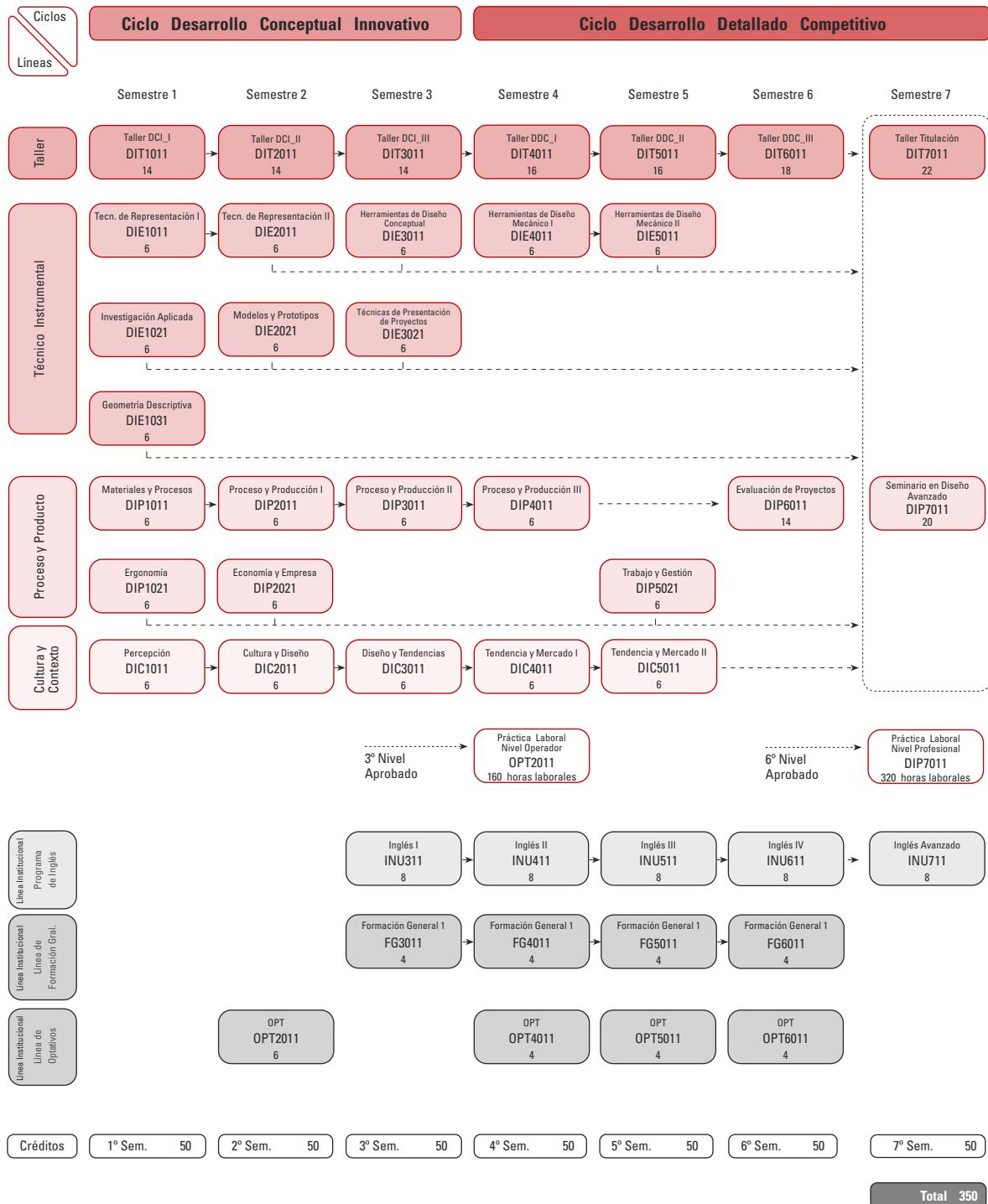
Listado de actividades por Curso		Clave de Actividades	Actividades							
Curso: PPg	Línea proceso y producto		6º Sem	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
Nombre	Seminario de Proceso y Productos									
9.2.1	Realizar evaluaciones de proyectos.	TT TI PP CC						1.	1.	
10.1.3	Identificar y documentar los requerimientos (aplicación de metodologías de análisis (Ej. QFD)).	TT TI PP CC		1.	2.	2.	2.	1.	2.	2.
11.2.2	Utilizar técnicas de estudio y análisis de clientes y proveedores.	TT TI PP CC					1.		2.	
11.2.4	Utilizar técnicas de estudio y análisis de competidores.	TT TI PP CC					1.	2.		2.
11.2.6	Utilizar técnicas de revisión sistemática de la realidad de la industria.	TT TI PP CC								1.
11.2.8	Utilizar técnicas para el desarrollo de mapas de producto y mercado.	TT TI PP CC					2.	2.		
11.2.11	Utilizar los registros de propiedad intelectual.	TT TI PP CC					1.	2.		
11.4.2	Utilizar técnicas de innovación y metodologías para la mejora continua (gestión del valor - ingeniería concurrente - técnicas de benchmarking - despliegue de la función calidad - tecnología de grupos - análisis de modos de fallo y efectos - diseño para la producción.	TT TI PP CC						1.		
13.2.1	Relacionar y aplicar técnicas de investigación con las distintas fases, variables, restricciones y clientes involucrados.	TT TI PP CC		2.	2.	2.	2.			
15.2.3	Conocer y aplicar métodos de evaluación de las condiciones de trabajo (variables ergonómicas, energética, métrica, tensional, espacial, perceptual, formal).	TT TI PP CC		1.				2.		
21.3.2	Conocer y manejar herramientas de planificación (Carta Gantt, diagrama de Part, calendarizaciones).	TT TI PP CC					1.		2.	
23.3.1	Conocer los momentos en que durante el proceso de desarrollo se podrán hacer cambios.	TT TI PP CC						1.		2.

<sup>40</sup> Se define que la duración de ésta será de siete semestres y comprenderá una carga máxima de 50 créditos por semestre, es decir, un plan de estudios de 350 créditos.

<sup>41</sup> Veáse Supuesto 4, p. 043.

<sup>42</sup> La primera validación de la malla curricular a nivel prototipo, se realizó en el Seminario-Taller de Escuela de Diseño de DuocUC, realizado en la sede de Viña del Mar, en septiembre de 2001, con la participación de los directores de las carreras de la Escuela, de un grupo de profesores (panel de expertos) y del equipo del proyecto.

Malla Curricular Diseño Industrial DuocUC



## Elaboración de programas de curso

La última fase del proceso de diseño curricular consiste específicamente en desarrollar los programas de los cursos que constituyen la nueva malla. Estos programas contendrán la información necesaria para poder llevar a cabo las actividades curriculares establecidas, las que permitirán alcanzar el desarrollo de las competencias determinadas.

La definición de los cursos se realiza bajo la estructura tradicional o programas académicos. Este proceso se desarrolló directamente con los profesores especialistas para cuya selección se utilizó como guía el listado de competencias asociado a cada curso. Él nos permitió identificar el perfil de cada profesor según curso en función de los requerimientos (competencias a desarrollar). El trabajo se realizó en grupos de profesores por Línea, lo que permitió sincronizar los cursos, temáticas y objetivos, facilitando una visión global e integradora, tanto de la línea como de cada uno de los cursos que la componen. Este sistema permitirá optimizar los tiempos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, evitando repetición de temas y fijando, en conjunto, los criterios de aprobación (indicadores de efectividad).

La definición de cada curso se realizó bajo la estructura tradicional para programas, la que se define a base de los siguientes aspectos:

- Descripción del curso: breve textualización del sentido o énfasis del curso.
- Objetivos del curso: objetivos generales del curso, los cuales son definidos en función de las competencias que se busca desarrollar o alcanzar durante el período de formación en cuestión.
- Contenidos: organizados en función de las unidades temáticas que se desagregan de los objetivos del curso.
- Bibliografía: referencia bibliográfica ajustada a los contenidos necesarios para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Indicadores de efectividad: son los que permitirán evaluar el nivel de logro alcanzado por los alumnos en función de los objetivos del curso y determinar cuándo el alumno se encuentra en condiciones de aprobar el curso.

El formulario proyectado (ver p. 081) permite apreciar la estructura y organización del programa de estudio para la definición de los cursos de Diseño Industrial de DuocUC. La diferencia con respecto al sistema tradicional de definición de programas de curso, es que éste se desarrollaba más bien de manera intuitiva, mientras que los programas de esta nueva malla curricular basada en competencias se desarrollarán a partir del perfil profesional que se persigue y de los reportes: listado de actividades por curso (ver Tabla 9, p. 078), Diccionario de Competencias, caracterización de las Líneas y Ciclos.

La existencia de una base de datos centralizada se justifica al poder contar con un medio que permita actualizar el diseño curricular, a base de los cambios en los requerimientos del mercado laboral establecidos en las competencias requeridas, y los grados de importancia asignada a cada una, medida que afecta directamente a los créditos o esfuerzos dedicados a su desarrollo en el programa de formación.

El reporte de actividades por curso obtenido de la etapa anterior, es el que entrega al profesor las directrices para desarrollar el programa a través del listado de actividades curriculares asociadas al curso en cuestión. Además, entrega información sobre el tipo de actividad, su presencia durante el tiempo que dura proceso de formación, cursos que complementan el desarrollo de competencias afines, etc., lo cual permite orientar las decisiones para determinar los énfasis de cada curso, y ofrece una guía acerca de qué actividades se deben realizar para alcanzar la competencia en cuestión.



**Escuela**

**Carrera**

**Curriculum**

**Código**

**Nº Créditos**

**Ciclo**

**Nº Hrs. Semestrales**

**Línea**

**Requisitos**

**Semestre**

**Fecha actualización**

**Descripción  
del curso (breve):**  
.....

**Objetivos del curso:**  
.....

**Unidades:**

**Unidad 1**

**Contenidos:**  
.....

**Unidad 2**

**Contenidos:**  
.....

**Unidad 3**

**Contenidos:**  
.....

**Unidad 4**

**Contenidos:**  
.....

**Bibliografía**



## Proceso de desarrollo de Diseño Instruccional

### 2.3.1

#### Componentes para el diseño instruccional

En el proceso de diseño y desarrollo instruccional contempla cinco grandes etapas que son: análisis, diseño, desarrollo, implemetación y evaluación junto con una revisión permanente.

### 2.3.2

#### Implementación de un currículum basado en competencias

Si se asume que las competencias son las habilidades para funcionar adecuadamente en el mercado laboral, se puede inferir que los atributos de la fuerza de trabajo competente no sólo corresponderían a una alta capacitación y habilidad para tareas específicas, sino también a otros atributos tales como flexibilidad, transferencia, adaptabilidad, globalización, espíritu de innovación y habilidades colaborativas.

2.3.3	2.3.4	2.3.5	
<b>El modelo enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Propuesta instruccional</b>	<b>Implementación de los cursos</b>	
Caracterización del modelo, a partir de los requerimientos definidos en los supuestos de flexibilidad, eficiencia en el uso y deslocalización de recursos, e integración de los canales de comunicación.	Elección y desarrollo de un ambiente de aprendizaje en plataforma web que haga visible la interdependencia, relación e integración entre las distintas materias que conforman un determinado plan de estudio.	Descripción del proceso de diseño instruccional para el desarrollo de material de aprendizaje.	
<i>Temas tratados</i>	<i>Temas tratados</i>	<i>Temas tratados</i>	
<b>Componentes de modelo educativo</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Etapa de Análisis</b>	
<b>La metodología de enseñanza</b>		<b>Etapa de Diseño</b>	
<b>La evaluación del aprendizaje</b>		<b>Etapa de Desarrollo</b>	
		<b>Etapa de Evaluación</b>	

## Resultados

### Ambiente de aprendizaje en plataforma web

## Diseño Instruccional

El diseño instruccional es la instancia que debe dar cuenta acerca de cómo se implementará cada uno de los programas de la matriz curricular definida.

A partir de las competencias se estructuró el plan de estudio y la secuencia curricular. Allí se indica claramente la relación de las competencias que cada curso debe desarrollar, lo cual fue concretado en los programas elaborados de cada curso del currículum.

Los programas de cursos junto con las características del plan de formación han sido elementos o materia prima para poder establecer el modelo de enseñanza aprendizaje y la posterior propuesta pedagógica de los cursos del plan de estudio.

### 2.3.1

#### Componentes para el diseño instruccional

Aunque el diseño instruccional es un proceso complejo, puede ser descrito esencialmente como un enfoque sistemático al diseño y desarrollo de instancias educativas que ayuden a los estudiantes a aprender. Como proceso se refiere a la traducción de principios generales de aprendizaje e instrucción en planes para el desarrollo de medios de aprendizaje. Es un proceso complejo, pero que es creativo, activo e iterativo.<sup>43</sup>

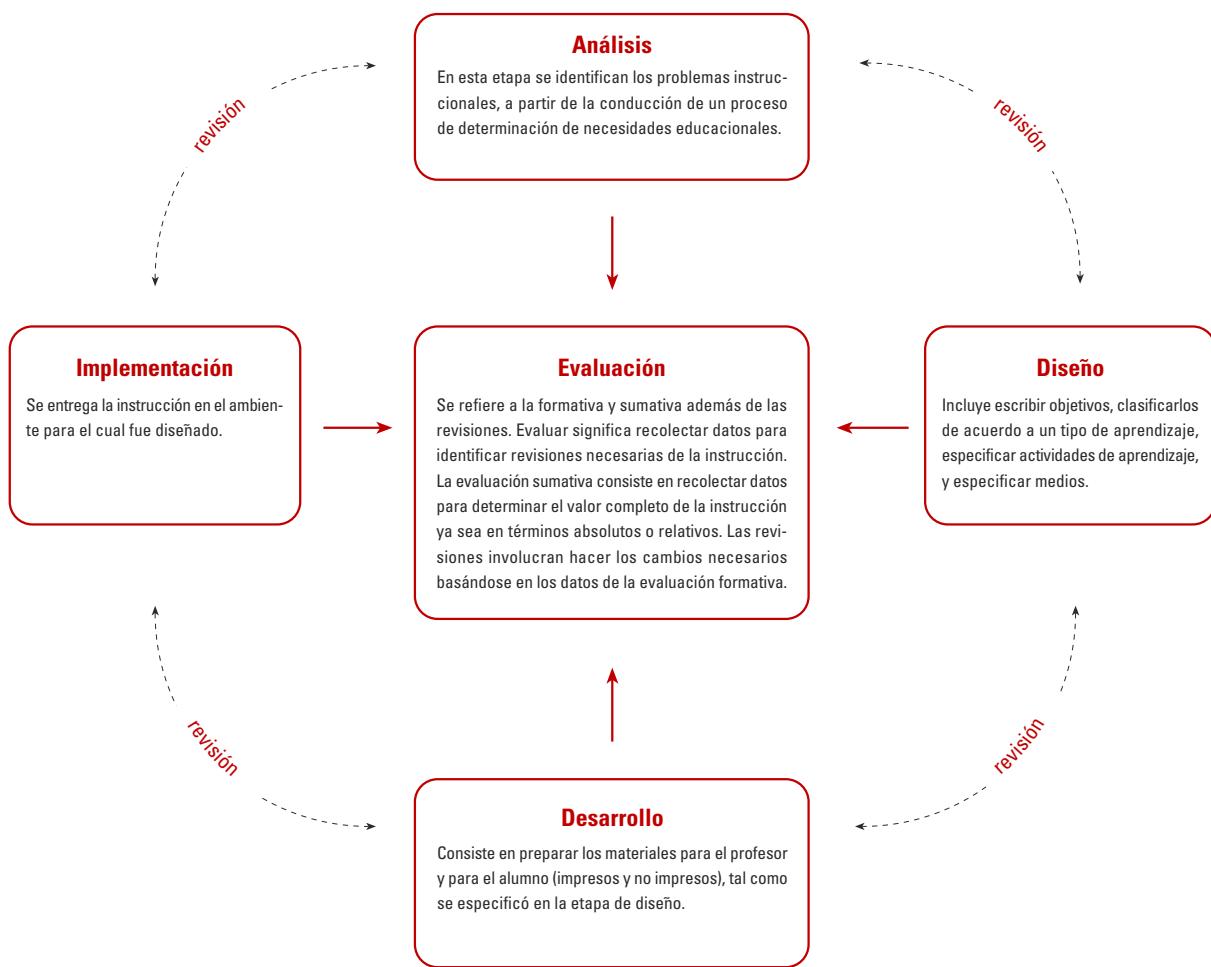
El proceso de diseño y desarrollo instruccional contempla cinco grandes etapas que son: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación junto con una revisión permanente (ver Gráfico 21).

El proceso incluye análisis de necesidades y establecimiento de metas e involucra la aplicación de ciertos principios y procedimientos destinados a asegurar calidad de la experiencia de aprendizaje a los estudiantes, independiente de la modalidad de estudio. Diseñar con propósitos instructionales supone saber cómo aprenden las personas y entender las condiciones específicas bajo las cuales tal aprendizaje ocurre. Las características del diseño instruccional son las siguientes:

- *Está centrado en el alumno*, lo que significa que el estudiante y su desempeño son el punto focal de toda la instrucción. El cambio de perspectiva de la enseñanza al aprendizaje representa un cambio de paradigma de inmenso poder al planificar ambientes educacionales efectivos.
- *Está orientado a las metas centrales del proceso*, las que debieran reflejar las expectativas del cliente para el proyecto. Su identificación es de particular importancia, ya que todos los miembros del equipo tienen que compartir una visión común de los resultados esperados.
- *Se focaliza en los problemas reales de desempeño*, es decir, más que requerir a los aprendices que recuerden infor-

<sup>43</sup> R. Reiser y J. Dempsey, *Trends and issues in instructional design and technology*, Ed. Prentice Hall, USA, 2002.

Gráfico 21. Proceso de diseño de instrucción



mación o apliquen reglas en una tarea, el proceso de diseño instruccional se centra en preparar a los estudiantes para desarrollar competencias que se espera ellos utilicen en el mundo real.

- *Es empírico:* los datos son claves para el proceso de diseño de instrucción. Se recolectan en las diferentes etapas del proceso y aunque a veces no son tan buenos en el sentido que muestran deficiencias, proveen una base racional para tomar decisiones y completar el proyecto exitosamente.
- *Es un esfuerzo de equipo.* Debido a la cobertura, complejidad, la mayoría de los proyectos de diseño instruccional requieren de habilidades de profesionales de distintas áreas. Por lo tanto, es requisito el saber trabajar en equipo.

