

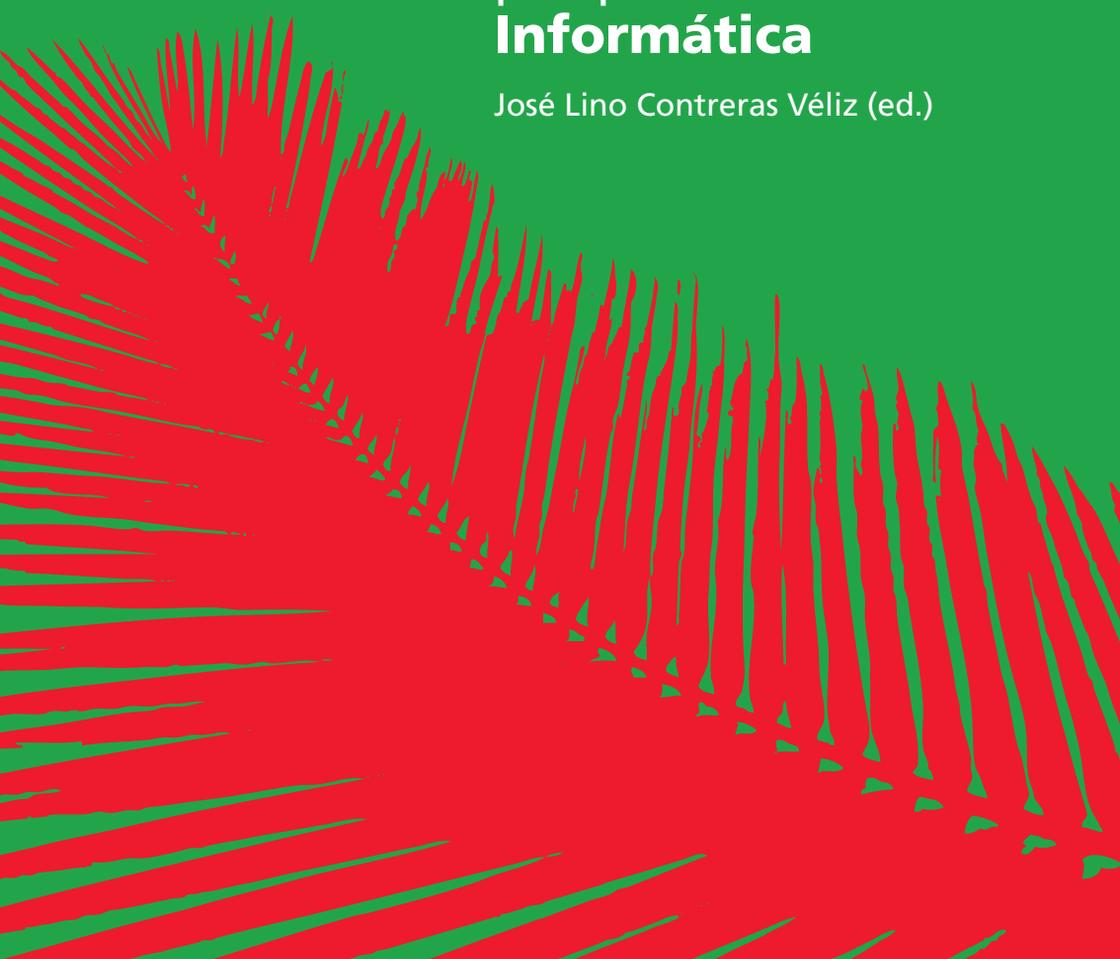
The logo for Tuning, featuring the word "Tuning" in white. The letter "U" is stylized with four overlapping, curved lines in red, blue, yellow, and green. The background is a solid green color.

# Tuning

América Latina

Educación Superior  
en América Latina:  
reflexiones y  
perspectivas en  
**Informática**

José Lino Contreras Véliz (ed.)

A large, stylized red palm frond graphic that curves across the bottom half of the cover, set against the green background.



Educación Superior en América Latina:  
reflexiones y perspectivas en  
Informática



Proyecto Tuning América Latina

# Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Informática

**José Lino Contreras Véliz (editor)**

Autores:

José Lino Contreras Véliz, Javier Alanoca Gutiérrez, Jamil Salem Bar-Bar,  
Jorge Enrique Quevedo Reyes, Gabriela Garita, Roberto Sepúlveda Lima,  
Cecilia Milena Hinojosa Raza, Héctor José Duarte Pavón,  
Alma Patricia Chávez Cervantes, Augusto Enrique Estrada Quintero,  
Diana Bernal, María Elena García, Antonio Pow-Sang y Laura González

2013  
Universidad de Deusto  
Bilbao

La presente publicación se ha realizado con la ayuda financiera de la Unión Europea. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de sus autores y en modo alguno debe considerarse que refleja la posición de la Unión Europea.

Aunque todo el material que ha sido desarrollado como una parte del proyecto Tuning-América Latina es propiedad de sus participantes formales, otras instituciones de educación superior serán libres de someter dicho material a comprobación y hacer uso del mismo con posterioridad a su publicación a condición de reconocer su fuente.

© Tuning Project

Ninguna parte de la presente publicación, incluyendo el diseño de su portada, podrá ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma o por ningún medio electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o fotocopia, sin contar con el permiso del editor.

Diseño de portada: © LIT Images

© Publicaciones de la Universidad de Deusto  
Apartado 1 - 48080 Bilbao  
e-mail: publicaciones@deusto.es

Depósito legal: BI - 1.341 - 2013

Impreso en España

# Índice

<b>Tuning: pasado, presente y futuro. Una introducción</b>	<b>9</b>
1. Presentación	17
2. Descripción del Área	19
2.1. Países del Área Informática	19
2.2. Sobre la Educación Superior en los países del Área Informática	20
2.3. Tipos de carreras en el Área Informática	21
2.4. Formación en Informática en los países del Área Informática	23
2.5. Aspectos centrales del meta-perfil	39
2.6. Competencias del meta-perfil	44
2.7. Meta-perfil del Área Informática	48
2.8. Contrastación del meta-perfil en los países del Área	49
2.8.1. Universidades y carreras consideradas	49
2.8.2. Contrastación consolidada	53
2.8.3. Resultados	53
3. Escenarios de futuro para el Área de Informática	55
3.1. Escenarios de futuro para el Área	55
3.2. Nuevas profesiones en el Área	56
3.3. Competencias requeridas	57
4. Volumen de trabajo académico de los estudiantes	61
5. Estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de competencias	63
5.1. Definición de las competencias y resultados de aprendizaje	64
5.1.1. Ejemplo de una competencia genérica	64
5.1.2. Ejemplo de una competencia disciplinar	65

5.2. Estrategias de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación	65
5.2.1. Estrategias de enseñanza y de aprendizaje	66
5.2.2. Técnicas e instrumentos de evaluación	69
6. Conclusiones	75
7. Referencias	77
8. Lista de contactos	79

# Tuning: pasado, presente y futuro

## Una introducción

En los últimos 10 años se han producido grandes cambios en el ámbito de la educación superior a nivel mundial, pero particularmente para América Latina ha implicado un período de intensa reflexión, promoviendo el fortalecimiento de lazos existentes entre las naciones y comenzando a pensarse como un espacio cada vez más cercano. Estos años también representan el tiempo que media entre la transición de Tuning como una iniciativa que surge para responder a necesidades europeas para convertirse en una propuesta mundial. Tuning América Latina marca el inicio del proceso de internacionalización de Tuning. La inquietud de pensar cómo avanzar hacia un espacio compartido para las universidades, respetando tradiciones y diversidades, dejó de ser una inquietud exclusiva de los europeos para convertirse en una necesidad global.

Es importante para situar al lector del presente trabajo comenzar dando algunas definiciones de Tuning. En primer lugar, podemos afirmar que Tuning es **una red de comunidades de aprendizaje**. Tuning puede ser entendido como una red de comunidades de académicos y estudiantes interconectadas, que reflexiona, debate, elabora instrumentos y comparte resultados. Son expertos, reunidos alrededor de una disciplina y con el espíritu de la confianza mutua. Trabajan en grupos internacionales e interculturales, siendo totalmente respetuosos de la autonomía a nivel institucional, nacional y regional, intercambiando conocimientos y experiencias. Desarrollan un lenguaje común para comprender los problemas de la educación superior y participan en la elaboración de un conjunto de herramientas que son útiles para su trabajo y que han sido pensadas y producidas por otros académicos. Son capaces de participar de una plataforma de reflexión y acción sobre la edu-

cación superior, una plataforma integrada por cientos de comunidades de diferentes países. Son responsables del desarrollo de puntos de referencia para las disciplinas que representan y de un sistema de elaboración de titulaciones de calidad, compartido por muchos. Están abiertos a la posibilidad de creación de redes con muchas regiones del mundo en su propia área temática y se sienten responsables de esta tarea.

Tuning está construido sobre cada persona que forma parte de esa comunidad y comparte ideas, iniciativas y dudas. Es global porque ha seguido un camino de planteamiento de estándares mundiales, pero, al mismo tiempo, es local y regional, respetando las particularidades y demandas de cada contexto. La reciente publicación *Comunidades de Aprendizaje: Las redes y la formación de la identidad intelectual en Europa, 1100-1500* (Crossley Encanto, 2011) plantea que todas las ideas nuevas se desarrollan en el contexto de una comunidad, ya sea académica, social, religiosa o simplemente como una red de amigos. Las comunidades Tuning tienen el reto de lograr un impacto en el desarrollo de la educación superior de sus regiones.

En segundo lugar, Tuning es **una metodología** con pasos bien diseñados, y una perspectiva dinámica que permite la adaptación a los diferentes contextos. La metodología tiene un objetivo claro: construir titulaciones compatibles, comparables, relevantes para la sociedad y con niveles de calidad y excelencia, preservando la valiosa diversidad que viene de las tradiciones de cada uno de los países. Estos requisitos exigen una metodología colaborativa, basada en el consenso, y desarrollada por expertos de diferentes áreas temáticas, representativos de sus disciplinas y con capacidad para comprender las realidades locales, nacionales y regionales.

Esta metodología se ha desarrollado alrededor de **tres ejes**: el primero es el del **perfil de la titulación**, el segundo es el del **programa de estudios** y el tercero es el de **las trayectorias del que aprende**.

El **perfil de la titulación** tiene en la metodología Tuning una posición central. Después de un largo proceso de reflexión y debate dentro de los proyectos Tuning en diferentes regiones (América Latina, África, Rusia) el perfil de las titulaciones puede ser definido como una combinación de fuerzas en torno a cuatro polos:

- Las necesidades de la región (desde lo local hasta el contexto internacional).

- El meta-perfil del área.
- La consideración de las tendencias futuras de la profesión y de la sociedad.
- La misión específica de la universidad.

La cuestión de la **relevancia social** es fundamental para el diseño de los perfiles. Sin lugar a dudas, el análisis de la relación entre la universidad y la sociedad está en el centro del tema de la pertinencia de la educación superior. Tuning tiene como objetivo identificar y atender las necesidades del sector productivo, de la economía, de la sociedad en su conjunto, y de las necesidades de cada alumno dentro de un área particular de estudio y mediada por los contextos sociales y culturales específicos. Con el fin de lograr un equilibrio entre estas diversas necesidades, metas y aspiraciones, Tuning ha llevado a cabo consultas con las personas líderes, pensadores locales clave y expertos de la industria, la academia y la sociedad civil y grupos de trabajo que incluyan a todos los interesados. Un primer momento de esta fase de la metodología está vinculado con la definición de las competencias genéricas. Cada área temática prepara una lista de las competencias genéricas que se consideran relevantes desde la perspectiva de la región. Esta tarea finaliza cuando el grupo ha discutido ampliamente y llegado a un consenso sobre una selección de las competencias que se consideran las adecuadas para la región. Esta tarea también se realiza con las competencias específicas. Una vez que el modo de consulta ha sido acordado y el proceso se ha completado, la etapa final en este ejercicio práctico de la búsqueda de relevancia social se refiere al análisis de los resultados. Esto se lleva a cabo de manera conjunta por el grupo y se tiene especial cuidado de no perder ninguna de las aportaciones procedentes de las diferentes percepciones culturales que pueden iluminar la comprensión de la realidad concreta.

