

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE FISICA

D. 4641

ANALISIS DE LA MATRIZ CURRICULAR PONDERADA

Un procedimiento para determinar perfiles profesionales

Norma Esperanza Grez Viela

SANTIAGO-CHILE, USACH, 1989

2. 1071

ANALISIS DE LA MATRIZ CURRICULAR PONDERADA

Un procedimiento para determinar perfiles profesionales

Norma E. Grez Viela
Norma E. Grez Viela *

Introducción.

Un suceso importante en nuestro sistema educativo nacional es la creación de nuevas universidades, numerosas en la actualidad y quizás más numerosas aún en un futuro inmediato.

Este cambio fundamental en nuestra sociedad conlleva un gran desafío para toda institución de enseñanza superior, para toda universidad, antigua o reciente.

En un breve plazo el campo laboral será invadido por un gran número de nuevos profesionales, los empresarios, las empresas se verán en la obligación de seleccionar al profesional que resulte adecuado a sus requerimientos, procediendo cada vez en forma más rigurosa y con exigencias crecientes en especificidad, de modo que las instituciones formadoras deben a breve plazo averiguar si el profesional que resulta es el que la sociedad actual necesita y además analizar si existe la posibilidad que sea el mejor de los profesionales en el área, para beneficio del sujeto y prestigio de la institución que lo forma.

El problema es, cómo analizar los perfiles profesionales de un determinado ámbito de conocimiento, de modo que aparezcan los sesgos que permitan determinar sus mejores capacitaciones específicas como profesional de ese ámbito.

Ante esta problemática, el propósito logrado de esta investigación fue diseñar un procedimiento que permite obtener una cierta medida, una cuantificación, una representación gráfica del perfil estudiado, de modo que puede ser

* Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencias
Departamento de Física

comparado con otros del mismo ámbito profesional formados en una misma institución u otras.

Marco Teórico.

Modelo curricular y currículum son las estructuras que permiten formar un determinado profesional.

El modelo curricular es la estructura que resulta de estudiar un determinado ámbito de conocimiento con el propósito de detectar las necesidades y demandas de profesionales "tipo" y organizar la satisfacción de ellas proponiendo la creación de los grados y las carreras necesarias y diseñando el currículum para cada caso.

Construir un modelo curricular determinado obliga a realizar las siguientes actividades, en la secuencia indicada:

- Definir los campos de acción del ámbito seleccionado para establecer el dominio de desarrollo profesional.
- Definir los perfiles "tipo" de profesionales para cada dominio.
- Formular el catálogo de áreas, subáreas y sub-subáreas, si corresponde, del ámbito en cuestión.
- Diseñar los currícula respectivos, entendidos como las estrategias utilizadas para organizar, en atención a los objetivos finales de la educación, los diferentes elementos que intervienen en el proceso de aprendizaje.

Cuando se dispone de estas estructuras, destacando los elementos curriculares que resultan, tales como, planes de estudios y programas de asignatura entre otros, se está en condiciones de construir la matriz curricular ponderada que como su nombre lo indica expresa la ponderación de cada área o subárea del ámbito de conocimiento de nuestro interés respecto de una cierta cantidad de materia establecida en los planes de estudios del grado o carrera analizado.

Con esta concepción y a grandes rasgos la estructura del modelo curricular del ámbito de conocimiento de la Física resulta como ejemplo, de la siguiente forma:

Ambito de conocimiento	Dominio de Desarrollo	Perfiles Profesionales	Áreas de Conocimiento	Subáreas de Conocimiento
Física	Investigación	Doctor Master Licenciado	Matemática	Algebra Cálculo E.Diferenciales.
			Física General	Mecánica Flúidos Electricidad Optica, etc.
	Docencia	Licenciado en Educación en Física. Profesor de Estado en Física. Otras combinaciones: Física/Ciencias Naturales, etc.	Física Especial	F.Moderna Relatividad Mec.Cuántica etc.
			Formación Integral	Idiomas Filosofía Psicología, etc.
		Formación Específica	Metodología Evaluación Tecnología Educativa, etc.	