En el contexto de este proyecto, en sus etapas de diseño y desarrollo curricular, fueron llevados a cabo diferentes procesos, utilizando metodologías adecuadas que permitieron identificar las competencias que el diseñador industrial debería poseer para ser un profesional competente.

Otro de los elementos importantes para diseñar instrucción es la necesidad de contar con un modelo y supuestos teóricos<sup>44</sup>. La mayor parte del aprendizaje ocurre cuando tratamos de hacer algo en la práctica, pero no ocurre cuando solamente leemos acerca de algo o escuchamos a alguien hablar acerca de algo. Por tanto, seleccionar un modelo de enseñanza aprendizaje que favorezca el desarrollo de las competencias significa considerar una serie de características del plan de formación que se explican a continuación.

44 Véase Supuestos, pp. 040-045.

### 2.3.2

#### Implementación de un currículum basado en competencias

Si se asume que las competencias son las habilidades para funcionar con los más altos estándares en cualquier parte, se puede inferir que los atributos de la fuerza de trabajo competente no solo deberían consistir en una alta capacitación y las habilidades para tareas específicas, sino que deberían incluir flexibilidad, transferencia, adaptabilidad, globalización, espíritu de innovación y habilidades colaborativas, por nombrar las principales características.

Los indicadores de competencia de una persona en una fuerza de trabajo dinámica deberían ser la habilidad para desempeñar eficazmente una variedad de tareas, la habilidad de funcionar profesionalmente en un rango de roles y situaciones y la capacidad de aprendizaje, desarrollo y cambio continuo. Estas habilidades y capacidades se concretan por las competencias que una persona adquiere a través de la educación, capacitación y experiencia.

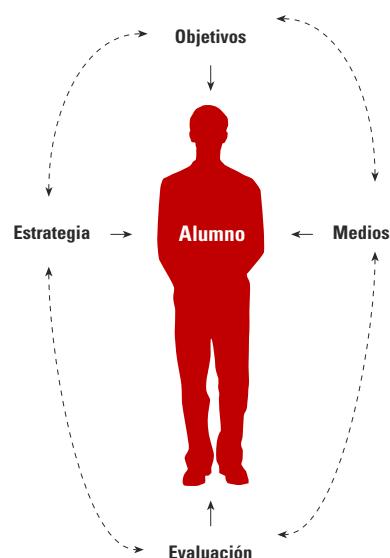
### 2.3.3

#### El modelo de enseñanza-aprendizaje

De acuerdo a las características anteriormente descritas, el modelo de enseñanza-aprendizaje para la formación de los diseñadores industriales debe considerar además, los siguientes elementos:

- Que pueda existir distancia espacial y temporal entre profesor y alumnos, lo cual otorga flexibilidad para fijar las reuniones, las asesorías o tutorías (*Supuesto 5*).
- Que haya interacción entre profesor y alumno, ya sea por la influencia de la distancia espacio temporal y/o por el papel activo y autónomo del alumno en su aprendizaje. Además, la interacción comunicativa se puede realizar entre los propios alumnos o entre el profesor y su grupo de alumnos (*Supuesto 6*).
- Que se aproveche la cantidad y variedad de recursos existentes en Internet y que, a modo complementario, son adaptables a las necesidades educativas de los alumnos.
- Que se fomente el aprendizaje colaborativo y constructivo y se creen comunidades virtuales, aprovechando el potencial de las redes. Así, se pueden desarrollar actividades de cooperación entre los alumnos en su proceso de aprendizaje (*Supuesto 6*).
- Que existan instancias de comunicación sincrónica y asincrónica: La comunicación sincrónica es aquella en la que dos o más personas interactúan en un mismo tiempo real. Por otro lado, se produce comunicación asincrónica cuando profesor y alumno no interactúan en un mismo tiempo real. Por lo tanto, se pueden aprovechar las tecnologías disponibles para estas dos formas de comunicación.

Gráfico 22. Elementos del modelo enseñanza-aprendizaje



#### Componentes del modelo educativo

Los elementos que componen el modelo educativo son el estudiante, el profesor, la metodología de enseñanza y la evaluación. Se describe cada uno de ellos en términos de su función en este modelo y enfoque pedagógico.

##### *La función del profesor*

En la educación tradicional, la función del profesor ha consistido en transmitir a los estudiantes los contenidos que éstos tienen que aprender. Básicamente, en esta concepción de la enseñanza, las tareas docentes han sido lógicamente exponer el contenido, seleccionar el libro de texto y controlar el aprendizaje. Hoy en día, la situación ha cambiado. El profesor ha dejado de ser la fuente principal de información para convertirse en canalizador de las fuentes de información.

Básicamente las funciones del docente en este modelo se concretan en lo siguiente:

- Elaborar la planificación del curso que consiste en diseñar el programa del curso con sus objetivos, contenidos, metodología (estrategias de enseñanza, actividades, recursos) y evaluación.
- Elaborar materiales didácticos, ya sea electrónico o no, con el contenido de su asignatura o curso. Este material tiene que ser realizado teniendo en cuenta todas las características de un buen material didáctico.

- Realizar tutorías virtuales y presenciales, ya sean individuales o grupales. Éstas son un conjunto de actividades que desarrolla el profesor para garantizar el aprendizaje eficaz de los alumnos. La tutoría permite al profesor el seguimiento de sus alumnos y por otro lado, a los alumnos les posibilita disponer de un asesoría en el momento que lo requieran.
- Evaluar todos los elementos del proceso educativo. Es importante que evalúe su formación y actuación así como la de los alumnos, los recursos utilizados en cada momento, la elaboración del material electrónico y el desarrollo del curso o actividades específicas.

#### *La función del alumno*

El alumno debe también reformular su función en todo el proceso educativo y estimar el seguimiento de su estudio. En este sentido, deja de ser un agente pasivo que aprende por recepción para convertirse en el protagonista del proceso educativo. Debe aprender a partir de su propia experiencia, construyendo, poco a poco, su conocimiento.

En consecuencia, el proceso educativo debe estimular la autonomía y autocontrol del alumno sobre su propio aprendizaje. Es éste un modelo educativo donde los alumnos deben desarrollar algunos aspectos, tales como:

- Preocupación por aprender a través de las redes.
- Aptitudes (habilidades, destrezas, etc.) para desarrollar un aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Espíritu crítico en la búsqueda, selección, análisis y reelaboración de la información.
- Adaptación a los cambios en el área del conocimiento.
- Otros.

#### **La metodología de enseñanza**

A través de las redes de computadores, la metodología se fundamenta sobre la base de la retroalimentación entre el profesor y alumno. El profesor deberá llevar a cabo un exhaustivo seguimiento del trabajo de sus alumnos, observando tanto sus avances, como posibles problemas técnicos o educativos que se encuentran. Se pretende que el alumno sea activo y reflexivo o crítico en su aprendizaje, así como colaborativo y participativo en el aprendizaje de los demás compañeros. Para el desarrollo acorde con los supuestos señalados y que subyacen en un aprendizaje autónomo, colaborativo y flexible, se han considerado diversas actividades y medios con que el alumno contará para su aprendizaje. La lista que se presenta a continuación no pretende ser exhaustiva, sino que más bien cubre las principales y más comunes modalidades de aprendizaje existentes a nivel de educación superior.

#### *Clase conferencia*

Son las más estructuradas de los currículos. En cualquier clase conferencia, una pequeña porción de los alumnos asistentes participa activamente.

#### *Discusiones*

Son reuniones de pequeños grupos a menudo dirigidos por los profesores o ayudantes. A menudo involucran discusiones detalladas, sobre tareas o temas tratados en la clase.

#### *Investigación bibliográfica*

Esta modalidad incluye lecturas obligatorias que se encuentran en reserva, uso de textos o artículos complementarios a las tareas.

#### *Reuniones individuales con profesores y ayudantes*

Estas interacciones son generalmente programadas, ya sea en horas de oficina o de atención de alumnos indicadas por los profesores.

#### *Trabajos individuales*

Esta modalidad determina el tiempo invertido durante un curso. En general, el tiempo que un estudiante emplea haciendo sus tareas, leyendo, investigando, etc., es al menos, el doble del tiempo que gasta asistiendo a clases.

#### *Grupos de estudio/trabajo con otros estudiantes*

Éstos son generalmente organizados por los mismos estudiantes, con el fin de desarrollar una determinada actividad.

#### *Discusiones informales entre estudiantes*

Estas interacciones ocurren espontáneamente. Surgen en el laboratorio de computación, en los pasillos, en el kiosco o en la cafetería.

#### *Proyectos colaborativos*

Modalidad de desarrollo de proyectos que requieren que los estudiantes trabajen colaborativamente en grupos. Este tipo de educación/collaboración implica reuniones ocasionales del grupo completo con el profesor. Puede involucrar también compartir tiempo real, modificar documentos y materiales multimediales.

#### *Seminarios y simposio*

Siempre hay seminarios o similares ofrecidos por los departamentos, centros de investigación u otros grupos de trabajo académico. Los seminarios por lo general no están ligados a ningún curso en particular, pero ayudan al estudiante a desarrollar una visión más holística de la disciplina.

#### *Participación en proyectos de profesores*

Los proyectos de investigación que llevan a cabo los profesores a menudo ofrecen la posibilidad a los estudiantes de participar en ellos. Para los alumnos es una oportunidad para estar en estrecho contacto con uno o más profesores, con la forma de investigar en una determinada disciplina y con el trabajo en equipo.

Como se puede observar del listado anterior, mucho de lo que sucede en la docencia de la educación superior, sucede fuera del ambiente formal de clases. Actualmente, muchas de las actividades extraclases requieren comunicación cara a cara entre los estudiantes, profesores, ayudantes y personal de apoyo como las bibliotecarias o jefes de laboratorios de computación. Un desafío importante en ambientes virtuales es encontrar formas de usar tecnología para proporcionar la misma o mejor experiencia educacional que la que ahora ofrecemos.

### La evaluación del aprendizaje

No sólo se trata de entender la evaluación como una instancia que corrobore si los resultados obtenidos son los esperados o corresponden con los objetivos previos planteados, ya que en este caso se llevará a cabo una evaluación de proceso y final, es decir, una evaluación formativa y sumativa.

La evaluación formativa se realiza durante todo el proceso educativo y, la sumativa, al final del mismo para conocer los resultados obtenidos. En dichas evaluaciones se utilizan métodos cuantitativos y métodos cualitativos para la recogida y posterior análisis de los datos. Los elementos o componentes más importantes del proceso enseñanza-aprendizaje que debieran ser evaluados son:

- El conocimiento previo y motivación del alumno.
- Las características y utilidad pedagógica del material didáctico.
- Las actividades planificadas.
- Los recursos tecnológicos ofrecidos y utilizados.
- La participación y compromiso de los alumnos en el desarrollo de las actividades.
- Los resultados o logros del alumno.
- El apoyo pedagógico ofrecido por el profesor.

#### 2.3.4

#### Propuesta instruccional

Los antecedentes descritos permitieron considerar que un ambiente de aprendizaje en plataforma Web, podría ser una alternativa válida para publicar materiales referentes a la carrera de diseñador industrial, con los aspectos administrativos propios de la carrera, y generales de DuocUC, así como los aspectos instruccionales de cada curso que conforma la malla curricular.

Se optó por la plataforma en Web, dado que esta tecnología permite distribuir información en forma instantánea, promueve la formación de comunidades de aprendizaje (*Supuesto 6*), es independiente del lugar donde se encuentren los alumnos (*Supuesto 5*) y permite la comunicación de manera sincrónica y asincrónica. Igualmente, un sitio Web educativo puede tener búsquedas en línea, es un sistema abierto, al cual puede tener acceso todos los

alumnos de la carrera y del DuocUC, que se puede actualizar sin mayores conocimientos computacionales y es fácil para usar y publicar materiales por parte de los profesores.

Ante estas ventajas, también hay algunos aspectos que deben ser considerados, ya que no hacerlo puede significar un fracaso del medio. Habilitar el medio no es suficiente para lograr sus beneficios. Es por ésto que fue necesario dejar establecida la necesidad de capacitar a los profesores de la Carrera de Diseño Industrial en diversas áreas: en el proyecto mismo, en el modelo de enseñanza – aprendizaje, en la plataforma tecnológica y su uso pedagógico, y en la producción de materiales de apoyo a la docencia a través de un proceso de diseño instruccional.

### Conceptualización

La plataforma debía reflejar los conceptos de integración y sincronización, que son claves al momento de pensar en un proceso de formación basado en una metodología concurrente, ya que ésta apunta a eliminar las repeticiones de contenidos y a integrarlos y sincronizarlos temporalmente para lograr una unidad de conocimiento coherente y consistente para la carrera. Debe presentar, también, características generales tales como ser un espacio de aprendizaje para el alumno DuocUC, ser una herramienta de apoyo a la docencia, ser flexible, para que se pueda aplicar a diferentes temáticas de la carrera, ser reaplicable, a todas las carreras impartidas por DuocUC.

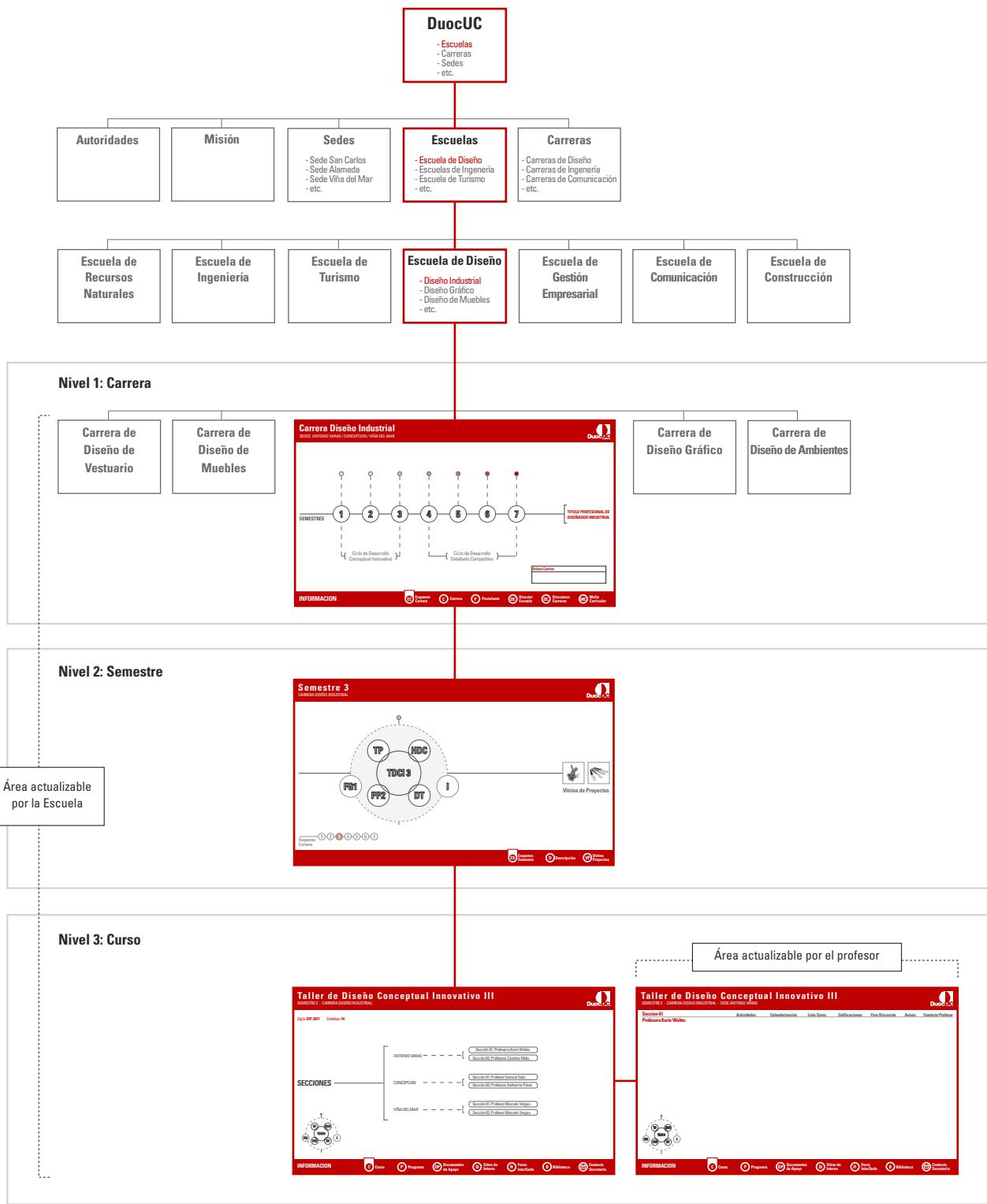
Con dichas características, se desarrolló en la plataforma un ambiente de carrera con tres niveles (ver descripción Gráfico 24, pp. 090-091), en los que se respetan los conceptos de integración y sincronización y que responden a la necesidad de hacer visible al alumno la interdependencia, relación e integración entre las distintas materias que conforman su plan de estudio (*Supuesto 3*). Esto es consistente con la conceptualización y concepción de las mallas curriculares basadas en competencias.

El público objetivo, al cual se espera dar respuesta, es:

- Alumnos pertenecientes a las carreras: como medio de apoyo a su proceso educativo.
- Docentes DuocUC: como medio de apoyo a su labor educativa.
- Postulantes: como medio de conocimiento e interiorización a las distintas carreras.
- Alumnos de otras carreras de DuocUC: como medio interdisciplinario de aprendizaje.
- Público en general: como medio de difusión de las carreras y de la gestión educativa de DuocUC (exteriorizar la labor que se está llevando a cabo).

Esta plataforma deberá respetar el sistema administrativo y de coordinación académica que posee DuocUC; es decir, respetar su estructura organizacional que consiste en diferentes sedes que acogen a diferentes escuelas que dictan las mismas asignaturas de manera sincrónica.