Habiendo llegado a la instancia de tener unas listas de competencias genéricas y específicas acordadas, consultadas y analizadas, se ha pasado a una nueva fase en estos dos últimos años que está relacionada con el **desarrollo de meta-perfiles para el área**. Para la metodología Tuning, los meta-perfiles son las representaciones de las estructuras de las áreas y las combinaciones de competencias (genéricas y específicas) que dan identidad al área disciplinar. Los meta-perfiles son construcciones mentales que categorizan las competencias en componentes reconocibles y que ilustran sus inter-relaciones.

Por otra parte, pensar sobre la educación es empeñarse en el presente pero también y sobre todo es mirar al futuro. Pensar en las necesidades sociales, y anticipar los cambios políticos, económicos y culturales. Es tener en cuenta también y tratar de prever los retos que esos futuros profesionales tendrán que afrontar y en el impacto que unos determinados perfiles de titulaciones van a tener, ya que diseñar perfiles es básicamente un ejercicio de mirada al futuro. En el presente contexto, el diseño de las carreras lleva tiempo para planificarlas, desarrollarlas, y tenerlas aprobadas. Los estudiantes necesitan años para conseguir los resultados y madurar en su aprendizaje y después, una vez terminada su carrera tendrán que servir, estar preparados para actuar, innovar y transformar sociedades futuras donde encontrarán nuevos retos. Los perfiles de las titulaciones deberán mirar más al futuro que al presente. Por eso es importante considerar un elemento que siempre hay que tener en cuenta que son las tendencias de futuro tanto en el campo específico como en la sociedad en general. Esto es una señal de calidad en el diseño. Tuning América Latina inició una metodología para incorporar el **análisis de las tendencias de futuro en el diseño de perfiles**. El primer paso, por lo tanto fue la búsqueda de la metodología de elaboración de escenarios de futuro, previo análisis de los estudios más relevantes en educación centrándose en el papel cambiante de las instituciones de educación superior y las tendencias en las políticas educativas. Se escogió una metodología basada en entrevistas en profundidad, con una doble entrada, por una parte había preguntas que llevaban a la construcción de escenarios de futuro a nivel general de la sociedad, sus cambios y los impactos de estos. Esta parte debía de servir como base para la segunda que versaba específicamente sobre las características del área en sí, sus transformaciones en términos genéricos tanto como de los posibles cambios en las carreras mismas que podían mostrar tendencia a desaparecer, surgir de nuevo o transformarse. La parte final buscaba anticipar, basado en las coordenadas de presente y de los motores del cambio, el posible impacto en las competencias.

Hay un último elemento que debe de tenerse en cuenta en la construcción de los perfiles, que tiene que ver con **la relación con la universidad desde donde se imparte la titulación**. La impronta y misión de la universidad debe quedar reflejada en el perfil de la titulación que se está elaborando.

El segundo eje de la metodología está vinculado con los **programas de estudio**, y aquí entran en juego dos componentes muy importantes de Tuning: por un lado el volumen de trabajo de los estudiantes, que ha

quedado reflejado en acuerdo para un Crédito Latinoamericano de Referencia (CLAR) y todo el estudio que le dio sustento a ello, y por otra parte la intensa reflexión sobre cómo aprender, enseñar y evaluar las competencias. Ambos aspectos han sido abordados en el Tuning América Latina.

Finalmente, se abre un importante espacio para reflexionar a futuro sobre las **trayectorias del que aprende**. Un sistema que propone centrarse en el estudiante lleva a pensar cómo situarnos desde esa perspectiva para poder interpretar y mejora la realidad en la cual estamos insertos.

Finalmente, Tuning es **un proyecto** y como tal surge con objetivos, resultados y en un contexto particular. Nace a partir de las necesidades de la Europa de 1999, y como resultante del desafío que dio la Declaración de Bolonia. Desde 2003, Tuning se convierte en un proyecto que trasciende las fronteras europeas, comenzando un intenso trabajo en Latinoamérica. En dicho contexto, se vislumbraban dos problemáticas muy concretas a las cuales se enfrentaba la universidad como entidad global, por un lado la necesidad de modernizar, reformular y flexibilizar los programas de estudio de cara a las nuevas tendencias, necesidades de la sociedad y realidades cambiantes de un mundo vertiginoso y por otra parte, vinculado estrechamente con el anterior, la importancia de trascender los límites del claustro en el aprendizaje brindando una formación que permitiera el reconocimiento de lo aprendido más allá de las fronteras institucionales, locales, nacionales y regionales. De esta forma, surge el proyecto Tuning América Latina, que en su primera fase (2004-2007) buscó iniciar un debate cuya meta fue identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia de las titulaciones y programas de estudio.

Esta nueva fase de **Tuning América Latina (2011-2013)** parte de un terreno ya abonado fruto del desarrollo de la fase anterior y ante una demanda actual de las universidades latinoamericanas y los gobiernos de facilitar la continuación del proceso iniciado. La nueva etapa de Tuning en la región tiene por objetivo general, contribuir a la construcción de un Espacio de Educación Superior en América Latina. Este desafío se encarna en cuatro ejes de trabajo muy concretos: profundizar los acuerdos de **elaboración de meta-perfiles y perfiles en las 15 áreas temáticas** incluidas en el proyecto (Administración, Agronomía, Arquitectura, Derecho, Educación, Enfermería, Física, Geología, Historia,

Informática, Ingeniería Civil, Matemáticas, Medicina, Psicología y Química); aportar a la **reflexión sobre escenarios futuros para las nuevas profesiones**; promover la construcción conjunta de **estrategias metodológicas para desarrollar y evaluar la formación de competencias**; y diseñar un **sistema de créditos académicos de referencia (CLAR-Crédito Latinoamericano de Referencia)**, que facilite el reconocimiento de estudios en América Latina como región y que pueda articular con sistemas de otras regiones.

La puerta de Tuning al mundo fue América Latina, pero esta internacionalización del proceso hubiera tenido poco recorrido si no hubiera habido un grupo de prestigiosos académicos (230 representantes de universidades latinoamericanas) que no sólo creyeran en el proyecto sino que empeñaran su tiempo y su creatividad en hacerlo posible de sur a norte y de este a oeste del extenso y diverso continente latinoamericano. Un grupo de expertos en las distintas áreas temáticas que fueron profundizando y cobrando peso en su dimensión y fuerza educadora, en su compromiso en una tarea conjunta que la historia había puesto en sus manos. Sus ideas, sus experiencias, su empeño hizo posible el camino y los resultados alcanzados, los cuales se plasman en esta publicación.

Pero además, el proyecto Tuning América Latina fue diseñado, coordinado y gestionado por latinoamericanos y desde la región, a través del trabajo comprometido de Maida Marty Maleta, Margarethe Macke y Paulina Sierra. Esto también marcó un estilo de hacer, de comportamiento, de apropiación de la idea y de respeto profundo de cómo ésta iba a tomar forma en la región. Desde ese momento en adelante, cuando otras regiones se unan a Tuning siempre habrá un equipo local que será el responsable de pensar los acentos, las particularidades, los nuevos elementos que se habrán de crear para dar respuesta a las necesidades, que aunque muchas de ellas tengan características comunes en un mundo globalizado, llevan dimensiones propias de la región, merecen profundo respeto y son, en muchos casos, de fuerte calado e importancia.

Hay otro pilar en este camino recorrido que es necesario mencionar, los coordinadores de las áreas temáticas (César Esquetini Cáceres-Coordinador del Área de Administración; Jovita Antonieta Miranda Barrios-Coordinadora del Área de Agronomía; Samuel Ricardo Vélez González-Coordinador del Área de Arquitectura; Loussia Musse Felix-Coordinadora del Área de Derecho; Ana María Montaña López-

Coordinadora del Área de Educación; Luz Angélica Muñoz González-Coordinadora del Área de Enfermería; Armando Fernández Guillermet-Coordinador del Área de Física; Iván Soto-Coordinador del Área de Geología; Darío Campos Rodríguez-Coordinador del Área de Historia; José Lino Contreras Véliz-Coordinador del Área de Informática; Alba Maritza Guerrero Spínola-Coordinadora del Área de Ingeniería Civil; María José Arroyo Paniagua-Coordinadora del Área de Matemáticas; Christel Hanne-Coordinadora del Área de Medicina; Diego Efrén Rodríguez Cárdenas-Coordinador del Área de Psicología y Gustavo Pedraza Aboytes-Coordinador del Área de Química). Estos académicos, elegidos por los grupos temáticos a los que pertenecían, fueron los artífices de tender los puentes y estrechar los lazos entre el Comité de Gestión del proyecto del que formaban parte y sus grupos temáticos a quienes siempre valoraron, respetaron y se sintieron orgullosos de representar. Asimismo, permitieron una valiosa articulación entre las áreas, mostrando una gran capacidad de admiración y escucha a lo específico de cada disciplina para intentar integrar, acoger, aprender y potenciar cada una de las aportaciones, los puentes entre el sueño y la realidad, porque ellos tuvieron que trazar los caminos nuevos, en muchos casos de cómo hacer posible las ideas, de cómo diseñar en la propia lengua del área los nuevos enfoques, los esquemas propuestos y cómo hacer que el grupo los pensara, los desarrollara desde la especificidad de cada disciplina. El proceso seguido de construcción colectiva requiere siempre de un sólido entramado de generosidad y rigor. Ellos supieron manejarlos, y llevaron al proyecto a resultados concretos y exitosos.

Además del aporte de las 15 áreas temáticas, Tuning América Latina ha contado con el acompañamiento de otros dos grupos transversales: el grupo de Innovación Social (coordinado por Aurelio Villa) y el grupo de los 18 Centros Nacionales Tuning. El primero ha creado dimensiones nuevas que permitieron enriquecer debates y abrir un espacio a futuro de reflexión para las áreas temáticas. Sin duda, este nuevo ámbito de trabajo brindará perspectivas innovadoras para seguir pensando en una educación superior de calidad y conectada con las necesidades sociales de cada contexto.

El segundo grupo transversal al que hay que reconocer el papel importante son los Centros Nacionales Tuning, ámbito de los representantes de las máximas instancias de políticas universitarias de cada uno de los 18 países de la región, que acompañaron el proyecto desde el principio, apoyaron y abrieron la realidad de sus contextos nacionales a las necesidades o las posibilidades que se desarrollaban desde Tuning, las

comprendieron, las dialogaron con otros, las difundieron, las implementaron de diversas formas y fueron siempre referentes a la hora de encontrar anclajes reales y metas posibles. Los Centros Nacionales han sido un aporte de América Latina al proyecto Tuning, contextualizando los debates y asumiendo y adaptando los resultados a los tiempos y necesidades locales.

Nos encontramos finalizando una etapa de intenso trabajo. Los resultados previstos en el proyecto se han alcanzado con creces. Fruto de ese esfuerzo y compromiso, se presentarán a continuación las reflexiones del área de Informática. Este proceso finaliza ante el reto de continuar haciendo nuestras estructuras educativas mucho más dinámicas, favoreciendo la movilidad y el encuentro dentro de América Latina y a su vez tendiendo los puentes necesarios con otras regiones del planeta. Este es el desafío de Tuning en América Latina.