Y un bosquejo de matrices ponderadas en este ámbito, para uso de comparación puede ser la siguiente:

Áreas de conocimiento de la Física
versus perfiles profesionales

Áreas	Sub-áreas	Profesor de Estado en Física(1)		Licenciado en Física Aplicada(2)		
		Áreas %	Sub-áreas Créd.	Área %	Sub-área Créd.	
Matemática Física	F.General F.Especial	19.4	50	229	54	
		36.4	94	63.6	150	
Formación Integral y entorno social	F.General F.Especial		21.3	55	15.2	36
			15.1	39	48.3	114
		44.2	114	13.5	32	
		100	258	100	236	

(1) Carrera impartida hasta 1980 en la Universidad de Santiago de Chile.

(2) Grado otorgado actualmente por la Universidad de Santiago de Chile.

Detectar similitudes o diferencias entre dos profesionales implica una comparación, que generalmente se traduce en la confrontación de los siguientes atributos curriculares considerados definitorios del perfil profesional: objetivo general de la carrera; objetivos específicos de la carrera; planes de estudios y campo ocupacional del egresado, sin embargo es la matriz curricular ponderada la que constituye una enorme e importante fuente de información y su análisis es la actividad relevante del procedimiento.

La matriz curricular expresa la ponderación porcentual o cuantificada de cada área o subárea si corresponde, respecto de cierto total de materias de estudio.

Cada área puede estar presente en varios perfiles profesionales del ámbito de conocimiento, aunque la profundidad y el enfoque puedan variar frecuentemente.

Lo que para un profesional puede ser un conocimiento técnico profundo, para otro puede significar un conocimiento conceptual.

El cruce de áreas, ponderadas de esta forma, define los conocimientos considerados necesarios en cada perfil. Permite identificar el área de conocimiento donde pone el énfasis el plan de estudios de cada carrera.

Las áreas de conocimiento deben reflejar en forma detallada y coherente todo el contenido de los programas de asignatura considerados en los planes de estudios de las carreras confrontadas, para realizar una comparación objetiva, veraz y cuantificada, para obtener un resultado válido y confiable.

Las relaciones ponderadas de una matriz curricular pueden ser llevadas con mucha facilidad a gráficos considerados de interés para diversos estudios curriculares.

En consecuencia, conocidos los planes de estudios de diferentes carreras aplicar el procedimiento de "análisis de la matriz curricular ponderada" para realizar la comparación de los perfiles profesionales consiste en construir la matriz curricular respectiva y llevar sus cuantificaciones a gráficos, si se desea e interpretar.

Aplicación del Procedimiento.

El procedimiento fue aplicado a tres casos de reconocimiento de perfiles, a dos casos de comparación de perfiles y en dos ocasiones se utilizó para comprobar si el currículum formaba el profesional que proponía. Todos estos ejercicios de aplicación se realizaron con el propósito de retroalimentar el procedimiento y probar su validez y confiabilidad.

En otras dos ocasiones se utilizó en la elaboración de informes técnicos respecto de problemas curriculares y para precisar un perfil profesional del área de la computación y la informática, ambos solicitados por la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Santiago de Chile.

A continuación se muestra el último de los casos mencionados como un caso modelo de aplicación.

El año 1987 la Universidad de Santiago de Chile creó la Licenciatura en Ciencias de la Computación y propuso asociarle el título profesional de Analista Computacional. La carrera es impartida por el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencia.

Sin embargo, al año siguiente no se dió cupos de ingreso a la Licenciatura, se pensó que se formaba otro Ingeniero de Ejecución en Computación e Informática, Carrera impartida desde antes por la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

Con el doble propósito de establecer las diferencias y similitudes entre los perfiles profesionales de estos licenciados e ingenieros y precisar el título profesional adecuado a la formación del graduado se realizó una comparación entre estas carreras considerando los siguientes atributos curriculares: objetivos generales y específicos de la carrera, duración de la carrera, campo ocupacional del egresado, matriz curricular ponderada, de estos elementos, el último especialmente fue el que dió la mayor cantidad de información útil para tomar decisiones.

En esta oportunidad las áreas identificadas son:

Area 1 : Matemática

Area 2 : Software de base

Area 3 : Aplicaciones de software

Area 4 : Hardware

Area 5 : Entorno social

Area 6 : Física y Química.

Las áreas 1 y 2 constituyen los conocimientos de carácter "básico formativo" que deben poseer los profesionales.

Las áreas 3 y 4 conforman lo que se llamó "área básica aplicada".

El área 5 incluye los conocimientos aplicados, en relación con el manejo organizacional y aquellos que contribuyen a la formación integral del sujeto.