Gráfico 23. Esquema de navegación general del sitio ambiente de carrera

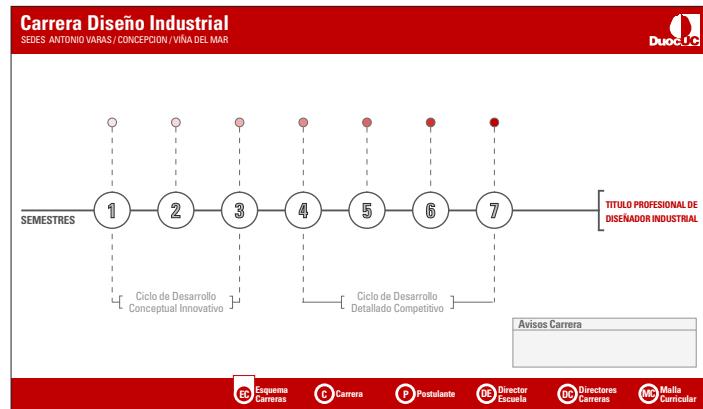


**Gráfico 24. Características de los niveles que componen el ambiente de carrera**

### Nivel 1: Carrera

El primer nivel permite:

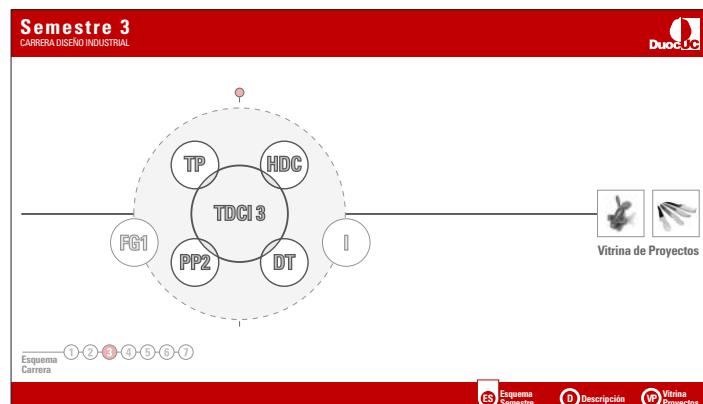
- Visualizar la composición de la carrera, distinguiendo los ciclos y semestres de formación de los cuales se compone.
- Visualizar del título que se otorga al término del período.
- Visualizar información general de la carrera (descripción general, Sedes en las cuales se imparte, objetivos, Director de Escuela, Directores de carrera, información para el postulante y malla curricular en detalle).
- Acceder directamente a los semestres que componen la carrera.
- Acceder a información administrativa y contingente de la carrera (fichero de avisos).



### Nivel 2: Semestre

El segundo nivel permite:

- Visualizar cada semestre con sus respectivos cursos y las relaciones entre ellos.
- Acceder directamente a cualquiera de los cursos específicos de un semestre.
- Acceder directamente a los otros semestres y no perder la visión de la composición total de la carrera.
- Acceder a información específica del semestre en que se encuentra (descripción, vitrina de proyectos).
- Vitrina de proyectos: conocer experiencias concretas de proyectos realizadas por alumnos en ese semestre (proyectos realizados tanto actualmente como en años anteriores, de las distintas sedes en que este curso se imparte, de los distintos profesores que dictan un curso, etc.).



### Nivel 3: Curso (selección)

Permite:

- Identificar el curso a través de nombre, sigla, créditos y profesor.
- Acceder directamente a otro curso específico del semestre.
- Acceder directamente a los distintos semestres.
- Acceder a la información general del curso (Programa de la asignatura, biblioteca en línea, sitios de interés, documentos de apoyo, etc.).
- Acceder a los contenidos y materiales del curso, los cuales son compartidos por las distintas secciones del mismo, tanto en la misma sede como en otra.
- Acceder a la sección particular de cada alumno. Esta sección corresponde a un profesor determinado y habilita los accesos de contenido de la sección específica.

**Taller de Diseño Conceptual Innovativo III**  
SEMESTRE 3 - CARRERA DISEÑO INDUSTRIAL 

**SECCIONES**

- ANTONIO VARAS
  - Sección 61: Profesora Karin Wolter
  - Sección 62: Profesora Carolina Melo
- CONCEPCION
  - Sección 01: Profesor Samuel Soto
  - Sección 02: Profesora Katherine Perez
- VIÑA DEL MAR
  - Sección 01: Profesor Marcelo Vargas
  - Sección 02: Profesor Marcelo Vargas

Esquema Semestre 3 

Sigla: DIT 3011 Créditos: 14      

### Nivel 3: Curso (sección)

Para acceder a este nivel es necesario un password, que se le entrega al alumno que cursa esa materia. Este nivel es el mismo que el anterior, pero sumando las opciones que son específicas de cada sección.

- Actividades y tareas específicas de cada profesor.
- Calendarización del curso.
- Lista del curso, e-mail y asistencia.
- Foros de discusión intercursos.
- Avisos.
- Calificaciones.
- Contacto con el profesor.

**Taller de Diseño Conceptual Innovativo III**  
SEMESTRE 3 - CARRERA DISEÑO INDUSTRIAL 

Profesora Karin Wolter       

Esquema Semestre 3 

Sigla: DIT 3011 Créditos: 14      

### 2.3.5

#### Implementación de los cursos

Para la implementación de los cursos se ha seguido un proceso de diseño instruccional, el que se describe a continuación y se ilustra con ejemplos tomados de un taller de Diseño Industrial .

##### Etapa 1: Análisis

En esta etapa, los objetivos del curso, las características de los estudiantes y los recursos existentes se llevan a un análisis que permite determinar las porciones del curso que usarán tecnología y las que serán presenciales.

*Paso 1: Clarificar el por qué y el para qué de la elaboración del material para el curso.*

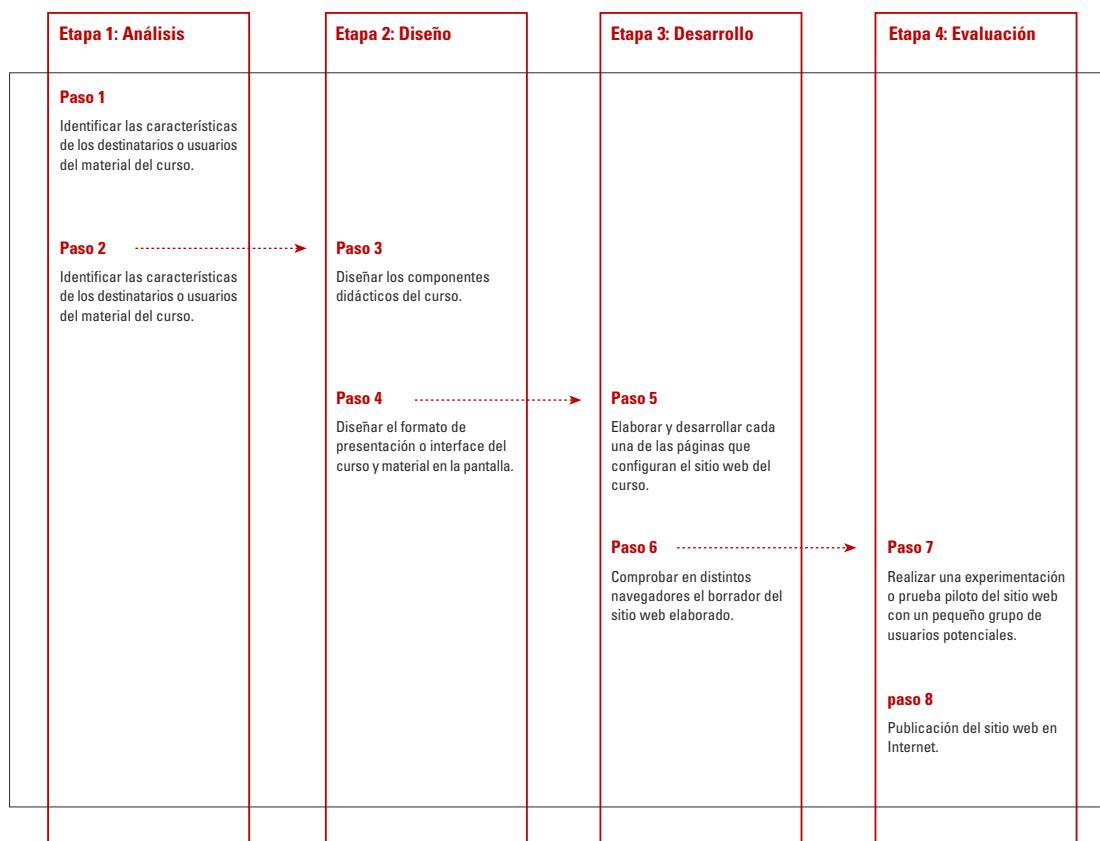
Es ésta una tarea previa al inicio del proceso de generación del material didáctico. Significa que el docente, antes de tomar decisiones prácticas sobre el material (sobre sus contenidos, sus aspectos, formales, enlaces, etc.) debe

reflexionar sobre los fines y utilidad pedagógica de los materiales que quiere elaborar: los medios y recursos de enseñanza siempre deben estar al servicio de las metas educativas, por lo que un docente, antes de iniciar el proceso de diseño o producción del material debe clarificar si pretende:

1. Ofrecer un sitio Web con material esencialmente informativo de su asignatura: programa, calendario de trabajo, horario de tutorías, etc.
2. Ofrecer un sitio Web para que su alumnado lo consulte como un recurso complementario de otros materiales ya existentes de la asignatura como son los manuales, apuntes, libros de ejercicios, etc.
3. Ofrecer un sitio Web que permita al alumnado cursar y desarrollar gran parte del conjunto de aprendizajes de dicha asignatura desde su casa sin tener que asistir físicamente al aula.

Según se opte por elaborar uno u otro tipo de material, hay pasos y características del producto final que serán

**Gráfico 23. Etapas del proceso de elaboración de material de aprendizaje**



distintos. En el caso de este proyecto, en términos generales se ha optado por la situación 2. Es decir un sitio Web que apoya las clases presenciales.

*Paso 2: Identificar las características de los destinatarios o usuarios del material del curso.*

Este paso consiste en la identificación de las características de los destinatarios del curso mediante un diagnóstico previo para saber si los alumnos poseen los conocimientos y habilidades de uso de las herramientas (sistema operativo, navegadores, programas de correo electrónico, etc.) como si tienen los conocimientos previos necesarios para adquirir los contenidos propios de la asignatura.

**Etapa 2: Diseño**

En esta etapa, una vez que se ha decidido qué parte del curso será en línea y qué parte en forma presencial, se deben seleccionar las estrategias (actividades y medios) que permitirán al alumno lograr el aprendizaje esperado. Igualmente, se deben establecer las sesiones de tutorías o

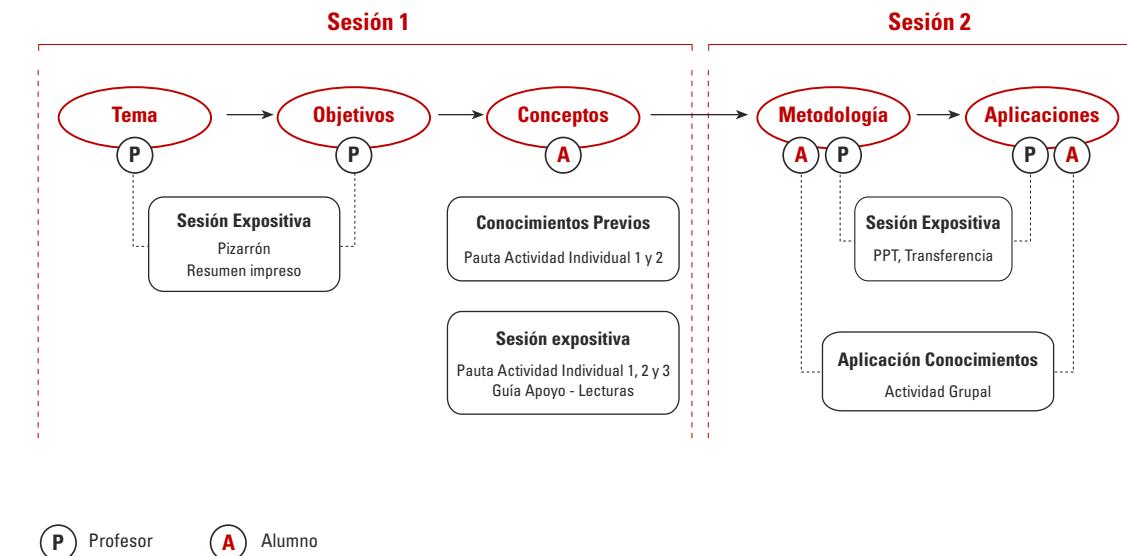
ayudantías con que contará el curso, tanto presenciales como virtuales. Existen diversas estrategias de enseñanza que utilizan componentes tecnológicos en distintos niveles y que se pueden utilizar para mejorar el aprendizaje.<sup>45</sup>

*Paso 3: Diseñar los componentes didácticos del curso.*

En este paso, se incorporan y desarrollan las páginas que presentan los elementos o componentes instructionales de la asignatura, es decir, la presentación y clarificación de los objetivos de aprendizaje; el diseño y desarrollo de las páginas que ofrecen el contenido del curso; la selección y organización de las actividades, ejercicios o prácticas que el estudiante tendrá que realizar, y la preparación de los trabajos de evaluación. Para abordar con coherencia esta tarea de planificación didáctica de los componentes instructivos, el docente debe tener claro cuál es el enfoque o modelo de enseñanza que inspira y subyace a la planificación de los componentes instructivos del Web.

El diseño de un sitio Web para la docencia está influido por la opción entre un modelo expositivo y otro de descubrimiento o de construcción del conocimiento.

**Gráfico 24. Proceso de distribución de los contenidos que se deben desarrollar para un tema específico del curso Taller, la cual es reaplicable en cualquier otro tema a desarrollar**



45 Véase Anexo 4.6, Estrategias de enseñanza y aprendizaje, p. 122.

En el caso de una opción expositiva, el sitio tenderá a estar cargado de textos de lectura que el estudiante tiene que procesar, entender y memorizar con el fin de reproducirlo posteriormente en una prueba o examen. Este tipo de sitio es, desde un punto de vista pedagógico, muy limitado e insuficiente, ya que estimula un proceso de aprendizaje simplista y poco innovador (el alumno lee, memoriza, y reproduce posteriormente). Además, no se aprovechan las múltiples cualidades que permite el diseño de materiales electrónicos.

Por el contrario, el diseño del sitio y del material de apoyo docente basado en un modelo de aprendizaje por descubrimiento, significa proponer estrategias de enseñanza que requieran participación activa del estudiante. Es decir, éste no se encontrará con los contenidos elaborados.

El sitio Web tiene que incluir un conjunto de recursos que faciliten al alumno el descubrimiento y desarrollo de dichos contenidos, como son los esquemas o síntesis del conocimiento que tendrá que elaborar; documentos variados a modo de biblioteca; enlaces a otros sitios, etc. Esta visión de la enseñanza y, en consecuencia, del aprendizaje es mucho más significativa y variada.

En síntesis, este paso consiste en analizar las características del enfoque didáctico general del sitio y del curso, así como clarificar cada uno de los componentes del proceso de enseñanza: los objetivos y la selección y organización de los contenidos y actividades y de las pruebas o ejercicios de evaluación. Este paso es básico para darse una idea general del curso.

**Tabla 10. Tabla de planificación general de sesiones del curso Taller en base a la distribución de contenidos, definición, tanto de las actividades (por ejemplo, profesor, alumno o conjunto) como de los medios o recursos didácticos y el tipo de evaluación con que se medirá el logro alcanzado (formativa o sumativa)**

Sesión	Contenidos a desarrollar	Actividades Profesor- Alumno	Medios, Recursos Didácticos	Sugerencias de evaluación
Sesión 1	<b>Fase 1: Desarrollo conceptual</b>			
	<b>Objetivo</b> Etapas del desarrollo conceptual (Introducción)	Sesión expositiva (preguntas- respuestas)	Pizarrón Transparencias o Power-Point Apunte impreso de la presentación	
	<b>Identificación del Problema</b>			
Sesión 2	<b>Objetivo</b>	<b>A-P:</b> Sesión expositiva (preguntas- respuestas) interactiva <b>A: S-Q-A</b>	Pizarrón Material impreso (introductorio al tema)	
	<b>Definición de conceptos</b> -Problema -Necesidad -Relación producto-usuario-entorno	<b>A:</b> Presentación Transparencias síntesis	Actividad Personal 1 Actividad Personal 2 Actividad Grupal 1 / Guía de apoyo	 F: Pauta de evaluación personal F: Pauta de evaluación equipo
			Actividad Grupal 2 Actividad Grupal 3 / Lecturas obligatorias	 F: Pauta de evaluación personal F: Pauta de evaluación equipo
Sesión 2	<b>Metodología</b>	<b>P-A:</b> Sesión expositiva utilizando ejemplos(preguntas- respuestas) <b>A:</b> Construirá un diagrama de flujo identificando las etapas de la metodología	Transparencias o Power-Point (apoyo con el pizarrón)	S: pauta evaluación del diagrama de flujo (capacidad para organizar, jerarquizar los pasos del proceso)
	<b>Aplicaciones</b>	<b>A:</b> Sesión expositiva: revisión de ejemplos propuestos por los alumnos <b>P-A:</b> Salida a terreno guiada por profesor, para identificar problemáticas en nuestro entorno cotidiano	Actividad personal 1: Pauta de trabajo para construir un diagrama de flujo  Actividad Grupal 3  Actividad Grupal 4	 S: pauta evaluación del trabajo  S: pauta evaluación del trabajo realizado en la salida a terreno

---

**Ejemplos de actividades que requieren de participación activa de los estudiantes, fomentando la autonomía y hacen al alumno relacionarse con la realidad de su campo profesional**

Se hará una mesa redonda con el fin de discutir sobre las opiniones de los alumnos frente al tema. Se hará una dinámica de grupo para dar ejemplos de qué pasa hoy con nuestra relación con el entorno artificial y se analizarán.

Encargo de taller para la próxima sesión: cada alumno buscará en su entorno ejemplos de diseños que den un carácter más humano a la vida y otros que la hacen inhumana, los analizará y justificará su elección. Esta información la presentarán en una o más láminas de estudio (técnica libre), diagramadas con una intención ordenadora clara.

---

**Actividades que pueden ser tanto individuales como grupales, en función del objetivo que se quiera alcanzar**

**Pauta Actividad Personal 1**

¿Recuerdan alguna oportunidad en que se vieron enfrentados a realizar una actividad en su diario vivir donde se vieron enfrentados a problemas que les impidieron o complicaron el desarrollo de ésta?

Para poder presentarlos al curso de manera precisa, utiliza la siguiente pauta:

Nombra el problema

Explícalo brevemente (para ordenar tus ideas, puedes utilizar las siguientes preguntas como base para tu explicación: por qué, cuándo, dónde y cómo)

Utiliza el espacio asignado

Problema 1

Explicación (breve):

---

---

**Pauta Actividad Grupal 1**

Los alumnos deberán organizarse en grupos de 5 personas.