Julio de 2013

*Pablo Beneitone, Julia González y Robert Wagenaar*

# 1

## Presentación

El Área de Informática del proyecto ALFA Tuning América Latina la forman académicos representantes de catorce países latinoamericanos: Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay; y la coordina el Dr. José Lino Contreras Véliz, de Chile (Tuning AL, 2011). Junto a las áreas de Agronomía y de Psicología, el Área Informática inició sus actividades en la segunda fase del proyecto, donde tuvo como principal desafío alcanzar los avances logrados por las áreas antiguas, y avanzar junto a ellas en los nuevos objetivos. Es así que la definición del Perfil de Egreso del Área fue el primer hito importante, como también fueron importantes los análisis y propuestas para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias del perfil, la medición del tiempo que los estudiantes dedican a sus actividades académicas, y las visiones sobre el futuro de la disciplina y la profesión, entre otras.

Para el Área Informática obtener un Perfil de Egreso tiene dificultades particulares especiales, pues el origen reciente y la rápida evolución que experimentan la informática y las tecnologías asociadas, hacen que los conocimientos y las técnicas que la sustentan estén en permanente cambio. Por otro lado el uso de la informática no deja de crecer en prácticamente todos los ámbitos del quehacer humano, generando con ello una gran cantidad y diversidad de escenarios para el ejercicio de la profesión.

Este documento presenta el Meta-perfil del profesional del Área Informática elaborado por sus integrantes aplicando la metodología Tuning. El equipo orientó su esfuerzo a identificar las cualidades fundamentales

que se espera que posean los profesionales de la Informática al completar sus carreras, independiente del área de especialización, o del contexto de formación, o del contexto en el cual ejercerán su profesión. Así también se presentan estrategias para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de competencias genéricas y disciplinares, apreciaciones sobre el volumen de trabajo académico de los estudiantes del área, y posibles escenarios futuros para la disciplina y la profesión.

Los integrantes del Área Informática del proyecto Tuning América Latina esperan que los frutos de su trabajo, que se exponen resumidamente en este documento, sean un aporte útil a la comunidad educativa Latinoamericana y mundial, en los procesos de revisión y actualización curricular en el campo de la Informática. Asimismo, reconocen y agradecen a los gestores, directivos y asistentes del proyecto, el enorme esfuerzo que han realizado durante años para que un grupo grande de académicos latinoamericanos haya trabajado colaborativamente, y en forma altruista, en función de objetivos que sin duda contribuirán a mejorar las propuestas formativas de los profesionales en América Latina, y aportarán significativamente a la creación del Espacio Latinoamericano de la Educación Superior.

# 2

## Descripción del Área

Esta sección presenta datos generales de los países del proyecto y del Área Informática, sobre aspectos relativos a demografía, cantidad de instituciones de educación superior, carreras de informática, entre otros. Los datos se obtuvieron el año 2011 de fuentes disponibles en la web, y de aportes de los representantes de los países del Área. Aun cuando los datos no corresponden todos a la misma fecha, proveen una visión general de antecedentes relevantes de los países del Área.

### 2.1. Países del Área Informática

La Tabla 1 presenta los 19 países del proyecto Tuning América Latina, de los cuales 14 conforman el Área Informática (marcados con ✓ en la columna TAL INF).

Los 20 países latinoamericanos suman una población total aproximada de 572 millones de habitantes, de los cuales el 98,3% pertenecen a los países que participan en el proyecto Tuning América Latina, con un total aproximado de 562 millones de habitantes. Los 14 países del Área de Informática, con 463 millones de habitantes aproximadamente, conforman el 81% de la población latinoamericana.

**Tabla 1**

Países del proyecto Tuning América Latina y del Área Informática

TAL	TAL INF	País	Población en miles	% pob.			Representantes del Área Informática
✓	✓	Brasil	190.733	33,9			Jamil Salem Barbar
✓	✓	México	112.323	20,0			Patricia Chávez
✓	✓	Colombia	45.925	8,2			Jorge Quevedo R.
✓	✓	Perú	29.798	5,3			José Antonio Pow-Sang Portillo
✓	✓	Chile	17.248	3,1			José Lino Contreras Véliz
✓	✓	Ecuador	14.307	2,5			Cecilia Milena Hinojosa Raza
✓	✓	Cuba	11.243	2,0			Roberto Sepúlveda Lima
✓	✓	Bolivia	10.416	1,9			Javier Alanoca Gutiérrez
✓	✓	Honduras	8.200	1,5			Héctor José Duarte Pavón
✓	✓	Paraguay	6.548	1,2			María Elena García
✓	✓	Nicaragua	5.465	1,0			Augusto Estrada Quintero
✓	✓	Costa Rica	4.301	0,8			Gabriela Garita
✓	✓	Uruguay	3.425	0,6			Laura González
✓	✓	Panamá	3.406	0,6	463.338	81,0%	Diana Bernal
✓		Argentina	40.091	7,1			
✓		Venezuela	28.893	5,1			
✓		Guatemala	14.700	2,6			
✓		R. Dominicana	9.378	1,7			
✓		El Salvador	5.744	1,0	562.144	98,3%	
		Haití	9.800	1,7	571.944	100,0%	

## 2.2. Sobre la Educación Superior en los países del Área Informática

La Tabla 2 presenta datos proporcionados por los representantes de cada país del Área, acerca de la educación superior en sus países, cantidad de universidades, cantidad de estudiantes, y número estimado de estudiantes en carreras de informática. Del total de estudiantes de in-

formática en Latinoamérica (413.577), los datos muestran que Brasil y México aportan más de la mitad (55%). Le siguen Colombia y Perú, con 11% y 12%, respectivamente. Así también se aprecia que en los países del Área, en promedio, el 23% de las universidades son estatales, exceptuando a Cuba que no tiene universidades privadas. Por otro lado, de los datos disponibles, se aprecia que un 3% de los estudiantes de educación superior está en carreras de Informática.

**Tabla 2**  
Países del Área Informática y datos de Educación Superior

País	Población en miles	Cantidad de Univ.	Cantidad de Univ. estatales	% Univ estatales	Estudiantes en Educ. Superior	Estud. en carreras de Informática	% estud. del total de Informática	Año de los datos
Brasil	190.733	2.377	278	12	6.380.000	118.064	29	2010
México	112.323	2.995	928	31	3.300.000	106.000	26	2011
Colombia	45.925	342	107	31	1.053.800	46.895	11	2010
Perú	29.798	102	35	34	840.000	48.000	12	2010
Chile	17.248	60	16	27	978.000	22.462	5	2011
Ecuador	14.307	71	24	34	312.000			2006
Cuba	11.243	68	68	100	315.116	6.078	1	2011
Bolivia	10.416	53	10	19	310.000	15.000	4	2011
Honduras	8.200	22	6	27				
Paraguay	6.548	56	8	14	100.000	15.000	4	2011
Nicaragua	5.465	56	6	11	200.000	30.000	7	2011
Costa Rica	4.301	55	4	7	351.116	6.078	1	2011
Uruguay	3.425							
Panamá	3.406							
Total		6.257	1.490		14.176.032	413.577	100	
Promedio				23			3	

### 2.3. Tipos de carreras en el Área Informática

Las carreras de Informática en América Latina tienen denominaciones, duraciones y títulos muy variados, encontrándose carreras de «licencia-

tura» y de «ingeniería» en: Sistemas, Informática, Computación, Ciencias Informáticas, Ciencias de la Computación, Redes Informáticas, Sistemas Computacionales, Tecnologías Computacionales, Sistemas e Informática, Sistemas y Computación, Software, Redes y Telecomunicaciones, Informática Administrativa, entre otros. La duración de las carreras varía entre 8 y 12 semestres, siendo 10 semestres la más frecuente.

**Tabla 3**

Nombre de carreras de Informática y su duración en semestres

Nombre de la carrera	Duración en semestres				Total
	8	9	10	12	
Lic. en Informática	1				1
Lic. en Ciencias Informáticas	1				1
Lic. en Informática Administrativa		1	1		2
Lic. en Ciencias de la Computación			2		2
Lic. en Redes Informáticas	1				1
Ing. en Sistemas Computacionales		1	2		3
Ing. en Tecnologías Computacionales		1			1
Ing. en Computación			2		2
Ing. de Ejecución Informática	1				1
Ing. Informática	1		4		5
Ing. Civil Informática				1	1
Ing. en Sistemas			3		3
Ing. en Sistemas e Informática			1		1
Ing. en Sistemas y Computación			1		1
Ing. de Software	1		2		3
Ing. Informática Administrativa			1		1
Ing. en Negocios y Tecnologías de la Información		1			1
Ing. en Redes y Telecomunicaciones	1		1		2
Ing. en Ciencias Informáticas			1		1
Total	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>33</b>
Porcentaje	21%	12%	<b>64%</b>	3%	

A modo de ilustración, y sin ser el resultado de un estudio exhaustivo, la Tabla 3 muestra una lista de nombres de carreras y duraciones en semestres, presentes en los países del Área. Se observa que la mayoría (64%) tiene una duración de 10 semestres.

## **2.4. Formación en informática en los países del Área Informática**

Esta sección presenta antecedentes adicionales sobre la formación en informática en los países del Área Informática. Se incluyen también antecedentes sobre los sistemas de educación superior y aspectos laborales, entre otros. Los países se presentan en orden alfabético, y los datos fueron aportados por los representantes de cada país. No se incluyen países de los cuales no se dispuso de información.

### ***Bolivia***

El Sistema de Educación Superior Universitaria del Estado Plurinacional de Bolivia, está formado por 10 universidades estatales, más 40 universidades privadas, y unas 3 adscritas al Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, CEUB, entidad encargada de coordinar, planificar y programar actividades conjuntas. Existen también las Universidades de Régimen Especial como las universidades públicas de las FF.AA, la Policial, la Pedagógica y las Universidades Indígenas, Interculturales y Productivas, todas ellas a cargo del Ministerio de Educación. Además están las Universidades Privadas adscritas al CEUB, y las asociadas a la Asociación Nacional de Universidades Privadas, ANUP, todas ellas bajo tuición del Ministerio de Educación. El sistema público es regulado de forma autónoma por la CEUB, y el sistema privado se rige por la ley de educación superior Nro. 70 Abelino Siñani (Ley de Educación de Bolivia, 2010). La educación en el sistema público es gratuita, y en el sistema privado se paga entre US\$ 1.000 y US\$ 2.600 anuales. Se estima que en el sistema público hay más de 250.000 estudiantes y unos 60.000 en el sistema privado.

Las carreras de Informática y sistemas toman como base fundamental de su formación las ciencias básicas, con un fuerte énfasis en matemática y física. En muchos casos se tomó las recomendaciones de la IEEE y ACM (ACM/IEEE Curricula Recommendations, 2005) para la estructuración de los programas de estudio. La formación en materias de programación, estructura de datos, bases de datos, sistemas de información,

ingeniería de software y redes hace que los graduados puedan responder bien a las demandas del mercado profesional boliviano. Otros temas que se incluyen son la formación en sistemas expertos, inteligencia artificial, simulación y modelación, como un buen complemento en la formación de los profesionales. También la formación profesional se complementa con materias del área financiera, administrativa y matemática aplicada, como son las estadísticas e investigación de operaciones. Las titulaciones más frecuentes son Licenciatura en Informática, Ingeniería Informática, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Informática Administrativa e Ingeniería de Sistemas Informáticos, la mayoría con nivel de licenciatura de 5 años de estudios. Se estiman alrededor de 12.000 estudiantes en carreras de informática en el sistema público, y 3.000 en el privado.

La demanda laboral de Ingenieros de Sistemas o Ingenieros Informáticos en Bolivia es continua debido al crecimiento constante de las aplicaciones empresariales en el sector público y privado. Sin embargo, cada día se requiere de profesionales altamente especializados en bases de datos, gestión de proyectos de software, seguridad, y otros. También se han formado empresas de desarrollo de software para el extranjero, conocidas como empresas maquiladoras de software. Si bien hay demanda, la cantidad de profesionales del área ha ocasionado que los salarios se reduzcan conforme a la oferta profesional que generan casi todas las universidades privadas y públicas. Los salarios de quienes recién egresan varían según empresa y universidad de egreso, entre US\$ 300 y US\$ 1.000, siendo el salario mínimo legal mensual de Bs 815 (US\$ 115).