El área 6, incluye los conocimientos en ciencias básicas considerados complementarios en la carrera de Ingeniería.

El criterio para seleccionar estas áreas fue que ellas, además de involucrar el conocimiento computacional e informático, reflejaran en forma detallada y coherente todo el contenido de los programas de asignatura de los planes de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y la Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática.

Cada una de las áreas definidas incluye sub-áreas. Por ejemplo, Área Matemática; Sub-áreas: Cálculo, Álgebra, Matemática discreta, etc.

La matriz curricular se muestra adjunta. En ella aparece la cantidad de créditos involucrados en los planes de estudios correspondientes a las materias según sea su clasificación de Área y Sub-área. También se indica el porcentaje de dichos créditos respecto del total que involucra la carrera respectiva.

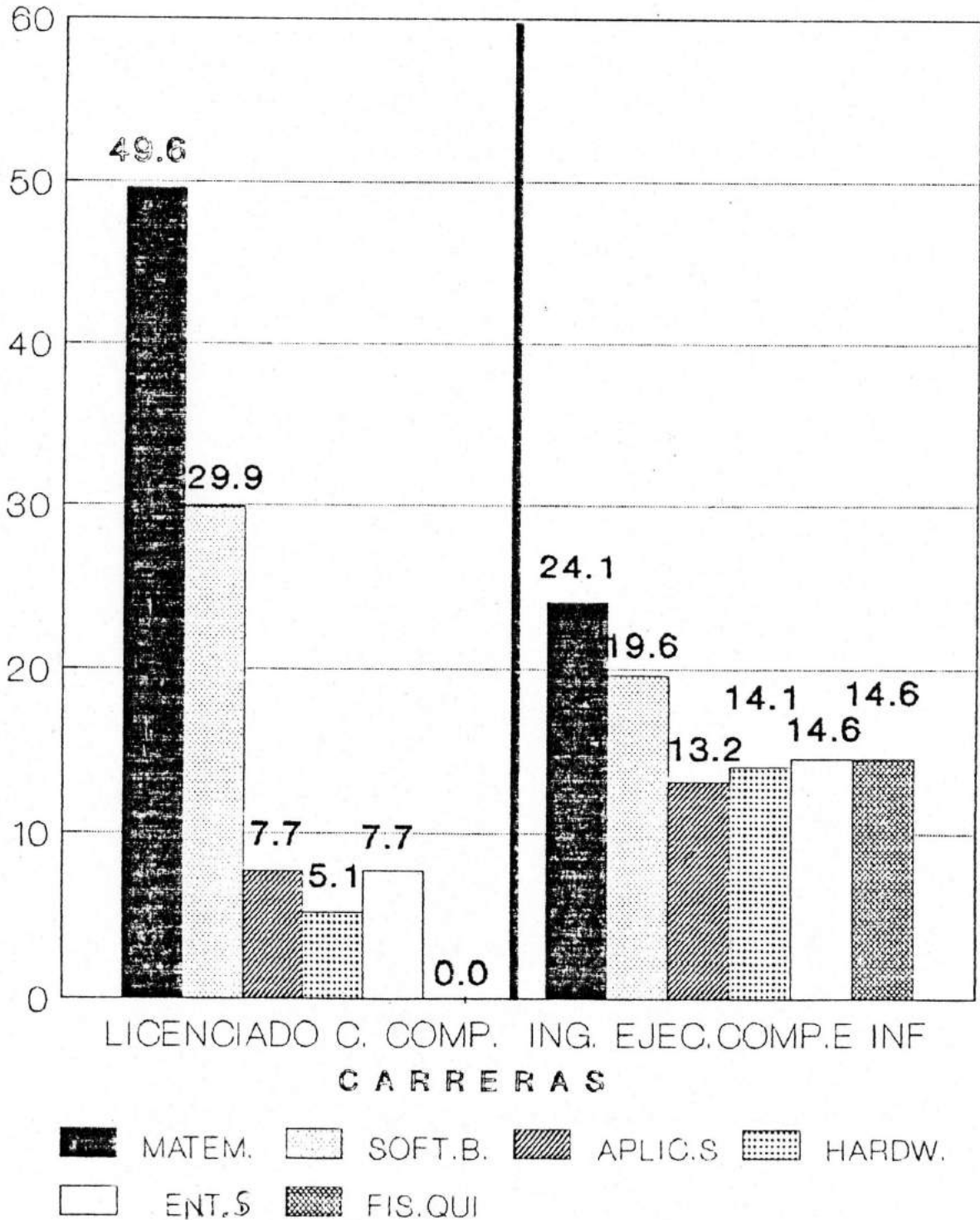
Para una mejor visualización y comparación de los perfiles profesionales de ambas carreras se presentan también adjuntos, gráficos de distribución de áreas y sub-áreas. De esta forma se pueden detectar en forma más precisa orientaciones profesionales en los respectivos planes de estudios y resolver cruces aparente de perfiles.