Para la actividad deberán elegir a un jefe de grupo (coordinador), un secretario y un expositor (conclusiones)

Fase 1:

Leer cuidadosamente las definiciones hechas por cada uno de los integrantes.

Identifique las similitudes y diferencias entre cada una.

Realice las siguientes actividades, sin establecer contacto con los otros grupos.

Prepare 1 ó 2 transparencias para presentar al resto del curso sus conclusiones.

¿ Todos los integrantes del equipo manejan la misma definición para el concepto de problema?

---

---

Redactar por grupo una definición para el concepto "problema", a partir de las definiciones individuales.

Problema:

---

---

#### Paso 4: Diseñar el material y el formato de presentación del curso en la pantalla.

Esta tarea consiste en tomar decisiones respecto a los aspectos formales del sitio Web. Tiene una gran importancia, ya que el formato condiciona la forma de navegación y el acceso a la información. Si bien hay un formato general elegido, puede haber algunas variaciones, pero estas no deben perder de vista el diseño general.

En otras palabras, el mantener un mismo diseño formal en el Web tiende a que el usuario reconozca y perciba que está navegando dentro del mismo lugar. Este hecho es importante con usuarios con poca experiencia de interacción con los materiales hipertextuales.

#### Etapa de Desarrollo

Una vez que se han seleccionado los componentes del curso, se puede comenzar a desarrollar cada uno de éstos, es decir, redactar las actividades, elaborar las evaluaciones, seleccionar las lecturas, etc.

Se espera que al finalizar esta etapa el material esté producido y/o seleccionado.

#### Paso 5: Elaborar y desarrollar cada una de las páginas que configuran el sitio Web del curso.

Esta tarea es la que más tiempo y esfuerzo requiere. Aunque parece una tarea mecánica, no lo es, pues no sólo consiste en ir elaborando una a una las pantallas o páginas que constituyen el material, incorporando todos los elementos textuales, gráficos, icónicos, sonoros, de enlaces, etc., sino que hay que ir permanentemente viendo su relación con el todo.

A pesar de contar con una plantilla, igualmente hay que incluir los elementos formales, como son el fondo de página, el título o nombre del curso, nombre del profesor, sede, etc. Para cada página, deben cuidarse los siguientes elementos:

- Los aspectos tipográficos, procurando que el tipo de letra elegida, así como su tamaño y colores sean fácilmente legibles en función del fondo de la página.
- Los elementos icónicos (gráficos, imágenes), que deben incorporarse a la página de forma cuidadosa, procurando que no sean ni muchos ni muy grandes, ya que estas variables retardan el tiempo de transferencia a la página en el navegador. Es importante este dato, ya que si el tiempo de espera en la recepción de la página es excesivo, provoca aburrimiento y desinterés del estudiante.
- Los enlaces de dicha página con otras. Es importante que ofrezcamos al alumno conexiones entre dicha página y las restantes del sitio Web, aprovechando uno de los rasgos que distinguen al material electrónico como es la organización hipertextual de la información. El diseño de las páginas Web debe incorporar esta característica, ya que de este modo permite un mayor grado de interactividad entre el alumno y el material.

#### Páginas web del ambiente de carrera

Vitrina de proyectos

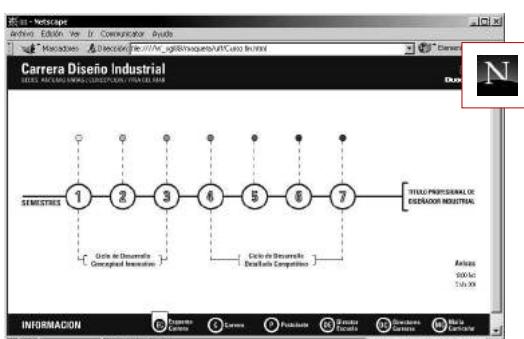
Proyecto específico

Malla curricular

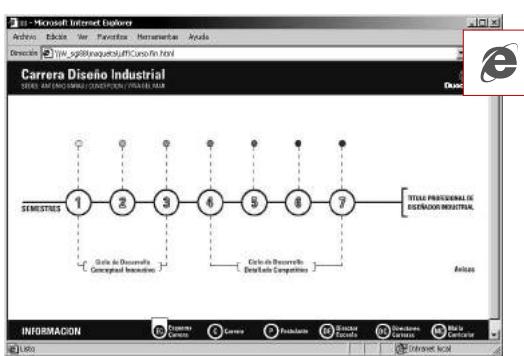
**Paso 6: Comprobar en distintos navegadores el borrador del Web elaborado.**

Antes de publicar el material, es necesario comprobar cómo funciona ese sitio Web en distintos navegadores. Hay que tener presente que la visualización del producto final del sitio nunca es igual de un computador a otro (cambian los tamaños de la tipografía, los colores, la longitud de los textos, algunos elementos de animación que puedan estar desactivados, etc.). Esto se debe a varios factores: el tipo de software de navegación empleado, la versión del mismo, la resolución del monitor, la presencia o ausencia de ciertos plugs-in, etc. Por ello, es relevante que antes de su publicación se compruebe cómo se ve y en función de ello realizar revisiones en el diseño del material. Asimismo, es muy importante chequear si todos los enlaces (tanto internos como externos) funcionan. Un sitio Web al que repetidamente le fallan los enlaces provoca en el usuario el deseo de abandonarlo.

**El sitio Web debe ser visualizado de manera óptima independiente del navegador que el usuario esté utilizando**



Home de la carrera de Diseño Industrial, visualizado en Nestcape.



Home de la carrera de Diseño Industrial, visualizado en Explorer.

**Etapa de Evaluación**

En esta etapa, se espera verificar que los estándares de calidad pedagógica y tecnológica se hayan logrado en el sitio Web y demás componentes. Producto de la prueba piloto con un grupo de estudiantes se revisan y corrigen los materiales.

**Paso 7. Realizar una experimentación o prueba piloto del Web con un pequeño grupo de usuarios potenciales.**

Antes de la publicación definitiva del material en Internet, es conveniente probarlo con algunas personas representativas de la población destinataria para ver cómo actúan y navegan ante el mismo. Esta prueba piloto nos dará las pistas y datos sobre cómo actúan y reaccionan los posibles usuarios ante el material elaborado. En ella tendremos que comprobar cuál es la secuencia de acciones o itinerarios de navegación que realizan los sujetos, si se entienden las instrucciones, si el menú de opciones es suficientemente útil y comprensible para desplazarse por las distintas páginas del sitio, así como las opciones y valoraciones de estos sujetos sobre el diseño y elementos formales del Web.

Esta experimentación es la prueba de fuego definitiva. Si detectamos que el Web resulta confuso, complejo en su navegación o poco atractivo, es necesario reelaborarlo antes de proceder a su publicación electrónica. Un sitio Web que no cumpla mínimamente los requisitos de facilitar la navegación del alumno a través del mismo es un material que, muy probablemente, no podrá cumplir adecuadamente las funciones didácticas para las que se ha creado.

**Puesta en marcha**

En esta fase, una vez que el material del curso ha sido revisado y se tiene certeza de que no tiene errores gruesos, se procede a su publicación en Internet. Es difícil que un material quede sin ningún error. Hacia ese punto deseamos acercarnos con el material desarrollado.

**Paso 8. Publicación del Web en Internet.**

El punto culminante del proceso de elaboración del material docente para el sitio Web es su publicación en Internet. ¿Cómo hacerlo? Las opciones pueden ser variadas y dependen de las normas y características del centro de computación de cada institución.

Sección **3.0**

## **Difusión y Transferencia**

## Difusión del proyecto

### 15 de mayo de 2000

Carta de incorporación del proyecto FONDEF D99I 1038 dentro de los planes estratégicos de ICSID (International Council of Societies of Industrial Design) 1999–2001.

Desde esa fecha se contó con información relevante del contexto internacional y se trabajó colaborativamente en discusiones, revisiones y evaluaciones del proyecto.

Assoc Professor Vesna Popovic  
ICSID Board Member  
Education-Chair (1999-2001)

### 29 de junio de 2000

#### Seminario-Taller del proyecto FONDEF D99I 1038.

En esta actividad se presentó de manera general el Proyecto, sus alcances, objetivos y principales resultados esperados. En el módulo de taller, fue completada la “encuesta sobre competencias estandarizadas para definir las conductas de salida de diseñadores industriales”, por los participantes.

Santiago, Chile.

### 16–17 de noviembre, 2000

Seminario-Taller del proyecto FONDEF D99I 1038, para profesores de la Escuela de Diseño de DuocUC.

En él se presentaron los avances en el desarrollo del Proyecto, con principal énfasis en los resultados de la “encuesta sobre competencias estandarizadas para definir las conductas de salida de diseñadores industriales”. En el módulo de taller, fue completado el formulario “estructura de análisis a las carreras, secuencias y cursos en la escuela de diseño DuocUC”.

Santiago, Chile.

### 3 de enero de 2001

Presentación del Proyecto FONDEF D99I 1038, ante el Comité de educación FONDEF, realizada por el señor Carlos Hinrichsen D., Director del proyecto y de la Escuela de Diseño DuocUC. En ella se informaron los avances en el desarrollo del Proyecto, durante el período diciembre 1999 – diciembre 2000.

Santiago, Chile.

### 9 de marzo de 2001

Presentación del proyecto FONDEF D99I 1038, en el Primer Encuentro Latinoamericano de Diseño Industrial Chile 2001/ICSID, realizada por el señor Carlos Hinrichsen D., Director del proyecto y de la Escuela de Diseño DuocUC.

En el encuentro, se presentaron los avances y resultados parciales del trabajo realizado en el tema de perfil profesional basado en competencias.

Santiago, Chile.

### 12 de marzo de 2001

Visita de la profesora Vesna Popovic, Assoc Professor, ICSID Board Member, Education-Chair (1999-2001).

En esta visita, se trabajó colaborativamente revisando y evaluando los resultados parciales del proyecto FONDEF D99I 1038.

Santiago, Chile.

### 8 de mayo de 2001

Presentación del proyecto FONDEF D99I 1038 ante la Vicerrectoría Académica DuocUC, realizada por el señor Carlos Hinrichsen D., Director del proyecto y de la Escuela de Diseño DuocUC.

Presentación de los avances y resultados parciales del trabajo, con competencias laborales de la Escuela de Diseño.

Santiago, Chile.

#### 14 de agosto de 2001

Presentación del proyecto FONDEF D99I 1038 ante la Vicerrectoría Académica DuocUC, realizada por el señor Carlos Hinrichsen D., Director del proyecto y de la Escuela de Diseño DuocUC.

En ella se presentaron los avances y resultados parciales del trabajo, con competencias laborales de la Escuela de Diseño.

Santiago, Chile.

#### 7 de septiembre de 2001

Visita del profesor Jossep Treserras, Director del Centro CID, Girona España (Centro de Innovación y Desarrollo Conceptual de nuevos productos).

Se realizó revisión y ajustes del Diccionario de Competencias, que caracterizan el desempeño profesional y personal de un diseñador industrial DuocUC.

Santiago, Chile.

#### 25 de septiembre de 2001

Seminario-Taller del proyecto FONDEF D99I 1038, para directores, coordinadores y profesores de la Escuela de Diseño del DuocUC.

En él se presentaron los avances en el desarrollo del Proyecto, con énfasis en la propuesta preliminar para la malla curricular de Diseño Industrial. En el módulo de taller, se trabajó en la validación de los ciclos y líneas de formación, en la revisión de la malla y en la elaboración de los cursos que la componen.

Viña del Mar, Chile.

#### octubre de 2001

Miguel Ángel Mila, Design Innovation Institute.

“Formar Diseñadores para la Demanda Real” Tres experiencias en investigación de competencias.

Revista VISUAL, Magazine de diseño, creatividad gráfica y comunicación, Nº 92, pp. 81-87.

Madrid, España.

Este artículo revisa tres experiencias que se están desarrollando en el mundo en la investigación de competencias:

- Design Innovation Institute (Milán, Italia): “Primer Curso Avanzado de Diseño Industrial” basado en competencias y perfiles formativos de los diseñadores demandados por el mercado real en la región.
- JIDPO - Japan Industrial Design Promotion Organization (Japón): “Encuesta de condiciones y tendencias de la contratación en los departamentos de Diseño”.
- Escuela de Diseño DuocUC (Santiago, Chile): “Aplicación del Diseño Concurrente para el Diseño Curricular e Instruccional basado en Competencias, para mejorar la calidad de la Formación de Diseñadores Industriales: una Estrategia de Desarrollo Académica”.

#### 5-7 de octubre de 2001

Resumen Ponencia realizada en el Seminario de Educación de ICSID 2001/Seongnam.

Titulo: “Concurrent-Design Techniques and Procedures Applied to Industrial Designers Education: an Academic Development Strategy”.

En: Program Book “Exploring Emerging Design Paradigm”, p. 39. Seúl, Corea.

Presentación Ponencia en el seminario de Educación de ICSID 2001/Seongnam, “Exploring Emerging Design Paradigm”. Realizada por el señor Carlos Hinrichsen D., Director del proyecto y de la Escuela de Diseño DuocUC.

Titulo: “Concurrent-Design Techniques and Procedures Applied to Industrial Designers Education: an Academic Development Strategy”.

Seúl, Corea.

Publicación de la ponencia completa realizada en el Seminario de Educación de ICSID 2001/Seongnam, “Exploring Emerging Design Paradigm”.

Titulo: “Concurrent Design Techniques and Procedures Applied to Industrial Designers Education: an Academic Development Strategy”, pp. 121-129

Published by: Seongnam City, Korea. Korea Institute of Design Promotion. International Council of Societies of Industrial Design. Edited by Popovic Vesna y King Tony.

Seúl, Corea.

#### 15 de noviembre de 2001

Seminario del proyecto FONDEF D99I 1038.

En él se presentaron de manera general, los avances y resultados globales del período diciembre 1999-octubre 2001, dando especial énfasis a los resultados en el área de competencias aplicadas al Diseño Curricular: distribución y modularización de cursos.

Santiago, Chile.

Presentación de la ponencia en el seminario del proyecto FONDEF D99I 1038, realizada por el señor Carmelo di Bartolo, Director del Design Innovation Institute Milán, Italia.

Titulo: “Modelo de evaluación de competencias para la selección de diseñadores”.

(Colaboración de Design Innovation Institute de Milán, Italia para el proyecto FONDEF D99I 1038)

Santiago, Chile.

#### 16 de mayo de 2002

Presentación del proyecto FONDEF D99I 1038, en el Primer Salón del Diseño Joven 2002, realizada por el señor Andrés Villela Ch., Coordinador del Centro de Diseño y Desarrollo Integrado CDDI-DuocUC.

Corporación Cultural de Las Condes.

Santiago, Chile.

#### 28 de agosto de 2002

Seminario final del proyecto FONDEF D99I 1038.

En la actividad se presentaron los importantes resultados del Proyecto, realizado en el período diciembre 1999-mayo 2002, dando énfasis al tema de Formación basada en competencias laborales (FBC): Modelo Concurrente, el cual se divide en las tres áreas principales de actuación del proyecto que están asociadas a focos de innovación: Perfil Profesional, Diseño Curricular y Diseño Instruccional.

Santiago, Chile.

## Proyecciones y Transferencia

### Transferencia

El proyecto, en su fase terminal, ha incorporado distintas actividades de transferencia para proyectar sus resultados y alcances. En una primera etapa, se han desarrollado seis tipos de acciones con distintos niveles de impacto, desde institucionales hasta nacionales.

#### Sitio web

Fue implementado un sitio web con el objetivo de servir como plataforma de intercambio de información y difusión del Proyecto.

Dirección: [www.duoc.cl](http://www.duoc.cl) (acceso en el homepage)

#### Publicación Proyecto FONDEF D99I 1038

El objetivo de la publicación es dar a conocer los resultados a nivel de productos y procesos obtenidos tras el término del Proyecto.

#### Plan de transferencia del modelo de formación basado en competencias a todas las carreras de la Escuela de Diseño del Instituto Profesional DuocUC

El objetivo de esta actividad es desarrollar el diseño curricular y los programas de instrucción académica para cada una de las carreras de la Escuela de Diseño, utilizando un perfil profesional basado en competencias determinado para cada una de ellas.

#### Desarrollo de un modelo institucional DuocUC, para la definición de planes de estudio basados en el levantamiento y modularización de competencia laborales

El objetivo de esta actividad es desarrollar un modelo institucional que permita la definición sistemática de planes de estudio para todas las carreras de la Institución. Esta acción se realizará en colaboración con la Vicerrectoría Académica para integrar la contingencia institucional en el desarrollo académico a las capacidades desarrolladas en el Proyecto.

#### Postulación al Programa de Transferencia Tecnológica de FONDEF-CONICYT

El objetivo de esta postulación es el desarrollo e implementación de una unidad de negocio orientada a la transferencia sistemática de un modelo de formación basado en competencias a la Educación Superior.

La experiencia será proyectada a través del diseño de un modelo sistemático, que permita la definición de planes de estudio basados en competencias laborales, a través de una plataforma o software que maneje temas de integración, parametrización y administración de información.

#### Postulación Proyecto FONDEF Área Educación, 10º Concurso año 2002, orientado a la nivelación educativa en adultos integrados a la fuerza laboral

Nombre: "Diseño de un modelo de nivelación de Enseñanza Básica y Media orientado a mejorar la competitividad

en sectores económicos relevantes: una estrategia colaborativa de aprendizaje trabajador-empresa, basada en tecnologías de la información”.

El objetivo es desarrollar un modelo instruccional (o de enseñanza) para la recuperación y nivelación de Educación Básica y Media en adultos insertos en la fuerza laboral actual, basado y orientado al desarrollo de las competencias requeridas para optimizar su desempeño en los sectores económicos y productivos más relevantes y estratégicos de la contingencia nacional, mejorando directamente la competitividad de estos sectores, los trabajadores y el desarrollo integral del país.

### **Plan de perfeccionamiento docente para los Profesores de la carrera de Diseño Industrial DuocUC.**

Uno de los actores claves en este Proyecto es el docente. Él será quien deba rediseñar la asignatura que imparte de tal modo que cumpla con los principios enunciados de uso de tecnología, de interacción, de metodología activas, de aprendizaje colaborativo y autónomo, etc.