## ***Brasil***

Brasil tiene instituciones de educación superior (IES) públicas y privadas. En 2010 había 278 instituciones de educación superior públicas y 2.099 privadas. En las públicas los estudiantes no pagan matrícula ni mensualidades, y para estudiantes de instituciones privadas, el gobierno otorga becas completas y parciales, para la formación de grado y secuencial, a través del programa de Universidad para Todos, PROUNI (Prouni, 2005). Actualmente estudian alrededor de 6.380.000 alumnos en educación superior.

En Brasil todas las carreras son de responsabilidad del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), encargado de establecer normas y están-

dares en educación superior, definir las directrices de los planes de estudios de las carreras, acreditar, licenciar, descalificar y renovar el funcionamiento de las instituciones educativas y carreras. Las IES otorgan diplomas de «Bacharel», «Licenciatura» y «Tecnólogo». El «Bacharel» lo obtienen quienes ejercerán profesionalmente, en carreras de 4 a 5 años. La «Licenciatura» se otorga a quienes ejercerán el magisterio, y el diploma de «Tecnólogo» se obtiene en carreras de 2 a 3 años, los profesionales que ejercerán en áreas bien específicas, por ejemplo: «Tecnólogo em Processamento de dados».

Las profesiones del área de la computación no están reguladas, pero pueden utilizar las directrices de la Sociedad Brasileña de Computación (SBC), una de las entidades más importantes que reúne investigadores, profesores, estudiantes y profesionales dedicados a la investigación científica, a la educación y al desarrollo tecnológico en toda el área de la computación. Las principales carreras en informática son: «Ciência da Computação», «Engenharia de Computação», «Sistemas de Informação», «Engenharia de Software», y «Licenciatura em Computação». En 2009 había 334 carreras de «Ciência da Computação», 124 de «Engenharia de Computação», 559 de «Sistemas de Informação», 71 de «Licenciatura em Computação», 2 de «Engenharia de Software», 23 secuenciales de formación específica, y 918 de tecnología. En 2010 había 781.609 matrículas en carreras tecnológicas, con 66.664 en el área de procesamiento de la información y 51.400 en el área de Ciencia de la Computación.

La demanda de profesionales del área de la computación es muy alta. El alumno, antes que termine su carrera puede hacer una pasantía remunerada en una empresa, la que es una asignatura obligatoria en la mayoría de los currículos. El salario inicial promedio de un recién graduado es de US\$ 750 a US\$ 1.100, aproximadamente, siendo el salario mínimo legal mensual de R\$ 622 (US\$ 342).

## *Chile*

La Educación Superior en Chile se estudia en universidades, institutos profesionales, centros de formación técnica, y escuelas de las fuerzas armadas. El año 2011 había 60 universidades (16 estatales y 44 privadas). El Estado provee aportes financieros directos a las 16 universidades estatales y a 9 privadas, que juntas forman el grupo de 25 universidades «tradicionales». Los estudios son pagados en todas las

universidades y carreras, y su costo varía según tipo de carrera e institución, situándose entre US\$ 1.500 y US\$ 10.000 anuales el año 2011. Aun cuando existen becas y ayudas estatales y privadas para los estudiantes con bajos recursos financieros, éstas no cubren los costos de las carreras, y muchos deben trabajar y/o acceder al sistema de crédito bancario para estudiar. Las instituciones de educación superior pueden crear carreras en cualquier área, definiendo perfiles, planes de estudios, procesos formativos y aranceles, en un sistema abierto, donde el principal mecanismo de regulación es la lógica de mercado. El año 2011 hubo 978.028 estudiantes matriculados en todo el sistema de Educación Superior.

En Chile hay 3 tipos de carreras ingeniería: las *ingenierías de ejecución* y las *ingenierías*, que las ofrecen universidades, institutos profesionales y Fuerzas Armadas; y las *ingenierías de nivel civil*, que sólo se estudian en universidades. La Ley General de Educación chilena exige que antes de titularse, los estudiantes de ingeniería nivel civil deben obtener el grado de *Licenciado en Ciencias de la Ingeniería*, que sólo pueden otorgar las universidades (Ley General de Educación de Chile, 2009). Debido a la facilidad para crear carreras y al mayor estatus y salario del título «ingeniero», existe una amplia gama de carreras de ingeniería, desde las más tradicionales como electricidad, mecánica, química, etc., hasta ingenierías no convencionales como ingeniería en turismo, en prevención de riesgos, en recursos humanos, en paisajismo, en comercio, etc.

La duración de la mayoría de las carreras de ingeniería de ejecución es 8 semestres, de las ingenierías 10, de las ingenierías nivel civil 12. Para estas últimas cada universidad define los criterios para otorgar la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, que en general incluyen estudios de ciencias básicas (matemática, física, química), y de ciencias de la ingeniería (termodinámica, ciencia de materiales, dinámica de fluidos, economía, optimización, teoría de sistemas, etc.). Los planes de estudios incluyen también materias de formación general y temas propios de la especialidad. Además los estudiantes realizan prácticas industriales y profesionales, y proyectos o trabajos de titulación.

Generalmente, en Chile los términos Computación e Informática se utilizan como equivalentes tanto en las carreras como en el campo laboral. Las titulaciones más frecuentes son Ingeniero de Ejecución, Ingeniero, o Ingeniero Civil en: Informática; Computación; Computación e Informática. Asimismo hay carreras de informática en áreas más específicas como ingeniería en: Redes de Computadores, Bases de Datos, Sis-

temas en Web, Sistemas de Información, etc. El año 2011 el precio de las carreras de computación e informática de nivel civil, se situó entre US\$3.000 y US\$ 9.900 anuales.

Las carreras de Informática atraen a muchos jóvenes que egresan de la enseñanza media y están entre las carreras con más estudiantes en educación superior, con 22.462 matriculados el año 2011. La empleabilidad promedio en el primer año después de egresar es del 85%, con salarios de US\$1.100 a US\$2.600 mensuales. En Chile, el salario mínimo legal mensual es de 180.000 pesos (US\$ 375). Los principales empleadores son empresas nacionales e internacionales de las áreas comercio de detalle, financieras, telecomunicaciones, minería, consultoras, servicios básicos, etc. Asimismo, muchos egresados crean empresas, o trabajan en forma independiente.

## *Colombia*

En Colombia la educación superior la regula el Estado a través del Ministerio de Educación Nacional (MEN) quien formula políticas, regula y establece criterios y parámetros para el mejoramiento al acceso, calidad y equidad de la educación. Las instituciones de educación superior (IES) son universidades e institutos, y tienen autonomía para construir sus planes de estudio, lo que imprime a las universidades su sello diferenciador en el esquema profesional y el mercado laboral, pero deben responder a los lineamientos e indicadores para la supervisión y control que establece el MEN. El año 2011 había 342 universidades en Colombia, de las cuales 107 oficiales (del estado) y 235 privadas.

Las IES ofrecen niveles de formación Técnica Profesional, que forma en ocupaciones de carácter operativo e instrumental; Tecnológica, que forma en ocupaciones, programas de formación académica y de especialización; Profesional, que forma en investigación científica o tecnológica, en disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento; y Posgrados, con formación en especialización, maestría, doctorado y posdoctorado. Al finalizar sus estudios universitarios los estudiantes deben presentar obligatoriamente exámenes de calidad de educación superior. El año 2010 la cantidad de estudiantes universitarios fue de 1.053.800 (no incluye técnicos, tecnólogos ni postgrados).

El currículo en informática lo forman las áreas de ciencias básicas, ciencias básicas para ingeniería, ingeniería aplicada y área de formación

complementaria. En el área de ciencias básicas están asignaturas como matemática, física, ciencias económicas y administrativas. En el área disciplinar están los temas de programación, tecnología, procesos empresariales, manejo de la información entre otros. Y en el área profesional o especializada se definen electivas de profundización y especialización. La mayoría de los programas tiene una duración de 10 semestres y los títulos que otorgan en su mayoría son: Ingeniero de Sistemas, Ingeniero de Sistemas y Computación, Ingeniero de Sistemas e informática, e Ingeniero en Telecomunicaciones. Actualmente algunas universidades quieren pasar los programas del área de sistemas a 4 años, pues éstos evolucionan y cambian muy rápido por lo que se pretende mantener a los profesionales en constante actualización cursando posgrados en la especialidad que requieran. Los costos anuales de carreras en universidades públicas oscilan entre US\$ 500 y US\$ 2.000, y en privadas entre US\$ 2.500 y US\$ 15.000, dependiendo del ranking o calidad de cada universidad.

El número de graduados en Ingeniería de Sistemas, Telemática y afines para el 2010, era cercano a los 9.023, correspondiendo al más alto entre las ingenierías. Sin embargo esta cantidad es insuficiente para el mercado colombiano, formado especialmente por empresas multinacionales y nacionales, muchas de éstas en el área de construcción de software. El año 2010 había 46.895 estudiantes matriculados en carreras de informática.

Los salarios promedios del área oscilan entre US \$1.000-US\$ 3.400 mensuales, según experiencia, conocimientos, o el potencial en algunas competencias como: manejar un segundo idioma, facilidad para integrarse y ser productivo en grupos de trabajo, autoaprendizaje de nuevas tecnologías, trabajo remoto con esquemas de oficina virtual, entre otras. El salario mínimo legal es de \$ 634.500 (US\$350).

## **Costa Rica**

La educación superior en Costa Rica se divide en educación superior pública y educación superior privada. Hay cuatro universidades públicas reguladas por el Consejo Nacional de Rectores, CONARE, que brindan carreras en Ingeniería Informática o Ingeniería en Sistemas e Informática Administrativa. Hay 51 universidades privadas aprobadas por el Consejo Nacional de Enseñanza Superior Privada, CONSUP, de las cuales hay 25 con que imparten carreras de informática a nivel nacional.

Existen convenios con colegios universitarios para convalidar materias e ingresar a bachillerato de las universidades públicas. Algunas universidades estipulan el Bachillerato como salida mínima para optar por un grado universitario, el que tiene una duración de 5 a 6 años, con un promedio de 40 cursos impartidos en 8 a 10 cuatrimestres o semestres según el reglamento de cada centro universitario. El costo de los estudios en universidades públicas es de US\$ 78 por curso, con un máximo de US\$ 624 anuales. En las privadas el costo es de US\$ 128 por curso, pudiendo llegar a US\$ 1.536 anuales. Según el nivel económico, los estudiantes de universidades públicas tienen acceso a becas para el pago de los cursos y gastos de mantención y vivienda. También existe un sistema de préstamos para el financiamiento de los estudios.

Las carreras de informática se especializan en el nivel de licenciatura en áreas tales como: Administración de Proyectos TIC, Calidad del Software, Telemática y Redes, Aplicaciones Web y dispositivos móviles. El grado de licenciatura tiene una estructura de nueve a once cursos en tres bloques de cuatrimestres o semestres, y tiene un requisito de graduación en modalidades tales como: tesis, proyectos, pasantía, o exámenes de grado.

Las carreras informáticas de las universidades públicas cuentan con formación profesional que incluye cursos con bases matemáticas y de lógica computacional. Tienen un promedio de 75% de cursos de formación para el ejercicio de su profesión, cuatro a seis cursos de formación humanística, dos a cuatro cursos de apoyo en procesos administrativos, y dos a cuatro cursos en idioma inglés.

Estudios recientes sobre los profesionales más requeridos en Costa Rica para el periodo 2010 al 2020, sitúan a la Ingeniería Informática y profesiones afines con un 45,16% de entre todas las disciplinas. Las principales fuentes de empleo para los profesionales de informática son el sector financiero, el sector comercial y producción, empresas que se dedican a la venta de software y empresas de apoyo de call center.