ANALISIS COMPARATIVO ENTRE :

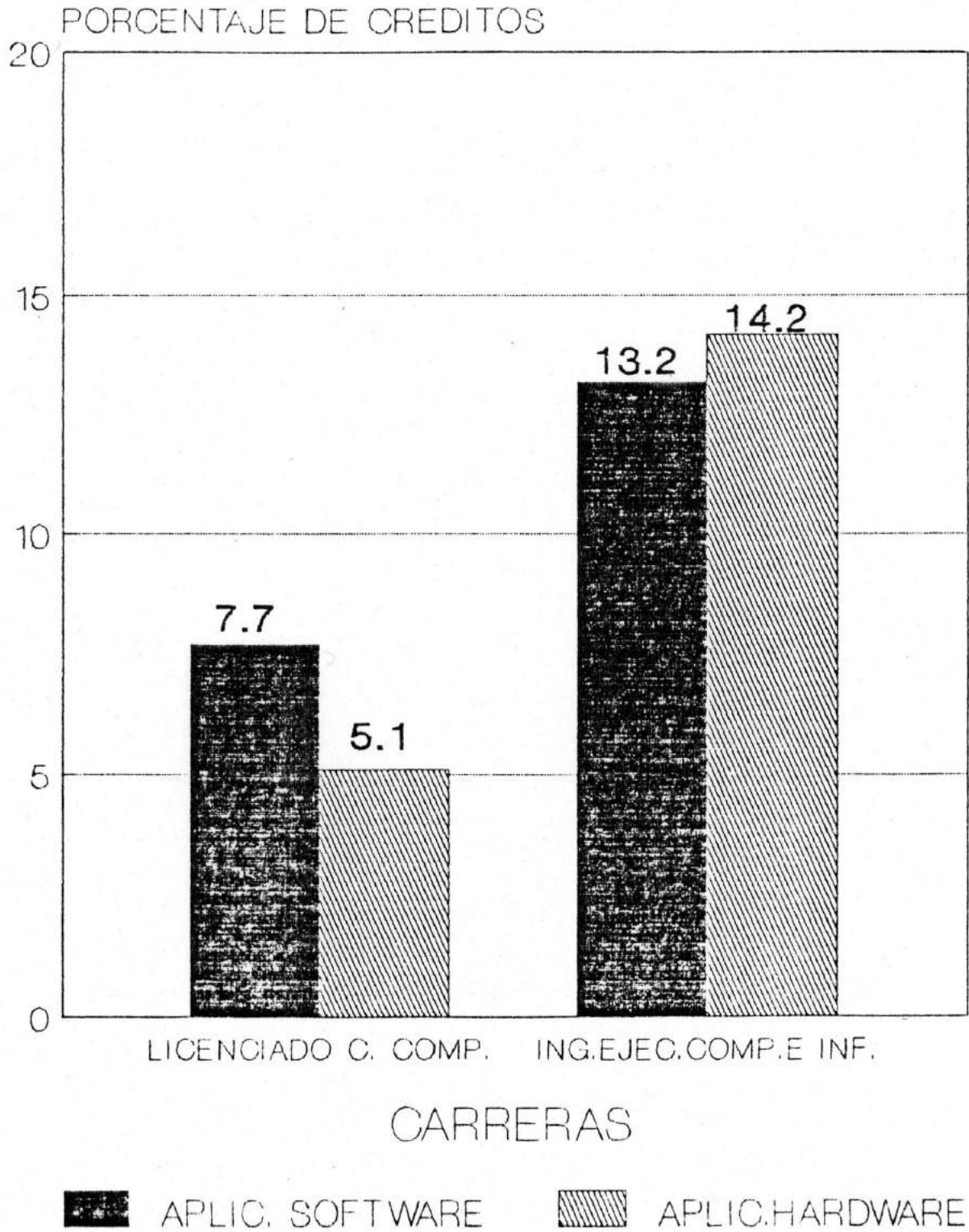
INGENIERIA DE EJECUCION EN COMPUTACION E INFORMATICA V/S
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