Atendiendo a esto, es necesario que se formule un plan de perfeccionamiento para tales docentes que en su mayoría no han tenido formación pedagógica, pero que deben comprometerse con el Proyecto e implementar los cursos de la carrera de Diseño Industrial. Todo esto debería ir asociado a algún tipo de incentivo que motive el interés de los docentes. A continuación se presentan algunas estrategias:

#### **Cursos durante el semestre**

Es posible planificar cursos o talleres sobre diseño de instrucción, metodologías y uso de tecnología, que puedan ser dictados una vez a la semana. Sin embargo, la deserción en este tipo de cursos es alta. La ventaja es que, al ser las sesiones una vez a la semana, los participantes pueden realizar las actividades que se les solicita, tales como leer artículos, desarrollar alguna tarea específica o trabajar en grupos, por nombrar algunas.

#### **Cursos intersemestres**

Se pueden planificar cursos cortos sobre las temáticas antes mencionadas, pues estos cursos se dictan mientras duran las vacaciones de los estudiantes de DuocUC. Por lo tanto, el tiempo de que se dispone es breve, a lo más tres semanas en julio-agosto y en enero. La ventaja de estos cursos es que concentra en poco tiempo una temática que se analiza y discute en ese período; pero la desventaja es que al ser más intensivos, el docente no tiene el tiempo suficiente para realizar las lecturas o desarrollar tareas específicas.

#### **Cursos en línea**

Es posible, también, planificar cursos a través de Internet, con algunas sesiones presenciales para la entrega y presentación de trabajos. Lo primero que hay que decidir es qué

partes del curso se darán en línea y qué partes serán presenciales. Igualmente, el componente en línea debe diseñarse cuidadosamente para que el participante sepa en todo momento que tiene un tutor o consultor que puede ayudarle, pero que también puede exigirle.

El componente en línea tiene sus ventajas y desventajas. Las ventajas son que permite una entrega fácil del curso a los usuarios, existen capacidades multiplataforma, se puede actualizar fácilmente el contenido, el producto queda terminado rápidamente y hay retroalimentación oportuna. Sus desventajas tienen relación con limitaciones de banda ancha y de los navegadores que pueden restringir las metodologías instructivas, puesto que una banda ancha limitada significa desempeño más lento para el sonido, video, y gráficos. Otra desventaja es que se debe contar con un técnico para proporcionar servicio de acceso, control de uso o cuentas para los usuarios.

#### **Proyectos**

A través de la formulación de un proyecto de mejoramiento de la docencia, es posible también efectuar la capacitación o actualización a los docentes. Sin embargo, para su ejecución, los participantes en el proyecto, deben contar con horas adicionales. En el proyecto se pueden tratar aspectos puntuales del curso que se quiere implementar, o bien la totalidad de éste.

#### **Soporte en línea**

Esta modalidad es complementaria a las ya descritas y significa que debe haber un par de especialistas en aspectos metodológicos y tecnológicos que estén dispuestos a dar asesoría en línea a aquellos docentes que así lo requieran. Además, significa que estas personas deben estar constantemente actualizándose, buscando sitios de interés e informes de investigaciones y artículos, tanto del área tecnológica como metodológica.

#### **Seminarios y conferencias**

Como elemento de inicio y/o de término, se pueden considerar los seminarios y conferencias. Al inicio, pueden servir para motivar y dar una visión general de lo que significa el proyecto, la implementación de los cursos y su capacitación. Al final, puede usarse para que algunos profesores presenten los resultados de cómo implementaron sus cursos y algún invitado podría dar una charla sobre el tema.

contenidos:

**4.1** **Modelo de evaluación de competencias para la selección de diseñadores**

**4.2** **Uso de los instrumentos diseñados**

**4.3** **Diseño Concurrente como modelo de trabajo**

**4.4** **Tablas reales**

Sección **4.0**

## **Anexos**

**4.5** **Simulación Estocástica de las mallas curriculares de la carrera**  
**Diseño Industrial DuocUC**

**4.6** **Estrategias de enseñanza y tecnología**

## Modelo de evaluación de competencias para la selección de diseñadores

Colaboración de Design Innovation Institute para el proyecto FONDEF D99I 1038. Milano, noviembre de 2001.

### Proceso multifásico

Se puede crear un proceso multifásico en el que se midan:

- El área de conocimiento.
- El área de habilidades y destrezas intelectuales y motrices.
- El área afectiva y/o conductual.

El proceso multifásico puede consistir en una serie de pruebas, tanto a nivel individual como a nivel grupal: ejercicios prácticos con presentaciones posteriores, test objetivos, dinámicas de grupo. De este modo, se podrá medir la capacidad y preparación individual de la persona, por un lado, y su desempeño de habilidades a nivel de grupo, por otro.

### Dinámica de grupo

Consiste en reunir un X número de candidatos. Entre 5 y 10, no más, ya que esto dificultaría tremadamente el proceso de buena observación por parte de los diseñadores o psicólogos, así como la oportunidad de participación de cada uno de los candidatos. Tampoco conviene que el número sea menor de 5, para no crear un ambiente familiar en exceso y poner así los candidatos más a prueba ante la presión del grupo.

Es conveniente sentar a los candidatos en una mesa redonda donde todos se puedan ver. Esto hace que se cree más sensación de grupo o equipo. El grupo de evaluación de la dinámica se compondrá de:

- Los candidatos seleccionados.
- Un coordinador que lea los enunciados de las actividades y ofrezca las explicaciones pertinentes a los candidatos.
- Uno o dos psicólogos y/o diseñadores observadores que tomen notas acerca del desarrollo de la dinámica. Conviene que el coordinador sea alguien neutro que sólo se encargue de la lectura, mientras los diseñadores y/o psicólogos sean los que observen y tomen notas.

El proceso puede ser incluso grabado en video, con lo que los interesados tendrán la opción de revisar una y otra lo acontecido. En caso de ser así, debe informarse previamente a los candidatos.

Posibles actividades a realizar en las dinámicas de grupos:

#### *Presentación*

Existen diversas formas de presentar a los candidatos. Una es que lo haga el coordinador; otra que se presenten los propios candidatos, con lo cual conseguimos enriquecer el proceso de observación y conocimiento de los sujetos.

La más común es la técnica del *yo soy*, donde cada candidato se presenta con cinco o seis frases improvisadas ante sus compañeros y que sirve para romper un poco con la frialdad inicial.

#### *Discusión*

Se presentan casos hipotéticos que crean discusión y que nos permitan intuir las distintas formas de actuación de los candidatos en tales situaciones. Ejemplo:

“Está a punto de acontecer un cambio importante en tu empresa. La dirección ha decidido informatizarlo todo. Esta medida te afecta directamente a ti y hace que tengas que recibir clases de uso del nuevo programa fuera de las horas de trabajo, además de horas extra de práctica por tu parte. Por si esto fuera poco, os han dado un plazo máximo de dos meses para que dominéis el programa. Algunos compañeros están considerando la posibilidad de revelarse con la dirección para expresarles vuestro malestar. ¿Cuál sería tu implicación en este plan?”

Con estas discusiones se pueden medir competencias de las tres áreas de estudio, pero especialmente de algunas del área de habilidades y destrezas intelectuales y motrices, como la 18, 19, 21, y las del área afectiva y conductual.

El tiempo de duración de la dinámica es muy importante. Al principio los candidatos buscan ofrecer la mejor de sus caras y no consiguen desinhibirse a la hora de responder. La tarea del coordinador consiste en hacer suficientemente larga (sin excederse) la dinámica para conseguir que los candidatos entren en discusión y sean más integros a la hora de responder, ya que al inicio no ocurre esto. Se recomienda un tiempo medio de una hora. Por ello, el orden de las preguntas será muy importante, habiendo de dejar las más importantes y relevantes para el final y creando algunas más irrelevantes para el inicio de la discusión.

#### *Otras actividades*

Se pueden usar como complemento de la discusión, y sirven para completar las impresiones adquiridas en las dos actividades anteriores. Pueden ser:

- Juegos de roles,
- Técnicas para tomar decisiones en grupo,
- Técnicas de cooperación,
- Técnica de superación de prejuicios, entre otras.

Unas u otras serán utilizadas en función del tiempo del que se disponga y de la cantidad de información extraída de las anteriores actividades.

Los resultados aportarán información relevante para la evaluación de la competencia 21.

### Ejercicios prácticos

Se les presentan a los candidatos X ejercicios que deben resolver individualmente en un período de tiempo específico. Medirán sobre todo competencias del área de conocimiento de los candidatos, así como su capacidad de resolución en situaciones de estrés.

### Presentaciones al grupo

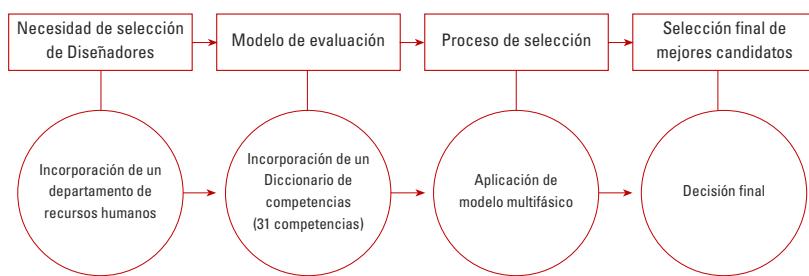
Tras la realización de los ejercicios prácticos, se les pide que individualmente hagan una breve presentación que muestre sus resultados y consecuencias. Es decir, se le

pedirá a cada candidato que se levante, se disponga cerca de una pizarra o papel en blanco, y que trate de explicar sus resultados al resto del grupo. Esto aportará información importante sobre las habilidades comunicacionales del candidato (competencia 19).

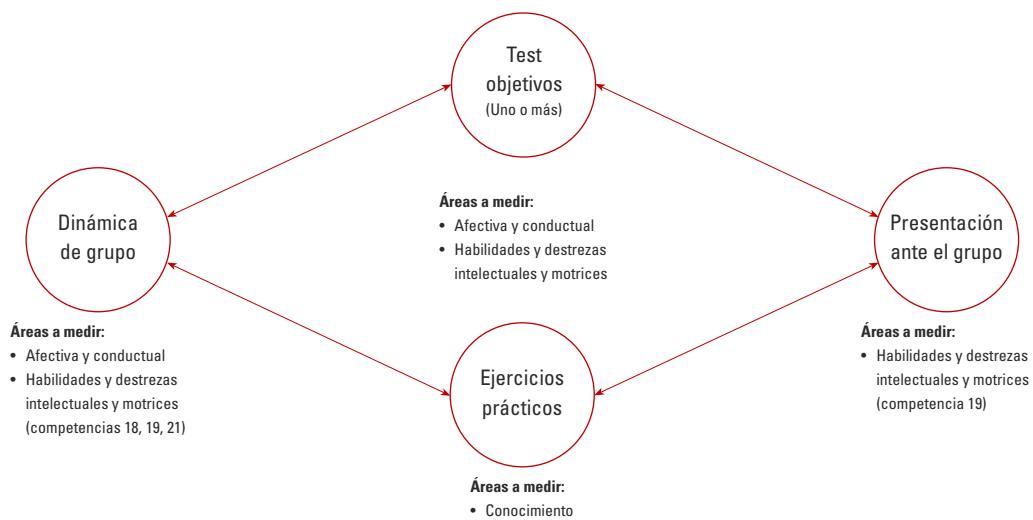
### Test objetivos

Se trata de crear uno o más test objetivos que sirvan para medir, por un lado, aquellos aspectos que sean más difícilmente mesurables a través de la observación y de los ejercicios prácticos realizados, y por otro, aquellos aspectos subjetivamente evaluados previamente, de forma que podamos contrastar y verificar resultados. Servirán, por tanto, para medir competencias del área afectiva y conductual y cierto número de competencias del área de habilidades y destrezas intelectuales y motrices (19, 20, 21, 22, 23).

### Proceso de selección de diseñadores



### Proceso de selección multifásico



## Uso de los instrumentos diseñados

Colaboración de Design Innovation Institute para el Advanced Design University Stage (A.D.U.S), FIAT. Milano, noviembre 2001.

### Modelo de evaluación por competencias

Será completado durante y al final del stage. Se trata de un instrumento subjetivo que mide 17 competencias diferentes sobre cada uno de los participantes en el stage.

Será completado por distintos tutores u observadores, de forma que se puedan recoger y contrastar diversos puntos de vista. El criterio para evaluar cada una de las competencias será el siguiente:

- ++ : el candidato es excelente en esta competencia.
- + : el candidato es bueno en esta competencia.
- +/- : el candidato debería mejorar esta competencia.
- - : el candidato carece de esta competencia.

Los resultados proporcionarán datos sobre la capacidad general del candidato para el trabajo en equipo.

### Retroalimentación de 360 grados

Será completado al final del stage por todos los participantes. Cada uno evaluará subjetivamente su trabajo, el trabajo de cada uno de sus compañeros, así como el de los tutores.

Para la construcción de dicha herramienta nos basaremos en el “Modelo de Evaluación por Competencias” anteriormente explicado, en el sentido que los aspectos a medir serán las 17 competencias anteriormente citadas. Se denomina 360° porque todos los intervenientes son evaluados: uno a sí mismo, los colegas y los tutores.

### Cuestionario (en proceso de construcción)

Será completado al final del stage. Servirá para medir de forma objetiva la capacidad general de los candidatos. Estará construido en base a las 17 competencias, de forma que los resultados puedan ser contrastados con los obtenidos en el “Modelo de Evaluación por Competencias” y la “Retroalimentación de 360 Grados”.

Una Escala de Falsedad será incluida con el objetivo de controlar los sesgos de desiderabilidad social y honestidad.

### Test de desempeño personal y grupal

Será completado por cada uno de los candidatos durante el stage. A partir de la valoración de su propio desempeño, la del grupo sin su participación y la del grupo incluyéndose a sí mismo, será evaluado el nivel general de satisfacción del candidato con la dinámica del grupo.

### Cuestionario de selección de candidatos (en proceso de construcción)

Será completado antes de que el stage inicie. Estará activo en la página web del ADUS y se utilizará para completar el Proceso de Selección de los mejores candidatos. Además del Curriculum Vitae y el proyecto, el instrumento servirá para medir sus características personales para el trabajo en equipo, el grado de motivación, compromiso, autococimiento, etc.

Incluirá dos partes: la primera con alternativas de respuesta predeterminadas (a elegir entre 3 ó 4) y la segunda con alternativa de libre respuesta.

Una Escala de Falsedad será también incluida con el objetivo de controlar los sesgos de desiderabilidad social y honestidad.

### Sugerencias para el proceso de selección del ADUS

Ciertas sugerencias para obtener más información sobre cada uno de los candidatos interesados en participar en el ADUS y, por tanto, para completar y mejorar el proceso de selección.

Entre los documentos a presentar, exigir a los candidatos que además del currículum vitae y el proyecto incluyan:

- Una carta de presentación: con su vida e historial, con los motivos de interés por el stage (para medir su grado de motivación), con la identificación propia de potencialidades y debilidades personales (para medir su grado de autoconocimiento).
- Rellenen un cuestionario activo en la página web con el que se pueden medir distintos aspectos: motivación, intereses, grado de implicación, experiencias previas con trabajo en equipo, etc.
- Exigirles una visita a nuestra página web con opiniones y sugerencias, lo cual nos puede dar una idea de la madurez y habilidad crítica de la persona.
- Además, crear un contacto opcional con anteriores ADUS de forma que los interesados puedan contactar con ellos y obtener la información que necesiten, no sólo sobre el curso sino también sobre posibles alojamientos. Uso de una figura externa en el proceso de selección: psicólogo o sociólogo.

## Referencias

### Modelo de evaluación por competencias

El criterio para evaluar cada una de las competencias será el siguiente:

- ++ : el candidato es excelente en esta competencia.
- + : el candidato es bueno en esta competencia.
- +/- : el candidato debería mejorar esta competencia.
- - : el candidato carece de esta competencia.

Resolución de problemas.				
Toma de decisiones.				
Manejo de situaciones ambiguas y conflictivas.				
Serenidad y paciencia.				
Sociabilidad.				
Organización.				
Ejercicio de mando.				
Trabajo en equipo (solidaridad).				
Apertura a los demás.				
Lenguaje y capacidad de expresión.				
Integridad.				
Rapidez de aprendizaje.				
Autorregulación.				
Autodesarrollo.				
Habilidad de exposición de proyectos.				
Entusiasmo y motivación, adaptabilidad y flexibilidad.				

### Definición de competencias

**Resolución de problemas:** persona que tiene la habilidad de sugerir soluciones eficientes y específicas que aportan alternativas al grupo para seguir trabajando y encontrar soluciones a los problemas.

**Toma de decisiones:** persona que cuenta con la habilidad de sacar conclusiones y decidir en el nombre del grupo, considerando las distintas opiniones y deseos.

**Manejo de situaciones ambiguas y conflictivas:** ser rápido y determinado ante situaciones poco claras. La persona sabe cómo afrontar situaciones complejas y sabe cómo tratar a personas difíciles; fomenta el diálogo y cuenta con un estilo colaborador y cooperativo.

**Serenidad y paciencia:** ser capaz de afrontar situaciones tensas. Habilidad de mantener bajo control reacciones impulsivas y emociones conflictivas, manteniéndose tranquilo y controlado, incluso cuando los otros comienzan a perder control.

**Sociabilidad:** tener relaciones no conflictivas con los compañeros y jefes, sacando provecho de la diversidad (gente de diversos orígenes).

**Organización:** tener la habilidad de unir al grupo para que trabaje en equipo, fomentando el entusiasmo y abriendo perspectivas y objetivos.

**Ejercicio de mando:** en situaciones de confusión y desacuerdo, tener la habilidad de orientar al grupo, y por tanto, guiarlo en el camino correcto sin hacerse con la autoridad.

**Trabajo en equipo (solidaridad):** mostrar disposición a compartir ideas propias con los otros miembros del grupo e informándoles sobre los propios proyectos.

Por tanto, siendo capaz que el grupo trabaje en la búsqueda de un objetivo común.

**Apertura a los demás:** escuchar a los otros, mostrando también receptividad hacia aquellas ideas que no se ajustan a las nuestras.

**Lenguaje y capacidad de expresión:** ser claro a la hora de exponer ideas a los otros, haciéndose entender.

**Integridad:** ser consecuente con la propia conducta, es decir, aceptando los propios logros así como los propios errores.

**Rapidez de aprendizaje:** entender con facilidad los proyectos de otros y crear y desarrollar nuevas ideas de forma eficaz.

**Autorregulación:** ser capaz de trabajar sin la supervisión de jefes e instructores.

**Autodesarrollo:** deseo constante de mejorar, encontrando nuevos retos y buscando la retroalimentación. Ser abierto a la crítica, y mostrar deseo de encontrar formas de hacer cambios.