## *Cuba*

El Sistema de Educación Superior en Cuba depende del Ministerio de Educación Superior en todos sus aspectos. Existen 68 universidades públicas y no hay universidades privadas ni privadas subvencionadas con

aportes estatales. Existen institutos politécnicos que constituyen instituciones de nivel medio-superior donde se forman técnicos medios. Una cantidad notable de técnicos medios acceden a los estudios universitarios de ingeniería una vez cumplidos los requisitos de ingreso a la Educación Superior.

La formación en Ingeniería Informática en Cuba está fundamentada en el Plan de Estudios (versión D) que elabora y controla una comisión nacional adscrita al Ministerio de Educación Superior, liderada por un académico del Centro Rector e integrada por especialistas de distintas universidades y entidades empleadoras de todo el país. La concepción de la Ingeniería Informática en Cuba está centrada en una disciplina fundamental denominada Ingeniería y Gestión de Software, con lo que se define de manera casi absoluta el enfoque que tiene la carrera hacia esa ingeniería emergente. La carrera se desarrolla en dos modalidades: presencial con dedicación total del estudiantado, y semi presencial para trabajadores.

El Plan de Estudios establece los elementos sustanciales de la formación, entre ellos, los objetivos educativos e instructivos, las estrategias de formación en valores, la estructura y contenidos disciplinares y de cada materia, así como la bibliografía e indicaciones metodológicas específicas. Tiene un enfoque disciplinar y está conformado por un currículo base, un currículo propio y un currículo de asignaturas optativas electivas.

El currículo base lo forman las disciplinas obligatorias para cualquier estudiante matriculado en la carrera y constituye el 78% de la carrera. Incluye materias de Filosofía, Economía y Ciencias Sociales, disciplinas de Idioma Inglés, Matemática, Matemática Aplicada, Gestión de Organizaciones, Infraestructuras de Sistemas Informáticos, Pedagogía, entre otras. El currículo propio lo conforma cada centro universitario y permite dar respuesta de formación o especialización de carácter territorial o coyuntural, propiciándose que algunas academias puedan refinar la formación del profesional hacia algún ámbito específico de la Informática. Éste comprende el 12% de los planes de estudios. El currículo de asignaturas optativas-electivas representa al 10% de la carrera y constituye un elemento de flexibilidad en el Plan de Estudios (versión D), pues permite incorporar dinámicamente nuevas materias de cara al desarrollo de la Informática. Cada estudiante debe cursar las materias del currículo propio de su Universidad y un número predeterminado de materias del currículo de optativas-electivas.

El Plan de Estudios se distingue además por incorporar como parte del currículo base, la disciplina Práctica Profesional que incluye varias componentes de trabajo profesional y el trabajo de culminación de estudios, programado para ejecutarlo en un semestre con una carga lectiva de 880 horas, e incluye además la materia Seminario de Investigación.

Los estudiantes de carreras de informática suman 6.078 de un total de 351.116 estudiantes en el sistema de Educación Superior cubano. Las plazas de nuevo ingreso son de 819 plazas anuales promedio total en las 17 universidades que tienen carreras de informática. El salario de un recién graduado es de US\$ 495 en promedio. El salario mínimo mensual legal en Cuba es US\$ 225.

### *Ecuador*

El Sistema de Educación Superior del Ecuador, SESE, está formado por universidades y escuelas politécnicas; institutos superiores técnicos, tecnológicos y pedagógicos; y conservatorios superiores de música y artes. El sistema lo forman 71 universidades (24 públicas, 8 cofinanciadas y 32 privadas), 7 escuelas politécnicas, y 282 institutos superiores. Actualmente está en proceso de cambio debido a una nueva normativa legal que ha puesto énfasis en principios de calidad y pertinencia, donde las instituciones de Educación Superior (IES) que no cumplan los requisitos mínimos serán cerradas. Un tema que también ocupa la atención de las IES es la acreditación de las carreras, a cargo del Consejo de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, CEAACES, para la acreditación y aseguramiento de la calidad de instituciones, carreras y programas.

En las universidades públicas la primera matrícula en carreras de ingeniería es gratuita. Los estudiantes sólo pagan entre US\$ 100 y US\$ 600 anuales por servicios universitarios y/o administrativos. Cabe aclarar que si el estudiante reprueba una o más asignaturas pierde el derecho a la gratuidad y debe pagar por los créditos de las asignaturas que cursa (Ej. US\$ 50 por crédito). En las universidades cofinanciadas, que cuentan con aporte del estado, los estudiantes pagan en promedio US\$ 2.000 anuales. En las universidades privadas los estudiantes pagan entre US\$ 3.000 y US\$ 10.000 anuales. El año 2006 se tuvo 312.000 estudiantes matriculados en instituciones de Educación Superior.

Para obtener el grado académico de licenciado o los títulos profesionales universitario o politécnico en carreras de ingeniería, se debe aprobar 225 créditos mínimo del programa académico, realizar el trabajo de titulación (20 créditos), cumplir con pasantías pre profesionales y de vinculación con la colectividad, que son definidas, planificadas y tutoradas en el área específica de la carrera. El programa académico en modalidad presencial se estructura en un mínimo de cuatro años y medio para grado académico de licenciado y el título profesional universitario o politécnico. En la modalidad a distancia, el tiempo mínimo es cinco años. El currículo de carreras de ingeniería debe abarcar contenidos de ciencias básicas y matemáticas, pertinentes al área de conocimiento en la que se inscribe la carrera, contenidos específicos de ciencias objeto de la titulación y contenidos de educación general que permitan la ubicación y comprensión del entorno tanto nacional como internacional del futuro profesional.

Actualmente las universidades ofrecen alrededor de 50 carreras de informática, siendo las más frecuentes ingeniería en sistemas, ingeniería informática, ingeniería en sistemas informáticos, e ingeniería en sistemas computacionales. La diversidad de titulaciones ofertadas se debe a una excesiva libertad de las universidades y a la falta de control, en la época, por parte del organismo rector de la educación superior. Si bien a partir de 2010 la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT, ha emprendido acciones tendientes a armonizar las titulaciones, no se han propuesto acciones orientadas a conocer el número y perfil de los profesionales que requiere el país en el Área Informática, ni se cuenta con lineamientos que orienten a determinar las carreras que deben ofertar las universidades y su nivel de calidad, considerando parámetros curriculares internacionales.

En el Ecuador existe una alta demanda por profesionales de informática, especialmente por Ingenieros de Software, Analistas, Programadores, Operadores de Base de Datos, Administradores de redes, Gerentes de TI, Consultores, y están aumentando en importancia la Arquitectura de Software y la Seguridad Informática. Los sueldos para un ingeniero recién egresado son de US\$ 700 en empresas públicas, y US\$ 500 en el sector privado. El salario mínimo legal mensual es US\$ 292. Las competencias más relevantes para los empleadores son: capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, compromiso con la calidad y capacidad de trabajo en equipo.

## *Honduras*

Los centros universitarios en Honduras pueden ser de dos tipos: los que reciben subvención del Estado, y los privados que no reciben aporte estatal. Existen 6 universidades públicas y 16 privadas. La organización, dirección y desarrollo del nivel de educación superior está a cargo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH, mediante los órganos: Claustro Pleno, Consejo de Educación Superior, Consejo Técnico y Dirección de Educación Superior. El Claustro Pleno tiene competencia para conocer del recurso de apelación contra las resoluciones del Consejo de Educación Superior, y es también un órgano de consulta para establecer criterios de doctrina académica en los asuntos en los cuales se le solicite. La educación en instituciones públicas es gratuita y en universidades privadas se paga entre US\$ 600 y US\$ 2.000 anualmente, dependiendo de la carrera y la universidad.

Las carreras se ubican en niveles de pregrado (carrera corta, licenciatura, y doctorado en medicina y cirugía) y de postgrado (especialidad, maestría, y doctorado). Los estudios se asocian a unidades valorativas. Por ejemplo, carreras cortas con 80 a 100 unidades valorativas y dos años de duración; Licenciatura con 160 unidades valorativas o más; Doctorado en medicina y cirugía con 320 unidades valorativas como mínimo, con una duración de seis a ocho años; Especialidades con 30 a 90 unidades valorativas sobre la licenciatura, y una duración de uno a tres años. Las dos universidades públicas más grandes, UNAH, y la Universidad Pedagógica Nacional, son las únicas que realizan pruebas de admisión ya sea de aptitud y/o de conocimiento.

Los planes de estudios los conforman cada universidad, pero respetando las regulaciones propias de la Ley de Educación Superior de Honduras que indica que deben contener asignaturas de formación general que proporcionen a los estudiantes los elementos teóricos y las experiencias adecuadas para ampliar su comprensión de la naturaleza, el hombre y la sociedad, como de formación específica que permite al estudiante adquirir un conjunto de conocimientos disciplinares teóricos y prácticos, desarrollar habilidades y destrezas, cultivar valores y asumir actitudes, en el marco de las disciplinas científicas y tecnológicas afines que integran su campo profesional.

En Honduras no existe una legislación que promueva una nomenclatura oficial de carreras de informática. Existen carreras de ingeniería en ciencias de la computación, en sistemas computacionales, informática

administrativa, en industrial y sistemas. La mayoría de ellas mantiene en su formación curricular la formación general, y las asignaturas particulares propias de la disciplina, además de programas de extensión y de prácticas profesionales al final de su pensum académico, como también la presentación de un proyecto de graduación o en algunas de ellas presentan proyecto de tesis.

Actualmente las carreras de informática tienen gran aceptación y crecimiento nacional de parte de los jóvenes estudiantes. Los principales empleadores de los egresados son las empresas de telecomunicaciones, manufactureras de software, la banca, la industria, y muchos egresados desarrollan sus propios proyectos empresariales.

## *México*

En México existen 928 instituciones de educación superior públicas y 2.067 privadas, con una población aproximada de 3.300.000 de alumnos. En las instituciones públicas por lo general los estudios son gratuitos, pero hay carreras en las que se puede pagar hasta el equivalente a US\$ 500 anuales. En las instituciones privadas el costo de las carreras puede fluctuar entre US\$ 2.500 y US\$ 13.000 anuales.

En la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES, están registrados cerca de 160 programas relacionados con la informática que se ofertan en más de 900 instituciones diferentes, donde estudian alrededor de 106.000 estudiantes (ciclo 2010-2011).

Los programas se dividen comúnmente en licenciaturas e ingenierías de acuerdo a su enfoque y los más comunes son la Ingeniería en Sistemas Computacionales y la Licenciatura en Informática. Otro dato relevante respecto a los alumnos matriculados en informática es que aproximadamente el 66% estudia en instituciones públicas y el 34% en instituciones privadas.

En México la Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior en Tecnologías de la Información, ANIEI, declara cuatro dominios de desarrollo profesional en informática y computación, los que se presentan en su mayoría a Instituciones Públicas. Los cuatro dominios se identifican por los siguientes títulos: Licenciatura en Informática, Li-

cenciatura en Ingeniería de Software, Licenciatura en Ciencias Computacionales, e Ingeniería Computacional.

La ANIEI define perfiles para las cuatro titulaciones que resultan similares a los que declara la Association for Computer Machinery en el documento de referencia «Computing Curricula 2005» (ACM/IEEE Curricula Recommendations, 2005), la que propone una aproximación a la informática en las áreas: Ciencias Computacionales, Ingeniería en Computación, Sistemas de Información, Tecnologías de la Información e Ingeniería de Software.

En el caso de las universidades privadas comúnmente se ofertan programas más orientados a las necesidades de la industria, y dada la proximidad con los Estados Unidos las áreas más comunes de especialización de los estudiantes son la industria del desarrollo de software y las soluciones de infraestructura, así como los sistemas de información.