AREAS	SUB-AREAS	LIC.EN CIEN.DE LA COMPUTAC.		ING.DE EJEC.EN COMP.E INF.	
		%	!CRED!	%	!CRED!
AREA 1. MATEMATICA:		49.57	116		
	!CALCULO			16.24	38
	!ALGEBRA			10.26	24
	!MATEMATICA APLICADA			15.38	36
	!MATEMATICA DISCRETA			5.98	14
	!LENGUAJES FORMALES			1.71	4
AREA 6. FISICA/QUIMICA		0.00	0		
AREA 2. SOFTWARE DE BASE:		29.91	70		
	!ALGORITMOS:			7.69	18
	!INTRODUCCION			3.42	8
	!LENGUAJES COMPUTACIONALES			1.71	4
	!COMPLEJIDAD			2.56	6
	!FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION:			18.80	44
	!LOGICA DE PROCESADORES			5.98	14
	!COMPILADORES			2.56	6
	!SISTEMAS OPERATIVOS			2.56	6
	!TECNICAS DE PROGRAMACION			1.71	4
	!ESTRUCTURA DE DATOS			3.42	8
	!BASES DE DATOS (FILOSOFIA)			2.56	6
	!FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION LOGICA			3.42	8
	!INTELIGENCIA ARTIFICIAL			3.42	8
AREA 3. APLICACIONES DEL SOFTWARE:		7.69	18		
	!SISTEMAS DE INFORMACION			0.00	0
	!BASES DE DATOS			0.00	0
	!GRAFICACION Y CAD			1.71	4
	!INTELIGENCIA ARTIFICIAL			0.00	0
	!INGENIERIA DE SOFTWARE:			5.98	14
	!ANALISIS DE SISTEMAS			0.00	0
	!CONTROL DE PROGRAMACION			0.00	0
	!DISEÑO DE SISTEMAS			0.00	0
	!CONTROL DE CALIDAD			0.00	0
AREA 4. HARDWARE:		5.13	12		
	!ARQUITECTURA			2.56	6
	!TELEPROCESO			2.56	6
	!SISTEMAS DIGITALES			0.00	0
	!AUTOMATIZACION			0.00	0
	!INSTALACION DE CPD			0.00	0
AREA 5. ENTORNO SOCIAL:		7.69	18		
	!ADMINISTRACION			1.71	4
	!ASPECTOS FINANCIEROS			2.56	6
	!RECURSOS HUMANOS			0.00	0
	!POLITICA Y LEGISLACION			0.00	0
	!SOCIOLOGIA			0.00	0
	!FORMACION INTEGRAL			3.42	8
		100.00	234		
				100.00	220