**Habilidad para la exposición de proyectos:** habilidad para explicar el trabajo personal y de equipo ante público mostrando control y seguridad.

**Entusiasmo y motivación:** implicarse a la hora de trabajar, dando el máximo de uno mismo y tratando de participar en el mayor número posible de proyectos.

**Adaptabilidad y flexibilidad:** habilidad para iniciar y afrontar los cambios. Además de reconocer la necesidad de cambio, promoviéndolo y convenciendo a los otros de la necesidad de nuevas cosas.

---

## Test de desempeño personal y grupal

### 1. Rango de Desempeño Personal

Estas preguntas hacen referencia a su participación personal. Responda lo más sincera y acertadamente que pueda, y añada comentarios donde lo considere oportuno.

#### 1. ¿Cómo ha desarrollado su trabajo?

Muy bien:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 Muy mal

Comentario: -----

#### 2. ¿Cuán satisfecho estás con tu actuación?

Muy satisfecho:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 Muy insatisfecho

Comentario: -----

#### 3. ¿Cuán responsable eres de la actuación de tu grupo?

Muy responsable  9  8  7  6  5  4  3  2  1 No muy responsable

Comentario: -----

#### 4. ¿Cuánto contribuiste a la actuación del grupo?

Mucho:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 Poco

Comentario: -----

#### 5. ¿Cuán activamente participaste (ej: haciendo y respondiendo preguntas, sugiriendo, interactuando con los otros, etc.) durante las sesiones de grupo?

Muy activamente:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 No muy activamente

Comentario: -----

### 2. Rango del Desempeño del Grupo (excluyéndote a ti mismo)

Estas preguntas hacen referencia a la participación de los otros miembros del grupo, excluyéndose a usted. Responda lo más sincera y acertadamente que pueda, y añada comentarios donde lo considere oportuno.

#### 1. ¿Cómo trabajaron los otros miembros del grupo?

Muy bien:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 Muy mal

Comentario: -----

#### 2. ¿Cuán satisfecho estuviste con la actuación de los otros miembros del grupo?

Muy satisfecho:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 Muy insatisfecho

Comentario: -----

#### 3. ¿Cuán responsables son los otros miembros en relación a la actuación del grupo?

Muy responsables:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 No muy responsables

Comentario: -----

#### 4. ¿Cuánto contribuyeron los otros miembros a la actuación del grupo?

Mucho:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 Poco

Comentario: -----

### 3) Rango del Desempeño del Grupo (como unidad)

Estas preguntas hacen referencia a la participación de todo el grupo como unidad. Responda lo más sincera y acertadamente que pueda, y añada comentarios donde lo considere oportuno.

#### 1. ¿Cómo funcionó el grupo como unidad en las distintas tareas?

Muy bien:  9  8  7  6  5  4  3  2  1 Muy mal

Comentario: -----

2. ¿Cuán satisfecho estás con la actuación del grupo?

Muy satisfecho : ⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ① Muy insatisfecho

Comentario: -----

3. ¿Cuán responsable es la unidad del grupo (por encima de los individuos) en relación a la actuación global?

Muy responsable : ⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ① No muy responsable

Comentario: -----

4. ¿Cómo ha contribuido el trabajo en equipo a la actuación del grupo?

Mucho : ⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ① Poco

Comentario: -----

5. ¿Cuán activamente trabajaron los miembros del grupo como unidad en la resolución de problemas?

Muy activamente : ⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ① No muy activamente

Comentario: -----

#### 4. Opiniones acerca de la situación

Por favor indique su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones colocando el número correspondiente a la izquierda de cada afirmación:

1 muy en desacuerdo    2 desacuerdo    3 neutral    4 de acuerdo    5 muy de acuerdo,

Añada comentarios personales donde lo crea necesario (a la derecha de cada afirmación)

- 1. Nuestro resultado se debe al trabajo en equipo.
- 2. Me gustan los otros miembros del grupo.
- 3. Me gustaría volver a trabajar con este grupo en un futuro.
- 4. Este grupo será probablemente capaz de funcionar de forma eficaz en otras tareas.
- 5. Me siento parte del "equipo".
- 6. Los miembros de mi grupo no trabajan bien.
- 7. Existe sensación de unión y cohesión en mi grupo.
- 8. Me siento orgulloso de ser parte del grupo.
- 9. Mi grupo parece apático.
- 10. Lo hago lo mejor que puedo.
- 11. Los otros miembros del grupo parecen estar haciendo lo mejor que pueden.
- 12. Hubiese preferido trabajar en otro grupo.
- 13. Creo que este grupo se beneficiaría del ingreso de nuevos miembros.
- 14. Si este grupo trabajase en otras tareas en el futuro, creo que algunos miembros deberían de ser sustituidos.
- 15. Necesitamos un buen líder que se haga cargo del grupo.
- 16. Los miembros de mi grupo discuten demasiado entre ellos.
- 17. Podría colaborar más en la obtención de resultados finales del grupo.
- 18. La actuación de mi grupo no cambiaría con mi ausencia.
- 19. Mi propia actuación aporta mucho al resultado final del grupo.

## Diseño Concurrente como modelo de trabajo

Se define el Diseño Concurrente, como un esfuerzo sistemático para un diseño integrado y convergente del producto y de su correspondiente proceso de producción y servicio. Pretende que los integrantes del equipo, ya al principio, tengan en cuenta todos los elementos del proceso de desarrollo del producto, desde el diseño conceptual hasta su disponibilidad, incluyendo calidad, costo y necesidades de los usuarios.

Esta metodología apunta a evitar los ciclos repetitivos (loops) en el proceso de diseño y desarrollo y a ayudar para que el trabajo realizado desde las fases iniciales no deba rehacerse en ninguna de sus fases posteriores de modo que no requiera de importantes postprocesos.

En un modelo de Desarrollo Concurrente, las unidades de trabajo actúan en forma paralela, con el objetivo de reducir el tiempo ocupado en un modelo secuencial o escalonado. Este objetivo requiere del manejo de dos conceptos básicos: integración y sincronización.

Para trabajar concurrentemente, es necesario formar un equipo multidisciplinario que debe contar con todos los especialistas que representan las distintas etapas requeridas para el diseño y desarrollo de un producto. El desarrollo de un lenguaje común que debe situarse por sobre el lenguaje técnico de las diferentes disciplinas hace posible la integración del equipo.

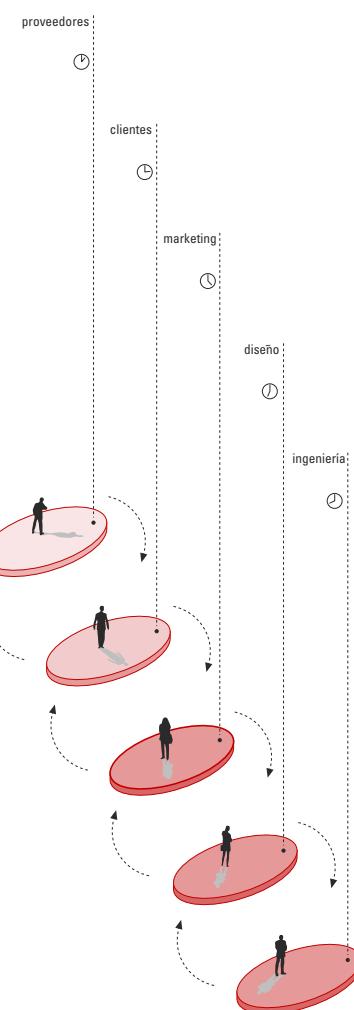
Un esquema de este tipo permite dar una solución integral al proceso de intercambio y aplicación de conocimiento aportado por las diversas disciplinas que convergen en las actividades del diseño y desarrollo de productos.

A modo referencial, los beneficios de la aplicación de Diseño Concurrente en la industria de manufactura son:

- Reducción en los tiempos de desarrollo en rangos que van de un 30-70%.
- Reducción en la cantidad de cambios de la parte Ingeniería en rangos que van de un 65-90%.
- Reducción del tiempo para comercializar el producto (Time to Market) en rangos que van de un 20-90%.
- Aumento en las ventas en rangos que van de un 5-50%.
- Aumento en la velocidad de retorno de la inversión en rangos que van de un 20-120%.
- Aumento de calidad en general: en rangos que van de un 200-600 %.

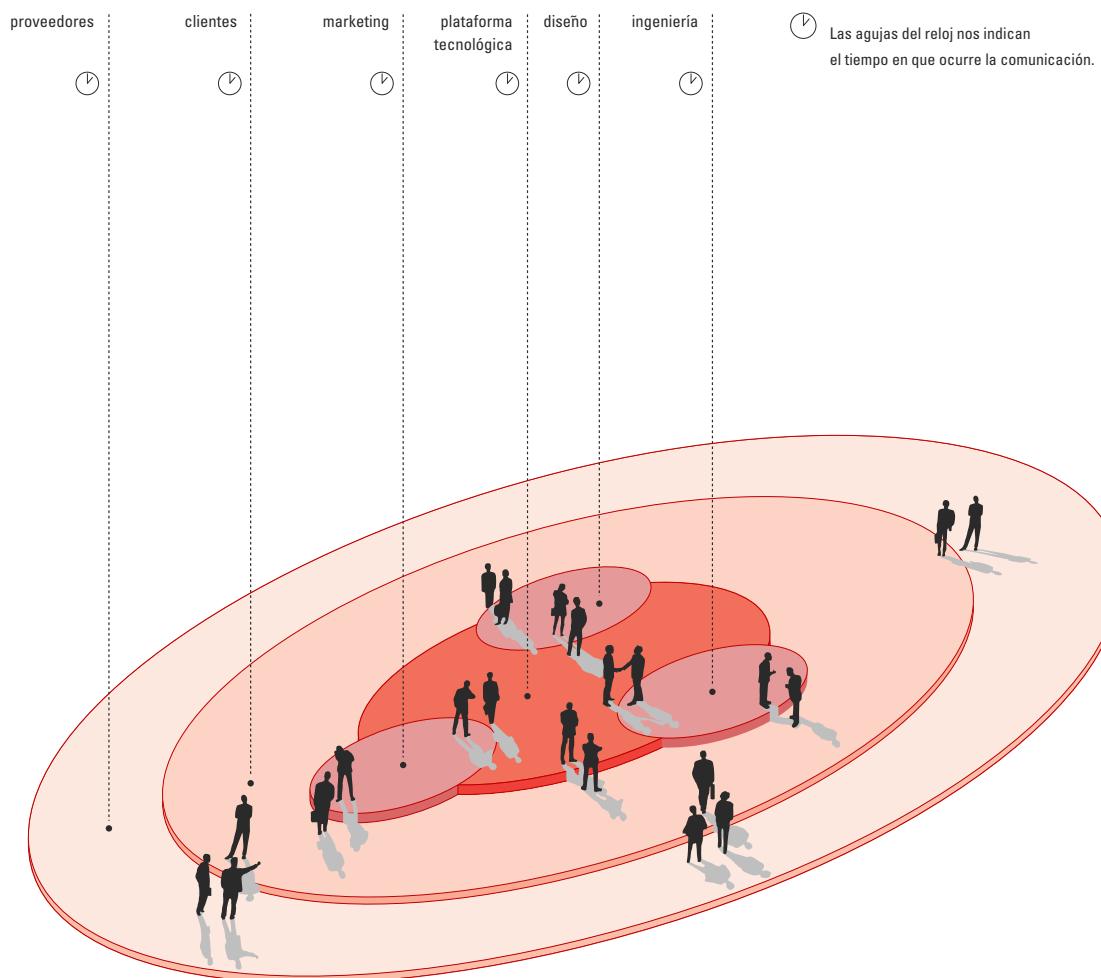
## Modelo Secuencial

Se expresa que no hay un diálogo simultáneo entre las áreas involucradas porque las unidades de trabajo operan de modo secuencial espacial y cronológicamente.



## Modelo Concurrente

Diálogo simultáneo o paralelo en el tiempo y el espacio entre las distintas áreas involucradas en el proceso con el fin de reducir el tiempo ocupado en un modelo secuencial o escalonado.



## Tablas reales

### Matriz de distribución de competencias

01	Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos.
02	Conocimiento de procesos de manufactura.
03	Conocimiento de las tecnologías y herramientas disponibles para visualización, recopilación y organización de información (análogas y/o digitales).
04	Conocimiento del cliente.
05	Conocimiento del contexto socio- cultural (donde se sitúa el problema).
06	Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional.
07	Conocimiento de los aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado).
08	Conocimiento de economía.
09	Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia).
10	Capacidad para resolver problemas de diseño.
11	Capacidad de innovación.
12	Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.
13	Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.
14	Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos (criterio estético).
15	Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.
16	Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.
17	Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto.
18	Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medio ambiente.
19	Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.
20	Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.
21	Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.
22	Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales.
23	Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto.
24	Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.
25	Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.
26	Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.
27	Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad).
28	Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento.
29	Capacidad o actitud de respeto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentales del ser humano.
30	Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.
31	Valorización de la pertenencia al gremio profesional del diseñador.

	Taller	Técnico instrumental	Proceso y producto	Cultura y contexto social	CDDC	CDDC	Ponderación relativa (QFD)
01			1.0		0.6	0.4	6.0
02			1.0		0.5	0.5	3.6
03		1.0			0.7	0.3	4.5
04			0.8	0.2	0.6	0.4	3.0
05				1.0	0.7	0.3	3.2
06				1.0	0.5	0.5	2.7
07				1.0	0.5	0.5	3.2
08				0.6	0.4	0.6	1.7
09			1.0		0.2	0.8	2.7
							30.6
10	0.8		0.2		0.5	0.5	3.6
11	0.8		0.2		0.7	0.3	3.0
12	1.0				0.5	0.5	3.8
13	0.4	0.3	0.3		0.4	0.6	2.6
14	1.0				0.4	0.6	3.1
15	0.6		0.4		0.7	0.3	3.7
16	0.2		0.8		0.7	0.3	1.8
17	0.2			0.8	0.6	0.4	2.7
18	0.8		0.2		0.6	0.4	3.6
19	0.6			0.4	0.5	0.5	3.2
20	0.2			0.8	0.7	0.3	3.2
21	0.8		0.2		0.3	0.7	2.4
22	0.8		0.2		0.3	0.7	4.3
23	0.4		0.6		0.4	0.6	2.4
24	0.2	0.8			0.6	0.4	2.8
25	0.2	0.8			0.6	0.4	2.2
							48.4
26	0.1	0.1	0.1	0.7	26	26	3.7
27		0.5	0.5		27	27	4.3
28			0.5	0.5	28	28	4.3
29			0.4	0.6	29	29	3.0
30	0.4			0.6	30	30	4.0
31			1.0		31	31	1.7
							21.0
							100.0

## Matriz Triple Entrada

		Ciclo Desarrollo Conceptual Innovativo		%	Créditos
<b>Taller</b> Taller		12 Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño. 18 Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medio ambiente. 11 Capacidad de innovación. 15 Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos. 10 Capacidad para resolver problemas de diseño. 14 Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos ( criterio estético). 22 Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales. 19 Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada. 30 Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión. 21 Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo. 20 Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño. 13 Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño. 23 Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto. 24 Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación. 17 Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto. 25 Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto. 16 Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño. 26 Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	1.90 1.73 1.68 1.55 1.44 1.24 1.03 0.96 0.64 0.58 0.45 0.42 0.38 0.34 0.32 0.26 0.25 0.15	1.90 1.73 1.68 1.55 1.44 1.24 1.03 0.96 0.64 0.58 0.45 0.42 0.38 0.34 0.32 0.26 0.25 0.15	
				15.32	15.32
<b>Técnico instrumental</b> Expresión gráfica y visualización Computación y procesamiento visual		03 Conocimiento de las tecnologías y herramientas disponibles para visualización, recopilación y organización de información (análogas y/o digitales). 24 Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación. 27 Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad). 25 Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto. 13 Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto. 26 Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	3.15 1.34 1.08 1.06 0.31 0.15	3.15 1.34 1.08 1.06 0.31 0.15	
				7.09	7.09
<b>Proceso y producto</b> Administración y recursos Técnicas de diseño y tecnología industrial		01 Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos. 02 Conocimiento de procesos de manufactura. 07 Conocimiento de los aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado). 04 Conocimiento del cliente. 27 Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad). 28 Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento. 15 Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos. 16 Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño. 08 Conocimiento de economía. 29 Capacidad o actitud de respeto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentales del ser humano. 23 Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto. 09 Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia). 31 Valorización de la pertenencia al gremio profesional del diseñador. 18 Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medio ambiente. 11 Capacidad de innovación. 10 Capacidad para resolver problemas de diseño. 13 Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño. 22 Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales. 26 Capacidad de actuar con valores ético-profesionales. 21 Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.	3.60 1.80 1.60 1.44 1.08 1.08 1.04 1.01 0.61 0.60 0.58 0.54 0.51 0.43 0.42 0.36 0.31 0.26 0.15 0.14	3.60 1.80 1.60 1.44 1.08 1.08 1.04 1.01 0.61 0.60 0.58 0.54 0.51 0.43 0.42 0.36 0.31 0.26 0.15 0.14	
				17.55	17.55
<b>Cultura y contexto social</b> Teoría del diseño Formación general Inglés		05 Conocimiento del contexto socio- cultural (donde se sitúa el problema). 20 Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño. 06 Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional. 17 Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto. 28 Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento. 26 Capacidad de actuar con valores ético-profesionales. 30 Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión. 29 Capacidad o actitud de respeto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentales del ser humano. 19 Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada. 08 Conocimiento de economía. 04 Conocimiento del cliente.	2.24 1.79 1.35 1.30 1.08 1.04 0.96 0.90 0.64 0.41 0.36	2.24 1.79 1.35 1.30 1.08 1.04 0.96 0.90 0.64 0.41 0.36	
				12.06	12.06
				52.01	52.01