El salario promedio de un profesional de la Informática que recién termina su carrera es el equivalente a US\$ 600 mensuales. Dependiendo de la institución en la cual realizó sus estudios y de la compañía que lo contrata, pueden llegar a ganar US\$ 3.500 al mes. El salario mínimo legal en México asciende a US\$ 4,6 diarios, aun cuando se definen otros valores dependiendo de la zona y de la profesión. Este monto correspondería a US\$ 110 mensuales aproximadamente. El mercado laboral para los informáticos en México es altamente variado, encontrándose mucha oferta en empresas Internacionales de desarrollo de Aplicaciones y de Servicios computacionales, como empresas de telecomunicaciones, financieras y de negocios, pero también muchos egresados trabajan de forma independiente en sus propias empresas.

## *Nicaragua*

En el sistema universitario las Instituciones que conforman el Consejo Nacional de Universidades, CNU, son instituciones autónomas sin fines de lucro. Al CNU le corresponde autorizar a las Universidades y Centros de Educación Técnica Superior legalmente establecidos, para que otorguen grados académicos en las distintas disciplinas, sin menoscabo de la autonomía académica que gozan dichas instituciones. Por su parte, en el sector privado, las universidades están organizadas en el Consejo Superior de Universidades Privadas, COSUP. El CNU registra un total de 56 instituciones de educación superior autorizadas: 6 públicas y 50 pri-

vadas. De ellas, 4 públicas y 6 privadas reciben aportes del presupuesto estatal. Para el nivel de formación técnico superior, el Instituto Nacional Tecnológico INATEC es el ente rector y normativo de la formación técnica. En el sistema público los estudiantes aportan una cantidad simbólica por sus estudios, que oscila de US\$ 20 a US\$ 50 anuales. En el sistema privado el costo de los estudios, varía entre US\$ 300 y US\$ 2.000 anuales. Se estima una población estudiantil de unos 200.000 estudiantes en educación superior.

En Nicaragua, la formación en Informática se desarrolla en distintos niveles de enseñanza: educación básica, educación media, educación técnica (Instituto politécnicos y tecnológicos) y educación superior (universidades), con financiamiento tanto público como privado. Cada uno de ellos, con programas de estudios y exigencias, según el nivel correspondiente. Se estiman aproximadamente unos 28.000 a 30.000 estudiantes de informática a nivel nacional, que representa aproximadamente el 15% del total de la población estudiantil universitaria.

Algunas titulaciones frecuentes son: Técnico Superior en Computación, Licenciado en Ciencias de la Computación, Licenciado en Informática Educativa, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Sistemas, Ingeniero en Sistemas de Información. Asimismo, hay una variedad de titulaciones en áreas más específicas de estudio, como Diseño gráfico, Redes de Computadoras, Hardware, Reparación y Mantenimiento de PCs, Sistemas de Información, Sistemas Web, TICs, Sistemas Multimediales, entre otras. El salario mensual de profesionales recién titulados oscila entre C\$ 7.000 (US\$ 300) y C\$ 18.000 (US\$ 765). El salario mínimo legal mensual en Nicaragua es de C\$ 2.925 (US\$ 125) sector industria, C\$ 3.390 (US\$ 145) sector comunicación. Los principales empleadores de profesionales informáticos son las empresas privadas (para la automatización de sus sistemas), desarrollo de aplicaciones web, telecomunicaciones y redes, y telefonía celular. En organizaciones del sector público hay también una alta demanda de profesionales informáticos.

## *Paraguay*

La Educación Superior en el Paraguay está a cargo de las instituciones de educación superior comprendidas por: universidades, institutos superiores universitarios e institutos de formación profesional del tercer nivel, que desarrollan actividades de enseñanza, investigación y exten-

sión orgánicamente estructuradas en facultades, departamentos o unidades académicas equivalentes.

En ausencia de normas que regularan la apertura de nuevas universidades se crearon más de 56 universidades en un período corto de tiempo, el 90% de carácter privado. Hoy existen 8 universidades públicas descentralizadas y 48 privadas. Las públicas son subvencionadas por el Estado y los estudiantes pagan alrededor de US\$ 200 anuales por sus estudios. En las privadas los estudiantes pagan entre US\$ 3.500 y US\$ 3.900 por sus estudios. Existe un programa de becas estatales que no es suficiente dada la alta demanda por estudios de nivel terciario. Actualmente se matriculan alrededor de 100.000 estudiantes en educación superior, pero hay un número creciente de postulantes que no logran superar los requisitos académicos que imponen las universidades para aceptarlos. La falta de credibilidad en la mayoría de las instituciones privadas y el predominio de cierta tendencia facilista por parte de los estudiantes, han erosionado los niveles de calidad de la educación superior en Paraguay.

En Paraguay no hay normativa para la nomenclatura de las carreras de Informática y por esto hay diversas denominaciones. En general las carreras tienen una duración de 8 a 10 semestres, dependiendo de la institución, y se denominan Ingeniería en Informática, Licenciatura en Ciencias Informáticas, Ingeniería de Sistemas, Licenciatura en Sistemas, Licenciatura en Análisis de Sistemas, Licenciatura en Programación, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería en Ciencias de la Computación, entre otros. En la mayoría de ellas se incluyen asignaturas del área de matemáticas, físicas, complementarias o de formación general, y las específicas de las Ciencias de la Computación. Además incluyen trabajos de extensión y pasantías laborales, y sólo algunas incluyen un proyecto de fin de carrera donde es obligatorio tener una publicación antes de la titulación. La Universidad Nacional de Asunción, la más antigua del país, concentra el 45% de los estudiantes universitarios, y cuenta con alrededor de 6.800 estudiantes matriculados en carreras de Informática.

Las carreras tecnológicas son menos apreciadas que las de tipo social (Derecho, Filosofía, Educación, Psicología, etc.) pues los postulantes ven la dificultad de estudiar matemáticas y físicas para acceder a la titulación, sin analizar la gran demanda laboral que existe en el área, y los altos salarios que perciben hoy los buenos profesionales en informática. En las universidades públicas los exámenes de admisión son obligatorios y exigen una fuerte preparación pues son muy competitivos por el número limitado de plazas existentes en las carreras tecnológicas. Los

egresados de las universidades públicas son muy apreciados en las empresas y en las industrias del ramo, en contrapartida a los que egresan de las privadas, por la gran diferencia en las exigencias para acceder a la titulación. Para un estudiante que haya culminado sus créditos y está en proceso de entregar proyecto de fin de carrera el salario oscila entre US\$ 900 a US\$ 2.200, es decir entre 3 y 6 veces el salario mínimo legal (US\$ 361, el año 2012). Los empleadores son en gran medida, las empresas de telecomunicaciones, cadenas de supermercados, empresas de software, etc., y muchos optan por trabajar en forma independiente.

## *Perú*

La Educación Superior en el Perú la proveen universidades, institutos y escuelas técnicas y profesionales. Hay 35 universidades públicas y 67 privadas, donde se estudian programas de grados académicos de Bachiller, Maestro y Doctor, y títulos profesionales de Licenciado y sus equivalentes (ej. Ingeniero). El grado de Bachiller se obtiene con programas de diez semestres mínimo, o su equivalencia en años o créditos. El Licenciado o títulos equivalentes requieren tener el grado de Bachiller, y hay 3 formas de obtener el título: realizar una tesis; realizar un trabajo o documento después de ser egresado y haber prestado servicios profesionales en labores de la especialidad por tres años consecutivos; o cualquier modalidad que defina la universidad. Los grados de Maestría o Doctorado requieren la sustentación pública y la aprobación de un trabajo de investigación original y crítico. Los estudios no universitarios son impartidos por institutos y escuelas que otorgan titulaciones técnicas y profesionales, cuyas carreras duran entre 4 a 10 semestres académicos. En las universidades públicas la educación es gratuita, y en las privadas se paga entre US\$ 2.800 y US\$ 11.250 en carreras de ingeniería. De acuerdo a datos del año 2010, había alrededor de 840.000 estudiantes universitarios.

En Computación e Informática los institutos ofrecen carreras técnicas y las universidades carreras de Bachiller y profesionales de Licenciado o Ingeniero. La mayoría de las titulaciones universitarias del área corresponden a «Ingeniero» y muy pocas a «Licenciado». En Perú no existe consenso entre las universidades sobre el nombre de los títulos. En el área informática se incluyen términos como «Computación», «Informática», «Sistemas», entre otros. Entre los títulos de Computación e Informática presentes en el Perú están «Ingeniería de Sistemas» (30 universidades), «Ingeniería de Sistemas e Informática» (8 universidades), «Ingeniería Informática y de Sistemas» (8 universidades),

«Ingeniería Informática» (7 universidades), «Ingeniería de Computación y Sistemas» (3 universidades), «Ingeniería de Computación y Sistemas» (3 universidades) e «Ingeniería de Software» (2 universidades). Actualmente, algunas universidades ofrecen el título de «Licenciado en Ciencia de la Computación». El año 2010 se registraron alrededor de 48.000 estudiantes en carreras de informática.

En los últimos años ha crecido la demanda por profesionales en Computación e Informática por parte de las empresas y organizaciones peruanas. Esto se refleja en que la mayoría de las universidades del país ofrecen por lo menos una carrera relacionada con el área. El salario de los profesionales recién egresados es alrededor de 1.500 nuevos soles (US\$ 555), donde el salario mínimo legal mensual en Perú es de 750 soles (US\$ 282). Las empresas que más demandan ingenieros en sistemas son de servicios de desarrollo e implementación de soluciones informáticas a terceros, conocidas como empresas de outsourcing.

## 2.5. Aspectos centrales del meta-perfil

La elaboración del Meta-perfil se inició identificando las competencias asociadas a la disciplina, que los estudiantes debieran poseer al completar sus carreras. Luego, junto a un grupo de competencias generales, fueron valoradas en los países del Área por empleadores, graduados, académicos, y estudiantes de cursos avanzados, vía encuestas sobre niveles de importancia, y niveles de desarrollo que logran los estudiantes en sus carreras. Los encuestados asignaron valores 1, 2, 3 o 4 a cada competencia, siendo 1 el valor más bajo de importancia o logro, y 4 el más alto. La Tabla 4 presenta el número de respuestas reci-

**Tabla 4**

Cantidades totales de encuestas recibidas en el Área Informática

	Genéricas	Disciplinares	Total
Académicos	348	322	670
Empleadores	255	231	486
Estudiantes	960	827	1.787
Graduados	436	396	832
Total	1.999	1.776	3.775

**Tabla 5**

Competencias genéricas ordenadas según importancia (de mayor a menor)

Núm.	Competencias genéricas	Imp.	Logro	Dif.	Dif. %
2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	3,77	2,90	0,87	23
1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	3,76	3,07	0,69	18
15	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	3,76	3,06	0,70	19
10	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente	3,75	2,96	0,80	21
8	Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación	3,70	3,05	0,65	18
27	Compromiso con la calidad	3,68	2,90	0,78	21
17	Capacidad de trabajo en equipo	3,66	3,01	0,64	18
18	Capacidad para tomar decisiones	3,63	2,78	0,85	23
28	Compromiso ético	3,59	2,88	0,71	20
9	Capacidad de investigación	3,59	2,85	0,74	21
25	Capacidad para formular y gestionar proyectos	3,59	2,70	0,88	25
4	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	3,58	2,99	0,59	17
3	Capacidad para organizar y planificar el tiempo	3,52	2,60	0,92	26
14	Capacidad creativa	3,51	2,65	0,86	25
7	Capacidad de comunicación en un segundo idioma	3,50	2,22	1,27	36
6	Capacidad de comunicación oral y escrita	3,49	2,63	0,86	25
11	Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	3,49	2,93	0,56	16
13	Capacidad para actuar en nuevas situaciones	3,46	2,69	0,77	22
24	Habilidad para trabajar en forma autónoma	3,46	2,92	0,54	16
23	Habilidad para trabajar en contextos internacionales	3,38	2,26	1,11	33
19	Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	3,34	2,53	0,81	24
18	Habilidades interpersonales	3,30	2,68	0,62	19
12	Capacidad de crítica y autocrítica	3,28	2,62	0,67	20
5	Responsabilidad social y compromiso ciudadano	3,09	2,53	0,56	18
22	Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad	3,01	2,50	0,52	17
20	Compromiso con la preservación del medio ambiente	2,99	2,17	0,82	27
21	Compromiso con su medio socio-cultural	2,93	2,30	0,63	22

bidat, y las Tablas 5 y 6 las 40 competencias evaluadas, 27 genéricas y 13 disciplinares, respectivamente. Las competencias están ordenadas en forma decreciente según el nivel de importancia promedio obtenido en las encuestas.