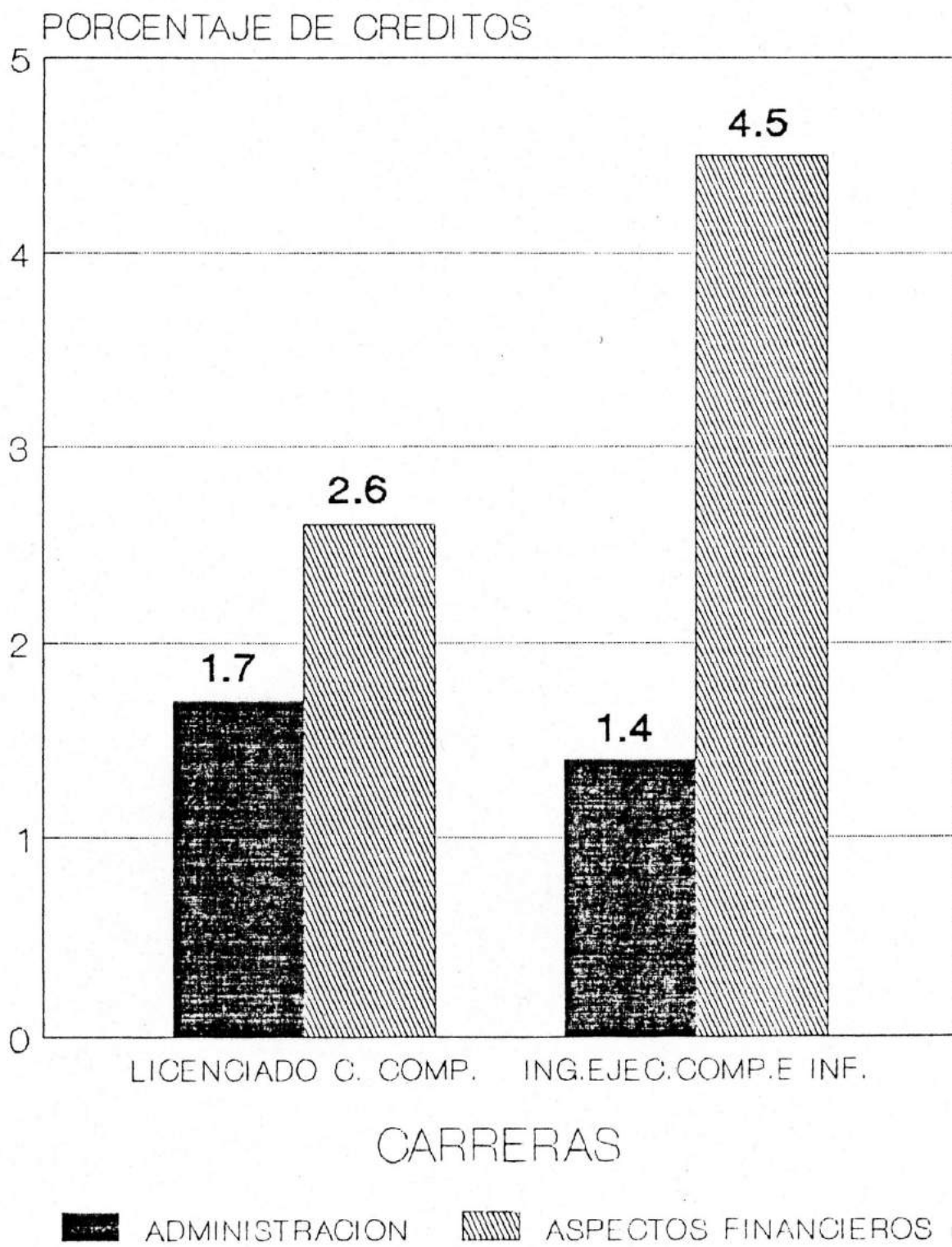
AREAS V/S PERFIL PROFESIONAL LIC.CS.COMP. / ING.EJEC.COMP.E INFORMAT



APLIC.SOFTWARE Y HARDWARE V/S PERFIL LIC.CIENC.COMP. / ING.EJEC. COMP.E INF.



ADMIN.Y ASP. FINANCIEROS V/S PERFIL LIC.CIENC.COMP. / ING.EJEC. COMP.E INF.



El análisis de la matriz curricular y sus gráficos permitieron emitir conclusiones y sugerencias, algunas de ellas fueron:

- El perfil del Licenciado en Ciencias de la Computación resultó ser el de un profesional orientado al diseño de software para satisfacer necesidades fundamentalmente de usuarios de carácter científico. En cambio el Ingeniero de Ejecución en Computación e Informática presenta un perfil orientado a especificar, construir y explotar sistemas de computación.

En efecto, el 50% del plan de la Licenciatura está constituido por el área Matemática y el 30% por el área de software de base. En el gráfico N°2 se aprecia que el área básica aplicada (aplicaciones de Software y Hardware) representan sólo el 13%.

Por otra parte los gráficos 1, 2, y 3 permiten apreciar el énfasis en las aplicaciones para satisfacer las necesidades de procesamiento de datos del mundo laboral en la formación de los Ingenieros. Esto está representado por casi el 50% del plan de estudios en el área de la computación y la informática y de ese 50% casi el 30% en el desarrollo del área básica aplicada (Aplicaciones del Software y el Hardware). Incluso el 6% de las sub-áreas comprendidas en el área entorno social representa un claro sesgo al servicio empresarial.

En consecuencia, se sugirió reabrir el ingreso a la carrera y otorgar el título profesional de "Analista de Software Científico" que lo tipifica plenamente agregando recomendaciones en el sentido de orientar aún más la especialización de los alumnos, en aspectos tales como: procesamiento de imágenes e inteligencia artificial. Se sugirió revisar y modificar el currículo para producir el sesgo recomendado.