Ciclo Desarrollo Detallado Competitivo		%	Créditos	Total líneas
22	Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales.	2.41	6.60	
12	Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.	1.90	5.21	
14	Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos ( criterio estético).	1.86	5.10	
10	Capacidad para resolver problemas de diseño.	1.44	3.95	
21	Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.	1.34	3.68	
18	Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medio ambiente.	1.15	3.16	
19	Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.	0.96	2.63	
30	Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.	0.96	2.63	
11	Capacidad de innovación.	0.72	1.97	
15	Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.	0.67	1.82	
13	Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.	0.62	1.71	
23	Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.	0.58	1.58	
24	Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.	0.22	0.61	
26	Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	0.22	0.61	
17	Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto.	0.22	0.59	
20	Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.	0.19	0.53	
25	Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.	0.18	0.48	
16	Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.	0.11	0.30	
		15.75	43.15	31.07 85.13
03	Conocimiento de las tecnologías y herramientas disponibles para visualización, recopilación y organización de información (análogas y/o digitales).	1.35	3.70	
27	Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad).	1.08	2.95	
24	Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.	0.90	2.46	
25	Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.	0.70	1.93	
13	Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.	0.47	1.28	
26	Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	0.22	0.61	
		4.72	12.92	11.80 32.33
01	Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos.	2.40	6.58	
09	Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia).	2.16	5.92	
02	Conocimiento de procesos de manufactura.	1.80	4.93	
07	Conocimiento de los aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado).	1.60	4.38	
31	Valorización de la pertenencia al gremio profesional del diseñador.	1.19	3.26	
27	Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad).	1.08	2.95	
28	Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento.	1.08	2.95	
04	Conocimiento del cliente.	0.96	2.63	
23	Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto.	0.86	2.37	
22	Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales.	0.60	1.65	
29	Capacidad o actitud de respeto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentes del ser humano.	0.60	1.64	
13	Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.	0.47	1.28	
15	Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.	0.44	1.22	
16	Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.	0.43	1.18	
08	Conocimiento de economía.	0.41	1.12	
10	Capacidad para resolver problemas de diseño.	0.36	0.99	
21	Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.	0.34	0.92	
18	Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medio ambiente.	0.29	0.79	
26	Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	0.22	0.61	
11	Capacidad de innovación.	0.18	0.49	
		17.46	47.85	35.01 95.93
26	Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.	1.55	4.26	
30	Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.	1.44	3.95	
06	Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional.	1.35	3.70	
28	Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento.	1.08	2.95	
05	Conocimiento del contexto socio-cultural (donde se sitúa el problema).	0.96	2.63	
29	Capacidad o actitud de respeto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentes del ser humano.	0.90	2.47	
17	Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto.	0.86	2.37	
20	Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.	0.77	2.10	
19	Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.	0.64	1.75	
08	Conocimiento de economía.	0.27	0.75	
04	Conocimiento del cliente.	0.24	0.66	
		10.06	27.57	22.12 60.61
		47.99	131.49	100.00 274.00

## Matriz A-1, Casa para Calidad de Producto

	1 Líneas de formación	2 Taller	3 Técnico instrumental	4 Proceso o producto	5 Cultura y contexto social	6 Ciclos de formación	7 Desarrollo conceptual / innovativo	8 Desarrollo detallado competitivo
01 Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos.				1.0				
02 Conocimiento de procesos de manufactura.				1.0				
03 Conocimiento de las tecnologías y herramientas disponibles para visualización, recopilación y organización de información (análogas y/o digitales).			1.0					
04 Conocimiento del cliente.				0.8 0.2				
05 Conocimiento del contexto socio- cultural (donde se sitúa el problema).				1.0				
06 Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional.				1.0				
07 Conocimiento de los aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado).				1.0				
08 Conocimiento de economía.				0.6 0.4				
09 Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia).				1.0				
10 Capacidad para resolver problemas de diseño.	0.8	0.2						
11 Capacidad de innovación.	0.8	0.2						
12 Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.	1.0							
13 Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.	0.4 0.3	0.3						
14 Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos (criterio estético).	1.0							
15 Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.	0.6	0.4						
16 Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.	0.2	0.8						
17 Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto.	0.2		0.8					
18 Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los objetos, productos, ideas en el medio ambiente.	0.8	0.2						
19 Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.	0.6		0.4					
20 Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.	0.2		0.8					
21 Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.	0.8	0.2						
22 Capacidad de trabajo en equipo cooperativamente y multidisciplinariamente en distintas situaciones y con distintos profesionales.	0.8	0.2						
23 Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto.	0.4	0.6						
24 Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.	0.2	0.8						
25 Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.	0.2	0.8						
26 Capacidad de actuar con valores ético – profesionales.	0.1 0.1	0.1 0.7						
27 Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad).		0.5 0.5						
28 Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento.			0.5 0.5					
29 Capacidad o actitud de respecto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentes del ser humano.				0.4 0.6				
30 Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.	0.4		0.6					
31 Valorización de la pertenencia al gremio profesional del diseñador.				1.0				
Peso Absoluto Características	1							
Peso Absoluto Características	2							
Max= 50.0								
Peso relativo Características		309.1						
Min= 0.0		11.7	117.3					
		35.1	351.2					
		22.2	222.4					
	1	2	3	4	5	6	7	8

1 Análisis de Importancia												
2	Encuesta Técnica de Validación (1 - 10)											
3	Empresas	0.90										
4	Disenadores	0.05										
5	Instituciones	0.10										
6	Escuelas	0.20										
7	Alumnos	0.05										
8	Promedio Ponderado Mercado											
9	Escala de Valoración Mercado (1-5)											
10	Peso relativo Ponderación Mercado											
11	Escala de valoración Análisis técnico Saaty (1-5)											
12	Peso relativo ponderación Análisis Técnico Saaty											
13	Max= 5.0											
14	14 Situación Actual Diseño Industrial											
15	Líneas Actuales											
16	Taller											
17	Computación y Procesamiento Visual											
18	Técnicas y Tecnología											
19	Expresión Gráfica											
20	Administración y Recursos											
21	Teoría del Diseño											
22	Orientativos											
23	Formación General											
24	Créditos											
25	Escala de valoración Créditos dedicados (1-5)											
26	Peso relativo Dedicación D1											
27	Max= 5.0											
28	28 Análisis de Mejora											
29	Objeto de Mejora											
30	Factor Diferencial											
31	Argumento de Venta											
32	Peso Absoluto											
33	Peso Relativo											
34	Max= 5.0											
35	Peso relativo											
36	Min= 1.0											
37	Max= 5.0											
38	● Peso Relativo Ponderación de Mercado											
39	● Peso relativo											
40	Min= 1.0											
41	Ranking de peso relativo											

## Simulación Estocástica de las mallas curriculares de la Carrera Diseño Industrial DuocUC

La simulación estocástica es la imitación de la operación de un proceso o sistema del mundo real en función del tiempo en que parte de las variables involucradas son de tipo aleatoria (probabilística). Realizada en sus primeros tiempos a mano y ahora en computador, la simulación implica la generación de una historia artificial del sistema y la observación de dicha historia para sacar conclusiones respecto de las características operativas del sistema real.

El comportamiento del sistema a medida que evoluciona en el tiempo es estudiado desarrollando un “Modelo” del sistema. El modelo usualmente toma la forma de un conjunto de suposiciones referidas a la operación del sistema. Estas suposiciones se expresan en forma matemática, lógica y de relaciones simbólicas entre “Entidades” u objetos de interés del sistema.

Una vez desarrollado y validado, un modelo puede ser usado para investigar una amplia variedad de preguntas del tipo ¿Qué pasa si? (*What if*) asociadas al funcionamiento del sistema real. Cambios potenciales en el sistema pueden previamente ser simulados para predecir su impacto en el desempeño del sistema. La simulación puede también ser usada para estudiar sistemas en su etapa de diseño, antes de que sean efectivamente construidos. Así, la simulación tendrá uso tanto en el análisis y predicción de cambios en sistemas ya existentes, como en la predicción y evaluación del desempeño de los nuevos operando en variadas condiciones.

### Pertinencia de una modelación estocástica para simular una malla curricular

En un sistema o proceso donde la presencia de componentes aleatorias (deserción e ingreso de alumnos) es inevitable, el uso de simulación es especialmente adecuado al disponer las aplicaciones informáticas actuales de elementos especialmente diseñados para su tratamiento.

### Objetivos de la aplicación de la simulación estocástica en la malla curricular de Diseño Industrial

#### Objetivos generales

Evaluar las alternativas disponibles en la elección de una nueva malla curricular para la carrera de Diseño Industrial.

#### Objetivos específicos

Se espera obtener distribuciones del tiempo de término para cada malla propuesta; obtener distribuciones tanto de la cantidad de alumnos por asignatura para los próximos

cuatro años como de la cantidad de alumnos en espera por una asignatura en los próximos cuatro años.

### Desarrollo de la simulación estocástica

*Definición de flexibilidad desde el punto de vista de la modelación*  
Se ha definido la flexibilidad en relación a una disminución de los tiempos de término de la carrera. Así, una malla será más flexible que otra si su distribución de los tiempos de término presenta en su media una disminución significativa respecto de la otra.

Las hipótesis e información de entrada al modelo puede resumirse en:

1. Tasas de reprobación por curso.
2. Tasa de ingreso a la carrera.
3. Tasa de deserción.
4. Número de veces al año que se dicta el ramo.

Los resultados pueden resumirse en tres áreas:

1. Distribución de los tiempos de término de la carrera (flexibilidad de la malla).
2. Proyecciones de cantidades de alumnos por curso para los próximos cuatro años.
3. Proyecciones de cantidades de alumnos en espera de la dictación de un curso en un semestre en que no es impartido.

Las conclusiones obtenidas a partir de los resultados han permitido seleccionar la malla de Requisitos Orgánicos como la que permite una mayor flexibilidad, es decir, reduce la distribución de tiempos de término de la carrera.

La simulación fue desarrollada por el Licenciado en Física Sr. Mario Cancino, quien fue guiado por el equipo de trabajo del proyecto. El software que utilizó fue AWSIM de Symix.

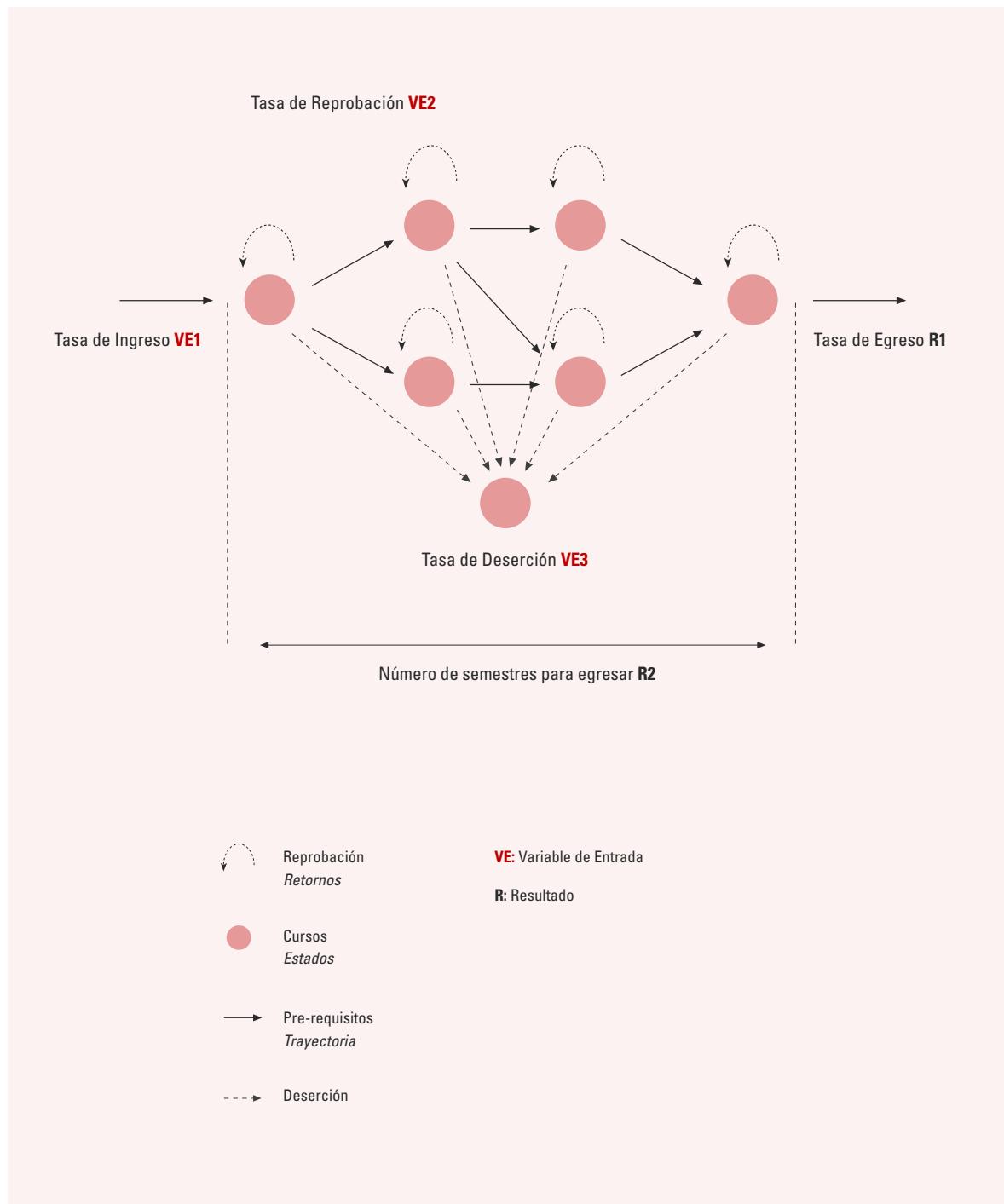
### Conclusiones

La simulación resultó ser un instrumento innovador y versátil en dos aspectos asociadas a estudios de tipo académico: el primer aspecto es que permite evaluar el impacto que tendría la elección de una nueva malla de carrera o modificaciones sobre la que está en uso sobre la distribución de probabilidad de tiempos de permanencia de alumnos en una carrera específica. Los resultados de la aplicación de esta opción dependen básicamente de la secuencia de requisitos de la malla elegida.

El segundo aspecto es que permite realizar proyecciones semestrales de las distribuciones de probabilidad de alumnos que cursan una asignatura específica, junto con las distribuciones de probabilidad de alumnos que no pueden cursar una asignatura al no dictarse dicho semestre. Los resultados de la aplicación de esta opción, a diferencia de los anteriores, dependen no sólo de la secuencia de requisitos de la malla elegida, sino que también de la tasa de ingreso anual de alumnos y de la tasa de reprobación de asignaturas.

## Aplicación de una Simulación Estocástica en Educación

Es posible reconocer ciertas características de una modelación estocástica en una malla curricular.



## Estrategias de enseñanza y tecnología

Estrategias instruccionales	Menos sofisticadas
Clase presencial	Apuntes, Video, Audio, Correo electrónico, Listas de interés
Discusión grupo completo	Listas de interés
Discusión en pequeños grupos	Correo electrónico, Teléfono, Listas de interés
Aprendizaje cooperativo	Apuntes, Correo electrónico, Teléfono
Enseñanza de pares	Correo electrónico, Teléfono, Listas de interés
Tempestad de ideas	Listas de interés, Correo electrónico, Teléfono
Estudio de casos	Apuntes, Correo electrónico, Video, Audio
Panel	Listas de interés, Video, Audio
Entrevista	Recursos locales, Correo electrónico, Listas de interés, Teléfono
Instrucción asistida por computador	
Salidas a terreno	Recursos locales, Videotape, Audiotape
Laboratorios	Recursos locales
Juego de roles	Correo electrónico, Listas de interés
Simulaciones	Videotape
Demostraciones	Audiotape, Videotape, Recursos locales
Práctica y ejercitación	Apuntes, Audiotape, Video
Tutoriales	Recursos locales, Apuntes, Correo electrónico, Teléfono
Descubrimiento	Apuntes, Recursos locales, Videotape, Audiotape
Talleres	Recursos locales
Investigación	Recursos locales, Correo electrónico, Listas de interés

Tecnologías	Más sofisticadas
Audioconferencia, Recursos en Web, Software	Videoconferencia, Satélite, Real audio, Real video, Conferencia computacional, Software
Audioconferencia, foro de discusión, correo electrónico	Videoconferencia, Conferencia computacional
Audioconferencia	Chats, Videoconferencia de escritorio, Conferencia computacional, Espacio de trabajo compartido
Audioconferencia, FTP, Fax	Videoconferencia de escritorio, Chats, Espacio de trabajo compartido, Conferencia computacional
Audioconferencia, Fax	Conferencia de escritorio, Chats, Espacio de trabajo compartido, Conferencia computacional
Audioconferencia	Chats, Espacio de trabajo compartido, Conferencia computacional, Videoconferencia
Recursos en Web, Audioconferencia	Conferencia computacional, Videoconferencia, Software
Audioconferencia	Conferencia computacional, Videoconferencia, Satélite
Audioconferencia, Listas de interés, Fax	Videoconferencia, Conferencia de escritorio, Conferencia computacional, Recursos en Web, Chats
Software, Recursos en Web	Software, Recursos en Web
Recursos en Web	Satélite, Recursos en Web, RealAudio, RealVideo
Laboratorios en Web, Software	Videoconferencia, Recursos en Web
Audioconferencia, Software, Recursos en Web, Telnet	Software, Recursos en Web
Recursos en Web, Software	Software, Recursos en Web
Audioconferencia, Software, Recursos en Web	Videoconferencia, Satélite, Software, Espacio de trabajo compartido
Recursos en Web, Software	Videoconferencia, Videoconferencia de escritorio, Recursos en Web, Software, RealAudio
Audioconferencia, Fax, Software, Recursos en Web	Videoconferencia de escritorio, Chats, Espacio de trabajo compartido, Conferencia computacional, Software nuevo
Recursos en Web, Software, FTP, Telnet	Recursos en Web, Realaudio, Realvideo, Software
	Espacio de trabajo compartido, Pizarras de dibujo digital
Recursos en Web, Telnet	Recursos en Web

# Abstract

## Context of the Project

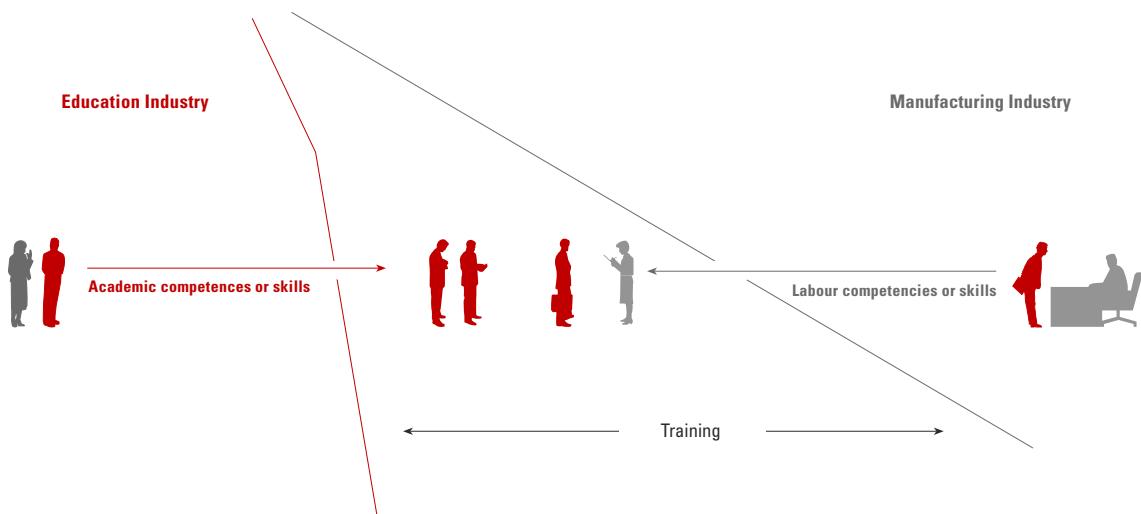
Chile's integration to the global economy presents both important advantages and challenges for the educational field; advantages because it gives access to untapped knowledge and it presents the possibility to work collaboratively with other study centres. Challenges because Chile must produce professionals and technicians that are capable of maintaining their competitiveness in the labour market as a direct result of compliance with the high quality standards currently in use around the world. The mentioned challenges demand from us an effective response to the needs of the industry in general, which is endeavouring to incorporate new technologies, professionals and trade-speople with the finality of increasing the productivity and competitiveness of its processes and products on a national scale. Various studies carried out indicate that Chile could become a developed nation around the year 2010<sup>1</sup>, but for that objective to be reached, it needs to increase the international competitiveness of its economy. On the other hand, if its goods and services (that is, the people, companies and ideas created in Chile) do not successfully compete in the global scene, the economy will become stagnant and its development will cease.<sup>2</sup>

For its part, the Government has indicated that improvement of the country's education as a whole is a fundamental strategy for the development of the country. Even though the specific action items that are part of the Educational Reform are initially focused towards Primary and Secondary Education, the importance of Tertiary Education (universities, professional and technical institutes) in the growth of Chile and its incorporation into a world with no boundaries, with new technologies, research and innovation has been strongly emphasised since 1997.