**Tabla 6**

Competencias disciplinares ordenadas en forma decreciente según importancia

Núm.	Competencias de especialidad	Imp.	Logro	Dif.	Dif. %
1	Aplicar el conocimiento de Ciencias de la Computación, de Tecnologías de la Información y de las Organizaciones para desarrollar soluciones informáticas	3,77	3,11	0,66	17
2	Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas basándose en principios de ingeniería y estándares de calidad	3,72	2,90	0,82	22
9	Aplicar estándares de calidad en el desarrollo y evaluación de soluciones informáticas	3,58	2,62	0,96	27
7	Identificar oportunidades para mejorar el desempleo de las organizaciones a través del uso eficiente y eficaz de soluciones informáticas	3,55	2,69	0,86	24
13	Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes	3,53	2,71	0,82	23
3	Aplicar el enfoque sistémico en el análisis y resolución de problemas	3,52	2,87	0,65	19
8	Liderar procesos de incorporación, adaptación, transferencia y producción de soluciones informáticas para apoyar objetivos estratégicos de las organizaciones	3,46	2,54	0,92	27
10	Comprender y aplicar conceptos éticos, legales, económicos y financieros para la toma de decisiones y para la gestión de proyectos informáticos	3,45	2,46	0,99	29
5	Desempeñar diferentes roles en proyectos informáticos, en contextos multidisciplinares y multiculturales, tanto locales como globalizados	3,42	2,56	0,85	25
12	Aplicar metodologías de investigación en la búsqueda, fundamentación y elaboración de soluciones informáticas	3,41	2,67	0,74	22
6	Aplicar su conocimiento en forma independiente e innovadora en la búsqueda de soluciones informáticas, con responsabilidad y compromiso social	3,37	2,61	0,76	22
11	Liderar emprendimientos en la creación de productos y servicios vinculados con la informática	3,32	2,43	0,89	27
4	Aplicar fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teorías de Ciencias de la Computación en la modelación y diseño de soluciones informáticas	3,31	2,76	0,54	16

Un aspecto notable fueron los altos índices de correlación entre las respuestas de los distintos grupos de encuestados, los que se presentan en la Tabla 7.

**Tabla 7**  
Correlación entre las respuestas de los grupos encuestados

<b>Competencias genéricas</b>				
<b>Importancia</b>	<b>Académicos</b>	<b>Empleadores</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Graduados</b>
Académicos	1,0000			
Empleadores	0,8537	1,0000		
Estudiantes	0,8822	0,8207	1,0000	
Graduados	0,8683	0,9559	0,9188	1,0000

<b>Logro</b>	<b>Académicos</b>	<b>Empleadores</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Graduados</b>
Académicos	1,0000			
Empleadores	0,9687	1,0000		
Estudiantes	0,9298	0,9766	1,0000	
Graduados	0,9236	0,9565	0,9777	1,0000

<b>Competencias disciplinares</b>				
<b>Importancia</b>	<b>Académicos</b>	<b>Empleadores</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Graduados</b>
Académicos	1,0000			
Empleadores	0,8537	1,0000		
Estudiantes	0,8822	0,8207	1,0000	
Graduados	0,8683	0,9559	0,9188	1,0000

<b>Logro</b>	<b>Académicos</b>	<b>Empleadores</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Graduados</b>
Académicos	1,0000			
Empleadores	0,9687	1,0000		
Estudiantes	0,9298	0,9766	1,0000	
Graduados	0,9236	0,9565	0,9777	1,0000

Para la selección de competencias el grupo hizo un análisis cuantitativo de los resultados, complementado con un análisis cualitativo basado en criterios consensuados sobre la interpretación de las competencias. Además se seleccionaron competencias que tuvieron bajos niveles de importancia, pero que se estimaron necesarias dadas las tendencias sociales y económicas del ejercicio profesional. Las tablas Tabla 8 y Tabla 9 presentan las competencias genéricas y disciplinares seleccionadas para el Meta-perfil. Con \* se indican las de bajo nivel de importancia que fueron incluidas en el Meta-perfil.

**Tabla 8**  
Competencias genéricas seleccionadas

Núm.	Competencias genéricas seleccionadas	Importancia
2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	3,77
1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	3,76
15	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	3,76
10	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente	3,75
17	Capacidad de trabajo en equipo	3,66
9	Capacidad de investigación	3,59
25	Capacidad para formular y gestionar proyectos	3,59
26	Compromiso ético	3,59
4	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	3,58
3	Capacidad para organizar y planificar el tiempo	3,52
7	Capacidad de comunicación en un segundo idioma	3,50
24	Habilidad para trabajar en contextos internacionales	3,38
5	Responsabilidad social y compromiso ciudadano*	3,09
22	Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad*	3,01
20	Compromiso con la preservación del medio ambiente*	2,99
21	Compromiso con su medio socio-cultural*	2,93

**Tabla 9**  
Competencias disciplinares seleccionadas

Núm.	Competencias disciplinares seleccionadas	Importancia
1	Aplicar el conocimiento de ciencias de la computación, de tecnologías de la información y de las organizaciones, para desarrollar soluciones informáticas	3,77
2	Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas basándose en principios de ingeniería y estándares de calidad	3,72
9	Aplicar estándares de calidad en el desarrollo y evaluación de soluciones informáticas	3,58
7	Identificar oportunidades para mejorar el desempeño de las organizaciones a través del uso eficiente y eficaz de soluciones informáticas	3,55
13	Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes	3,53
3	Aplicar el enfoque sistémico en el análisis y resolución de problemas	3,52
10	Comprender y aplicar los conceptos éticos, legales, económicos y financieros para la toma de decisiones y para la gestión de proyectos informáticos	3,45
5	Desempeñar diferentes roles en proyectos informáticos, en contextos multidisciplinarios y multiculturales, tanto locales como globalizados	3,42

## 2.6. Competencias del meta-perfil

Las competencias seleccionadas para el Meta-perfil se clasificaron en tres categorías o dimensiones: *Ejercicio de la Profesión*, *Responsabilidad Social* y *Aspectos Disciplinarios*. La Figura 1 presenta un diagrama de las dimensiones de competencias. Las competencias de la dimensión Aspectos Disciplinarios están agrupadas en 4 áreas: Fundamentos de Informática, Gestión y Liderazgo, Calidad e Innovación. A continuación se presentan las competencias de cada dimensión.

## Componentes del Perfil de Egreso del Área Informática Tuning América Latina



**Figura 1**  
Diagrama de dimensiones y competencias del meta-perfil

### *Dimensión Ejercicio Profesional*

La dimensión Ejercicio Profesional enmarca competencias que constituyen los fundamentos esenciales y definitorios del perfil de actuación profesional del Informático, y comprende las siguientes competencias:

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.

- Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad para trabajar en equipos.
- Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.

### *Dimensión Responsabilidad Social*

La dimensión Responsabilidad Social expresa la relación esperada del profesional con el contexto socio-cultural, ético y medio-ambiental de su espacio de actuación. Las competencias de esta dimensión son:

- Compromiso ético.
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio socio-cultural.
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.

### *Dimensión Aspectos Disciplinarios*

La dimensión Aspectos Disciplinarios refleja los elementos que determinan bajo qué condiciones se desempeña el ejercicio de la profesión y la forma en que el profesional se inserta en las organizaciones como elemento de cambio, liderazgo e innovación. Las competencias fueron agrupadas en 4 áreas: Fundamentos de Informática; Gestión y Liderazgo; Innovación; y Calidad. Las competencias, en cada área de esta dimensión, son las siguientes:

### *Área Fundamentos de Informática*

- Aplicar el conocimiento de ciencias de la computación, de tecnologías de la información y de las organizaciones, para desarrollar soluciones informáticas.
- Aplicar el enfoque sistémico en el análisis y resolución de problemas.

### *Área Gestión y Liderazgo*

- Desempeñar diferentes roles en proyectos informáticos, en contextos multidisciplinares y multiculturales, tanto locales como globalizados.
- Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes.
- Comprender y aplicar los conceptos éticos, legales, económicos y financieros en la toma de decisiones y en la gestión de proyectos informáticos.

### *Área de Innovación*

- Identificar oportunidades para mejorar el desempeño de las organizaciones a través del uso eficiente y eficaz de soluciones informáticas.

### *Área Calidad*

- Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas basándose en principios de ingeniería y estándares de calidad.
- Aplicar estándares de calidad en el desarrollo y evaluación de soluciones informáticas.

## 2.7. Meta-perfil del Área Informática

A partir de las competencias genéricas y disciplinares seleccionadas, se elaboró el siguiente Meta-perfil:

El profesional informático latinoamericano aporta al desarrollo de la sociedad y de las organizaciones donde participa, con las capacidades y habilidades que le confieren sus conocimientos de computación, de tecnologías de la información, de sistemas y de organizaciones, sumadas a una formación integral, sustentada en la ética profesional, la responsabilidad social y el compromiso con la calidad.

Aplica sus conocimientos con un alto nivel de abstracción, lo que le permite identificar, plantear y resolver problemas, aportando soluciones fundamentadas en las ciencias de la computación y las tecnologías de la información. Asimismo, se distingue por su capacidad para investigar y aprender nuevos enfoques, técnicas y paradigmas de la disciplina, actualizando y ampliando sus conocimientos y habilidades prácticas permanentemente.

El profesional de la Informática está preparado para integrar equipos multidisciplinares y multiculturales, y trabajar en contextos nacionales e internacionales, en los cuales asume con liderazgo diferentes roles de la profesión. Es capaz de formular y gestionar proyectos a través de la organización y planificación de los recursos necesarios para acometerlos. Desarrolla soluciones eficaces e innovadoras aplicando conocimientos de las ciencias de la computación, de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, y del comportamiento organizacional, junto a principios de ingeniería y estándares de calidad.

El profesional de la Informática actúa bajo preceptos éticos bien establecidos y respeta el marco legal y socio-cultural en que desenvuelve su actividad profesional. Está consciente de su responsabilidad con la sociedad y del compromiso que asume con la necesidad de preservar el medio ambiente.

## 2.8. Contratación del meta-perfil en los países del Área

En cada país del Área se contrastó el Meta-perfil con los perfiles de 5 carreras de informática destacadas. Se logró analizar 49 perfiles de egreso y para cada uno se verificó el nivel de presencia de cada competencia del Meta-perfil, contando las veces que la competencia está presente. Los resultados de este análisis se presentan en las siguientes secciones.

### 2.8.1. Universidades y carreras consideradas

La Tabla 10 presenta la lista de universidades y carreras de cada país, cuyos perfiles de carreras de Informática fueron contrastados con el Meta-perfil del área.