Se expresó que este tipo de profesional es válido y necesario para las necesidades del quehacer científico y tecnológico en las próximas décadas y que ellos podrán respaldar con fundamentación teórica las investigaciones en el campo de la robótica, los sistemas expertos y otros.

Es indudable que todos estos aspectos cuantitativos no son definitivos por si sólo de una falla curricular ni resultan una solución absoluta de los problemas, junto con este análisis se consideran las características del elemento humano (profesores y alumnos) y se precisan las características deseables del entorno académico en sus aspectos humanos y materiales, sólo entonces es posible ofrecer sugerencias de como abordar tal o cual conflicto.

Conclusiones.

Los resultados obtenidos al aplicar el procedimiento denominado "Análisis de la matriz curricular ponderada" a casos específicos resultaron consistentes con los propósitos de creación.

El procedimiento resultó válido, permitió establecer en forma sencilla diferencias y similitudes entre perfiles profesionales de un mismo ámbito de conocimiento:

El procedimiento resultó confiable, cuando fue aplicado a casos específicos resolvió de manera satisfactoria el problema existente.

El procedimiento resultó útil, permitió en los casos aplicados:

- Reconocer un perfil profesional determinado.
- Comparar fácilmente perfiles profesionales.
- Averiguar si el profesional que egresa de una carrera refleja en su perfil profesional los propósitos preestablecidos en el currículo de la carrera que lo formó.
- Corregir sesgos no deseados en un perfil profesional.
- Aplicar las medidas correctivas necesarias en el aspecto curricular que el análisis de la matriz ponderada indicó.

Varias contribuciones se derivan de este trabajo, pero si se reconoce como característica de nuestros tiempos, el rápido y constante crecimiento del conocimiento, la contribución más relevante resulta ser la metodología indicada para realizar el estudio de ámbitos de conocimiento.

Esta metodología facilita el diseño de los currícula para formar los nuevos profesionales requeridos por el campo laboral.

Bibliografía

- Bajar, Victoria y otros
Modelos Curriculares, Nivel Licenciatura,
Informática-Computación.
Publicación ANEI
Asociación Nacional de Instituciones de Educa-
ción en Informática.
México, 1986.
- Bartolome, Landelino
Modelos Curriculares
Documentos de Trabajo PIPEI
Publicación interna;
Facultad de Ingeniería
USACH, 1987
- Friday, Chet
An Evaluation of Graduating engineer's writing
proficiency.
Revista Engineering Education,
Noviembre 1986.
- Grayson P. Laurence
The design of engineering curricula.
Publicación UNESCO.
Studies in Engeneering Education, N° 5, 1977.
- Guzmán, Juan José y otros
Formación integral y los componentes curricula-
res.
Publicación interna.
Universidad de La Serena.
1988.
- Lavados, Hugo
Visión restrospectiva y prospectiva de la Edu-
cación Superior en Chile. Publicación C.P.U.
1988.
- Lemaitre, María José
El proyecto educativo de las Universidades Chi-
lenas.
Publicación C.P.U.
1988
- Letelier S., Mario y otros
El perfil profesional del Ingeniero (Fundamen-
tos conceptuales).
Revista Educación en Ingeniería.
Año 2, N°3, 1988
- Levine, Guillermo y otros
Definición de los campos de acción de la Infor-
mática).
México, 1986.
- Loui, C, Michael
Computer Science Is an Engeneering Education.
Revista Engineering Education.
Septiembre, 1987.
- Urzúa, Jorge
Hacia la creación de una cultura científica tec-
nológica.
Seminario: Creatividad e Innovación Tecnológica
para el Desarrollo.
Universidad de Santiago de Chile,
Septiembre, 1988.

Documentos

Documentos varios referidos a:

- 1) Políticas Universitarias implementadas en 1981 en relación con la Enseñanza Superior.
- 2) Plan Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. 1988.
- 3) Proyecto Educativo de las Universidades Chilenas. 1988.

Información para aspirantes

Escuela Superior Latinoamericana de Informática.
UNESCO, 1987.

Planes de Estudio de las carreras y grados:

- 1) Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática (USACH).
- 2) Profesor de Estado en Física (USACH).
- 3) Licenciatura en Educación en Física y Ciencias Naturales (U. Metropolitana).
- 4) Licenciatura en Ciencias de la Computación. (USACH).
- 5) Licenciatura en Física Aplicada (USACH).