With this in mind, the Project presented set out to optimise resources and to improve on the formative - employment equation, as well as to provide human resources that meet the demands stemming from the current or future labour supply. Thus, diverse tactics and strategies that can be adapted or incorporated to the different educational processes have been developed both conceptually and practically speaking with the object of creating a better co-ordination and complementary nature between the education Industry, in particular the Design sector, and the productive and service fields where according to

1 José Joaquín Brünner, *Chile: Informe e índice sobre capacidad tecnológica (Chile: A Report and index on this technological capacity)*, Universidad Adolfo Ibáñez, Instituto de economía política, (Institute of political economy) 2001.

2 See analysis on long-term growth perspectives for Chile by Larraín, Sachs and Warner in 1999, where it is stated that: "Chile presents a persistent relative weakness in education, science, investigation & development, that is, those social fields that are more decisive ones in the task of building a diversified economy, with a broader base, and that is much more closely integrated with the advanced economies".



international experience, there are industries where “design is the critical asset in the administration and operation of the business”.

#### Industrial Designer Education based on Labour Competencies or Skills

The rapid changes of the world are producing new problems and challenges to their societies, this in turn produces the need to come up with new and urgent solutions for a great variety of problems.

In the productive area, the present globalisation of the economies along with scientific and technological development have had such an impact on labour and production that companies and industries have been forced to increase their competitiveness and production. As a consequence, enormous pressure has been produced to modify human resources so as to improve quality.

This then, generates an important impact on the entities that form human resources for this area, in particular when companies and industries are required to make modifications that affect their education programs, the methodologies used to carry them out and the way they are organised, that is, the duration of these programs, their contents and the practices they need.

In order to meet the needs and challenges abovementioned, the educational institutions have developed,

implemented and promoted education models and training for competencies. This development stems back to the 70's with England being one of the originators of this approach.

The concept of competency is a polysemic term that has many meanings. However, it is described as “the effective capacity to successfully carry out an identified labour activity. So it is a real and demonstrable”<sup>3</sup> capacity, or it is “the productive capacity of an individual measured in terms of performance in an established work context and not only in terms of knowledge, capacity or dexterity in abstract; that is, competency is the integration of knowing, knowing what to do and knowing how to be”<sup>4</sup>.

These and other definitions of competency put forward to institutes that form human resources the need to determine when a person is qualified. That is, institutes must establish the real conditions in which the professionals educated will carry out their tasks once working in their profession, and at the same time they must define the criteria and procedures which allow for the presence of the established competencies to be evidenced.

To carry out the mentioned tasks, professional and technical institutes must elaborate their education plans and programs, designing their curricular in such a way that the challenges put to them by modern society are considered. With this in mind, curricular design “has been understood as the conjunction of initial assumptions, the

<sup>3</sup> See Cintefor 2000 “The 40 most frequent questions about labor competencies.” in [www.ilo.org/public/spanish/cintefor/temas/](http://www.ilo.org/public/spanish/cintefor/temas/)

<sup>4</sup> A. Ibarra, *Human resources formation and labor competencies*. Cintefor.

goals that want to be reached and the necessary steps to reach said goals".<sup>5</sup> For this to occur, the following essential processes must take place:

- To select the assumptions that guide the education program. It is the equivalent of defining and establishing in a valid way the principles and axioms that will make up the parameters used to design the formation process as well as the identification of the competencies of the professional profile to implement in the future development stage.
- To define the education program structure, it implies the application of the assumptions, principles and axioms already mentioned in their different components. In this case, the duration of the studies (time required to reach the defined competencies in the profile), number of semesters, education cycles, education lines or areas, etc. should be considered.
- To define the organization of the education plan. It involves, the application of the fundamentals and axioms which give sense to the formation of the study plan, to the distribution of the competencies that form part of the professional profile of industrial design both in the plan and in the different study programs that constitute it.

On the other hand, if we take into consideration that the backbone of the project is Design, given that this is about the education for Industrial Designers, it has been decided, whenever possible, those processes that allow, in the designing stage of a product, the incorporation of the client's needs in the different stages of its elaboration to transfer to the curriculum design.<sup>6</sup>

If we take the phases of the described plan for the design of an industrial product and apply it to the elaboration of the Industrial Design curriculum, the following steps are appreciated:

#### *Product Planning*

The objective of this process is to establish the profile of the students that are to be educated in this curriculum. This implies the establishment of the assumptions that will be used to orient and identify the requirements that the curriculum will have to satisfy as well as the goals or competencies that should be developed as an expression of the clients of the education field: students, parents, the community, the social and cultural context in which educational facility is to be inserted.

#### *Development of the various parts*

Once the goals have been established in the curriculum (Student's pre-graduate profile), needs to be met or competencies to be developed, the curricular matrix (course study plan) and the curricular activities (courses and programs) must be defined, which in turn means its structure must also be established.

#### *Process planning*

In this part of the process, the organisation of the curriculum is completely defined. It starts with the characterisation of the curricular matrix, that is, the specifications of the curriculum in regards to the course lines profile such as the curricular activities (courses) that will make up each line. Moreover, care must be taken in the manner in which the elaboration process or modification of the new curriculum (program developments of the various curricular activities, ways of co-ordination, process and product evaluation), will be carried out. They must be coherent with the definitions of the previous step hence, it will be necessary to organise different teams and look for ways of participation and the communication among them, etc.<sup>7</sup>, in order to elaborate the programs of the different curricular activities.

#### *Production planning*

In this phase, it is necessary to establish the way in which the elaboration process and the use of product will be evaluated. We will have to define and establish the manner in which to function, the co-ordination or monitoring of the implementation and operation of the programs, definition and selection of the instruction design and tactics for the application or functioning of the curriculum.

**The process to design the curriculum of an Industrial Designer will be described in the following:**

1. *Professional profile of the Industrial Designer*, which will include the assumptions, principles and competencies that give form to pre-graduate students.
2. *Curricular design* considers on one hand, curricular structure definition of Industrial Design education and that in the mentioned model corresponds to the development of the parts of the product and on the other hand, it considers the organisation of the education plan that takes into account the distribution of the competencies, contents and activities through the education process.

5 C. Coli, *Psicología y currículum. A psychopedagogical approximation to the school curricula*. LAIA Editorial. Barcelona. 1987.

6 See M. Sorli, y J. Ruis, *QFD A future tool*. Ed. Labein Centro de investigación Tecnológica, Bilbao. España. 1994. In particular the reference made to QFD (deployment of total quality). That constitutes an efficient and effective tool for product design. Its use will be explained, accordingly in the following articles of this publication.

7 D. Prat, *Curriculum design and development*. Harcourt Brace Jovanovich international edition, 1980.

3. Instructional design, this step must consider how the application of each one of the programs of the defined curricular matrix is going to be implemented.

## Conclusions

In order to give the core issue of this project some context, it is convenient to mention that when systematic education in the design field was first introduced into tertiary education of the country in the early seventies, the formative focus it was given was experimental in nature and very disconnected from the economical, productive, and business reality. In many cases, this situation is still currently present. As a consequence, the professionals of this field have not been prepared in such a way so as to be able to face the challenges and opportunities that stem from Chile's integration to the global economy.

The objective of the project was to define and implement mechanisms that allow for the transfer of successful experiences, such as the use of tools and procedures in the manufacturing area, to the design education area. Mechanisms were defined and implemented which made the application of the principles and benefits of concurrent design possible in a new concept of the curricular and instructional design for the Industrial Design career offered by the DuocUC Design Faculty. An important point of the project was the definition of the designer profile, based on labour competencies. One such competency is the ability to reach an objective or result in a given context, which draws on the capacity of a person to be able to manage and carry out a set of specific tasks or a concrete function. The concern for labour competencies first appeared in the industrialised countries because of the need to define and implement strategies to reach competitive advantages that the global market demands, the interest that has been generated in productivity, technological innovations and the ability to reach joint agreed upon quality standards between the educational and productive sectors.

The results produced in the project, be it at a products and services level or a social impact, technologic and economic level, are expressed in a new curricular design and instructional design in prototype level along with an experimental study plan of three years for the Industrial Design career, which will serve as a model to develop the new study and career plans of the DuocUC Design Faculty, as well as a reference for other faculties of the institute and for the relevant study programs in the Pontificia Universidad Católica de Chile. Moreover, the bases of a new model or generic curricular design at a prototype level as well as a set of procedures are at the disposal of the Tertiary Education institutes in order to contribute to their innovative actions in the mentioned design aspects. To have an adequate articulation system between education, work and economy makes it possible to think in an effective Design Education System that is flexible, extensive

and with a quality that covers a wide range of competencies as well as gives access to the different technical fields required in this area.

The project included the necessary actions to draft the previously mentioned model. It gives the possibility of connecting and linking the design education system with the productive sectors. For this model, there are conceptual and methodological tools to solve the problem of the weak connections that exist, at least in Design, between the education industry and the requirements of the productive world. With this in mind, the different protagonists of the education industry involved in the work area of this project can strengthen and complement each other to successfully face these enormous challenges which in line with international experience in countries that are better positioned than us in terms of competitiveness on a global scale, conclude that Design has an important function in companies' competitiveness, in the efficiency of the organisations and in the improvement of the quality of life of human beings.

This work was carried out and co-ordinated in the DuocUC Design Centre, where an experienced work team and procedures are present to execute a correct and efficient transference to the education sector. Also, the conditions exist to plan future actions that have a strong potential for development of the area. That is why the results have as an objective to be a concrete invitation to the various tertiary institutes of our country to look upon Concurrent Design as a tool that could help them improve the competitiveness of their study programs or make the results and processes of teaching-learning of careers that emphasise practical aspects with a strong focus on the preparation for work with substantial reductions in study costs and time more efficient and effective. According to the Government, improvement in education is a central strategy for the country's development and the present results are also an invitation for the Government, for educational institutions and other entities or organisations of this area to continue participating and supporting these kinds of initiatives so as to position Chile as the region's leader.

# Bibliografía

## Contexto del Proyecto

BARRIOS, EDGAR.

*Gestión de las competencias,*

OIT, Organización Internacional del Trabajo, febrero 2000.

BRÜNNER, JOSÉ JOAQUÍN.

*Chile: Informe e índice sobre capacidad tecnológica,*

Universidad Adolfo Ibáñez, Instituto de Economía Política, 2001.

DROGUETT MIRANDA A.

*El Nafta, un nuevo desafío para la pequeña y mediana industria,*

Informe SERCOTEC, 1995.

GONCZI, ANDREW.

*Enfoques de educación y capacitación basada en competencia: la experiencia australiana,*

en Papeles de la Oficina Técnica. Cinterfor/OIT, 1998.

HANSON, MIKE.

*Lecciones y experiencias del desarrollo de la educación y la capacitación basadas en competencias en el Reino Unido,*

CONALEP, 1996.

IBARRA, AGUSTÍN.

*El sistema normalizado de competencia laboral, en Competencia laboral y educación basada en normas de competencia,*

SEP, CONOCER, CONALEP, 1996.

LARRAÍN, SACHS AND WARNER, 1999.

NCVQ.

*Las titulaciones profesionales en Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte,*

Londres, 1995.

Instituto Nacional de Estadísticas INE.

“1<sup>a</sup> Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera”,

Programa de Innovación Tecnológica PIT, 1995.

TAYLOR, MARIE.

*Educación y capacitación basadas en competencias: un panorama de la experiencia del Reino Unido en Formación basada en competencia laboral,*

Cinterfor/OIT, POLFORM/OIT, CONOCER,

*Serie Herramientas para la transformación,*

Cinterfor/OIT, 1998, Idem.

Extractos de declaraciones y textos del Presidente de la República relativos al tema, del Ministerio de Economía y del Ministerio de Relaciones Exteriores, INE y PROCHILE.

## Sitios Web

CINTEFOR 2000

Tema: “Las 40 preguntas más frecuentes sobre competencia laboral”,  
[www.ilo.org/public/spanish/region/cintefor/temas/](http://www.ilo.org/public/spanish/region/cintefor/temas/)

Ministerio de Educación

[www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)

OIT, Organización Internacional del Trabajo

[www.ilo.org](http://www.ilo.org)

## **Formación del Diseñador Industrial basada en competencias laborales (FBC): Modelo Concurrente**

COLL, C.

*Psicología y currículum. Una aproximación psicopedagógica al currículum escolar,*

Editorial LAIA, Barcelona, 1987.

IBARRA, A.

*Formación de recursos humanos y competencia laboral,*

Boletín Cintefor/OIT Nº 149, Montevideo, 2000.

PRAT, D.

*Curriculum design and development,*

Harcourt Brace Jovanovich international edition, 1980.

REISSER, R. y DEMPSEY, J.

*Trends and issues in instructional design and technology,*

Ed. Prentice Hall, USA, 2002.

SORLI, M. y RUIS, J.

*QFD Una herramienta de futuro,*

Ed. LABEIN, Centro de Investigación Tecnológica,

Bilbao, España, 1994.

## **Anexo 4.1**

AMADORI, A.; PIEPOLI, N.; MERLINI, R.

*Cambiare lavoro. Affrontare il colloquio di lavoro,*

Il Sole 24 ORE S.p.A., 2001.

ARBONIES, A. L.

*Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial,*

Diputación Foral de Vizcaya, Departamento Foral de Promoción y Desarrollo Económico.

CANTO ORTIZ, J.M.

*Dinámica de grupos. Aspectos técnicos, ámbitos de intervención y fundamentos teóricos,*

Ediciones Aljibe, 2000.

DZ (Centro de Diseño Industrial S.A.),

*Manual de Gestión de Diseño,*

Grafo, S.A., 1995.

GOLEMAN, D.

*La Práctica de la inteligencia emocional,*

Kairós, 1998.

LOMBARDO, M.M.; EICHINGER, R.W.

*High Potentials as High Learners. Human Resources Management,*

Vol. 39, No. 4, Pp. 321-329, 2000.

MACKENZIE DAVEY, D.

*Come capire e valutare chi ci sta di fronte. Metodi e tecniche per diventare un buon giudice delle persone,*

Francoangeli/ Trend, 1989.

MORNELL, P.

*Cómo seleccionar a los mejores colaboradores. 45 Técnicas para optimizar la selección de personal,*

Gestión 2000, 1998.

VALLS, A.

*Inteligencia emocional en la empresa,*

Gestión 2000.

## **Sitios Web**

[www.isvor.it](http://www.isvor.it)

### **Sitios Web**

Cinterfor/OIT, Organización Internacional del trabajo

Artículo de Arnold, R.

“Formación profesional: nuevas tendencias y perspectivas”,

[www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/arnold/index.htm](http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/arnold/index.htm)

CINTEFOR 2000

Tema: “ Las 40 preguntas más frecuentes sobre competencia laboral”,

[www.ilo.org/public/spanish/region/cintefor/temas/](http://www.ilo.org/public/spanish/region/cintefor/temas/)

Core 77 Design Network

[www.core77.com](http://www.core77.com)

Industrial Designers Society of America

[www.idsa.org](http://www.idsa.org)

International Council Society of Industrial Design

[www.icsid.org](http://www.icsid.org)

Instituto Profesional DuocUC

[www.duoc.cl](http://www.duoc.cl)

Occupational Outlook Handbook

[www.bls.gov/oco/ocos090.htm](http://www.bls.gov/oco/ocos090.htm)

Japan International Design Promotion Organization

[www.jidpo.org.jp](http://www.jidpo.org.jp)

Universidad de Canberra Industrial Design Department

Tema: “Top 10 skills for emerging ID graduates”

[www.core77.com/design.edu/skillz.html](http://www.core77.com/design.edu/skillz.html)

**Para obtener información acerca del proyecto FONDEF D99I 1038, contactarse con el Coordinador del Centro de Diseño DuocUC, Sr. Andrés Villela Ch.:**

**E-mail**

**d99i1038@duoc.cl**  
**avillela@duoc.cl**

**Teléfonos**

**(56-2) 354 0441**  
**(56-2) 354 0480**  
**(56-2) 354 0400**

**Fax**

**(56-2) 354 0478**

**Dirección**

**Antonio Varas 666**  
**Providencia**  
**Santiago, Chile**





La información que se presenta en esta publicación está basada en los resultados del PROYECTO FONDEF D99I1038: "Aplicación de técnicas y procedimientos de Diseño Concurrente en la formación de diseñadores industriales: una estrategia de desarrollo académica".

Entidad Colaboradora



Entidades Asociadas



Teleduc

FACULTAD DE EDUCACIÓN