**Tabla 10**  
Universidades y carreras cuyos perfiles se analizaron

País		Universidad	Carrera
Bolivia	U1	Univ. Privada de Santa Cruz de la Sierra	
	U2	Univ. Autónoma de Gabriel René Moreno	
	U3	Univ. Mayor de San Andrés	
	U4	Univ. Nur	
	U5	Univ. Tecnológica Privada de Santa Cruz de la Sierra	
Brasil	U6	Univ. de Brasilia	Ciencia da Computação
	U7	Univ. de São Paulo	Ciencia da Computação
	U8	Univ. Federal de Minas Gerais	Ciencia da Computação
Chile	U9	Pontificia Univ. Católica de Chile	Ingeniería Civil en Computación
	U10	Univ. de Chile	Ingeniería Civil en Computación
	U11	Univ. Técnica Federico Santa María	Ingeniería Civil en Informática
	U12	Univ. de Concepción	Ingeniería Civil en Informática
	U13	Univ. de Santiago de Chile	Ingeniería Civil en Informática
Colombia	U14	Univ. Pedagóg. y Tecnológ. de Colombia	Ingeniería de Sistemas y Computación
	U15	Univ. de los Andes	Ingeniería de Sistemas y Computación
	U16	Univ. Nacional de Colombia	Ingeniería de Sistemas
	U17	Univ. del Norte	Ingeniería de Sistemas y Computación
	U18	Univ. Industrial de Santander	Ingeniería de Sistemas

<b>País</b>		<b>Universidad</b>	<b>Carrera</b>
Costa Rica	U19	Univ. Estatal a Distancia (UNED)	Bachillerato en Ingeniería Informática
	U20	Univ. de Costa Rica (UCR)	Bachillerato en Informática Empresarial
	U21	Inst. Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	Bachillerato en Ing. de Computación
	U22	Univ. Nacional de Costa Rica (UNA)	Bachillerato en Ingeniería de Sistemas
	U23	Univ. Latina (ULATINA)	Bachillerato en Ingeniería de Sistemas de Información
Cuba	U24	Univ. de las Ciencias Informáticas	Ingeniería en Ciencias Informáticas
	U25	Univ. Agraria de La Habana	Ingeniería Informática
	U26	Univ. Central de Las Villas	Ingeniería Informática
	U27	Univ. de Camagüey	Ingeniería Informática
	U28	Inst. Sup. Politéc. José Antonio Echeverría	Ingeniería Informática
Ecuador	U29	Escuela Politécnica del Ejército	Ingeniería en Sistemas e Informática
	U30	Escuela Politécnica Nacional	Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computación
	U31	Escuela Politécnica de Chimborazo	Ingeniería en Sistemas Informáticos
	U32	Escuela Politécnica del Litoral	Ingeniería en Ciencias Computacionales
	U33	Univ. Central del Ecuador	Ingeniería Informática
Nicaragua	U34	Univ. Nacional de Ingeniería (UNI)	Ingeniería en Computación
	U35	Univ. Politécnica de Nicaragua (UPOI)	Ingeniería en Computación
	U36	Univ. de Ciencia y Tecnología (UNICIT)	Ingeniería en Sistemas
	U37	Univ. Americana (UAM)	Ingeniería en Sistemas de Información
	U38	Univ. Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAMMA)	Licenciatura en Sistemas de la Computación
Paraguay	U39	Univ. Nacional de Asunción	Ingeniería en Informática
	U40	Univ. Nacional de Itapúa	Ingeniería Informática
	U41	Univ. Nacional del Este	Ingeniería de Sistemas
	U42	Univ. Católica Ntra. Sra. de la Asunción	Ingeniería Informática
	U43	Univ. Nacional de Pilar	Análisis de Sistemas
Perú	U44	Pontificia Univ. Católica del Perú	Ingeniería Informática
	U45	Univ. de Ima	Ingeniería de Sistemas
	U46	Univ. Nacional de Ingeniería	Ingeniería de Sistemas
	U47	Univ. Ricardo Palma	Ingeniería Informática
	U48	Univ. de San Martín de Porres	Ingeniería en Computación y Sistemas
Uruguay	U49	Universidad de la República	

**Tabla 11**  
Presencia promedio de las competencias del meta-perfil  
con las competencias de los perfiles analizados en cada país

nc	Competencias	Bolivia	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Cuba	Ecuador	Nicaragua	Paraguay	Perú	Uruguay	Promedio	Categoría
		<b>Dimensión Ejercicio Profesional</b>												
1	Capacidad de aplicar los conocimientos	3,6	2,7	1,2	2,2	1,0	3,0	1,0	2,0	1,8	1	3	1,9	Alta
2	Capacidad de abstracción	3,4	2,7	0,5	1,6	1,0	2,4	0,2	1,5	1,4	0	1	1,4	Media
3	Capacidad de identificar, planear y resolver problemas	2,6	2,7	1,6	2,2	1,0	2,4	1,0	2,0	1,5	1	1	1,7	Alta
4	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente	3,2	2,7	1,0	1,6	1,0	2,8	0,4	1,2	1,4	1	1	1,6	Alta
5	Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión	3,0	2,7	1,0	2,0	1,0	2,8	1,0	2,4	1,0	1	1	1,7	Alta
6	Capacidad de investigación	2,8	2,3	0,6	1,0	1,0	1,8	0,8	1,6	1,6	1	0	1,4	Media
7	Capacidad para organizar y planificar el tiempo	1,4	2,0	0,0	0,2	1,0	1,8	0,2	1,2	1,0	1	0	0,9	Media
8	Capacidad para formular y gestionar proyectos	1,2	2,0	0,8	1,4	1,0	1,8	0,6	1,6	1,0	1	1	1,2	Media
9	Capacidad de trabajo en equipo	2,6	2,0	1,6	1,2	0,8	2,6	0,4	1,4	1,4	1	1	1,5	Alta
10	Habilidad para trabajar en contextos internacionales	1,4	2,0	0,6	0,8	0,8	1,8	0,4	1,2	0,4	0	0	0,9	Media
11	Capacidad de comunicación en un segundo idioma	1,4	1,3	1,2	0,2	1,0	1,8	0,4	0,2	0,4	0	0	0,8	Baja
<b>Dimensión Responsabilidad Social</b>														
12	Compromiso ético	3,2	2,3	0,8	1,0	1,0	3,0	0,8	1,4	1,0	1	1	1,5	Alta
13	Responsabilidad social y compromiso ciudadano	2,8	1,3	1,2	0,8	0,8	3,0	1,0	1,6	1,2	1	1	1,5	Alta
14	Compromiso con la preservación del medio ambiente	1,0	1,3	0,4	0,4	0,4	2,0	0,6	1,0	0,8	0	0	0,8	Baja

nc	Competencias	Bolivia	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Cuba	Ecuador	Nicaragua	Paraguay	Peru	Uruguay	Promedio	Categoría
15	Compromiso con su medio socio-cultural	1,4	1,3	1,0	0,8	0,8	2,2	0,6	1,2	0,6	1	1	1,1	Media
16	Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	2,0	1,7	0,2	0,0	0,4	2,4	0,4	0,8	0,8	1	0	0,8	Baja
	<b>Dimensión Aspectos disciplinares</b>													
	<b>Área Fundamentos de Informática</b>													
17	Aplicar el conocimiento de Ciencias de la Computación	3,6	2,7	2,2	1,6	1,0	3,0	1,0	2,6	1,2	1	1	1,9	Alta
18	Aplicar el enfoque sistémico en el análisis y resolución de	3,6	2,3	0,2	1,2	1,0	2,0	0,0	2,4	1,2	1	1	1,4	Media
	<b>Área Gestión y Liderazgo</b>													
19	Desempeñar diferentes roles en proyectos informáticos, en	2,6	2,0	2,0	1,2	0,4	2,0	1,4	1,8	1,2	1	1	1,5	Alta
20	Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes	2,6	2,7	1,4	1,0	0,8	2,0	0,4	2,0	1,0	1	1	1,4	Media
22	Comprender y aplicar los conceptos éticos, legales, económicos	1,8	1,7	0,8	1,6	0,8	1,8	1,2	0,8	0,8	1	1	1,2	Media
	<b>Área Innovación</b>													
21	Identificar oportunidades para mejorar el desempeño de la	2,2	2,6	2,6	1,6	0,4	2,0	0,2	1,8	0,8	1	1	1,4	Media
	<b>Área Calidad</b>													
23	Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas	2,8	2,7	2,0	1,2	1,0	1,8	0,2	1,4	1,2	1	2	1,5	Alta
24	Aplicar estándares de calidad en el desarrollo y evaluación	2,0	2,3	0,4	0,6	1,0	1,8	0,4	0,8	1,4	1	1	1,1	Media
		2,4	2,2	1,1	1,1	0,9	2,3	0,6	1,5	1,1	0,8	0,9	1,0	Alta
													11	Media
													3	Baja

## 2.8.2. *Contrastación consolidada*

La Tabla 11 presenta los resultados consolidados de la contrastación de las competencias del Meta-perfil del Área Informática con los perfiles analizados en cada país. Las cifras en las columnas son el promedio de la cantidad de veces que cada competencia aparece en los perfiles analizados. La penúltima columna es el valor promedio total, y la última corresponde al nivel de presencia promedio de las competencias, calculado según los valores promedios totales de las competencias. Se definieron 3 categorías para los niveles de presencia: **Alta**, si el promedio es mayor o igual a 1,5; **Media** si el promedio es mayor o igual a 0,85 y menor que 1,5; y **Baja**, si el promedio es menor que 0,85.

## 2.8.3. *Resultados*

La Tabla 12 presenta la cantidad de competencias clasificadas con presencias Alta, Media y Baja, según sus valores totales promedios de presencia, en los perfiles analizados.

**Tabla 12**

Cantidad de competencias con presencias alta, media y baja

Categoría	Cantidad de competencias
Alta: promedio total $\geq 1,5$	10
Media: promedio total $\geq 0,85$ y $< 1,5$	11
Baja: promedio total $< 0,85$	3

Las contrastaciones del Meta-perfil con los 49 perfiles analizados arroja una presencia de las competencias bastante satisfactoria, pues 10 están en categoría Alta, 11 en Media, y sólo 3 tienen presencia baja. Éstas últimas corresponden a las competencias: *capacidad de comunicación en un segundo idioma*, *compromiso con la preservación del medio ambiente*, y *valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad*.

Se aprecia también que las dimensiones Aspectos Disciplinarios y Ejercicio Profesional, están más presentes en los perfiles, con promedio de indicadores 1.5 y 1.4, respectivamente, que la dimensión Responsabilidad Social, con 1.1.



# 3

## Escenarios de futuro para el Área de Informática

En el marco del proyecto se trabajó para identificar escenarios futuros para cada disciplina esperando anticipar nuevas profesiones emergentes y nuevas competencias que se pudieran requerir para ellas. En cada país se realizaron entrevistas a personas destacadas en la disciplina que pudieran aportar con su visión sobre la evolución de la informática y sus aplicaciones, en los próximos 15 a 20 años. En el Área se lograron 35 entrevistas, siendo 19 entrevistados del ámbito científico-académico, 15 empresarios y 1 de gobierno. Como es la tendencia en informática, sólo 3 entrevistados fueron mujeres. Respecto a la formación académica de los entrevistados, el 75% de quienes poseen maestrías, y el 59% de los doctorados, son del área informática. En cuanto a la experiencia de trabajo en el área, un 77% de los entrevistados ha trabajado 15 años o más, el 20% entre 5 y 15 años, y un 3% tiene menos de 5 años de experiencia.

### 3.1. Escenarios de futuro para el Área

La visión general de futuro obtenida de las entrevistas se puede resumir en las siguientes tendencias:

- Internet se consolida como infraestructura principal de trabajo colaborativo y de negocios.
- Se acentúa el desempeño profesional en una sociedad globalizada, prácticamente sin fronteras.

- Se avecinan cambios sociales, políticos y económicos complejos e impredecibles, con aspectos críticos en temas energéticos y recursos básicos.
- La Informática seguirá jugando un rol importante como factor impulsor y modelador en los cambios que se visualizan a nivel regional y global, a nivel de las personas y de las organizaciones.

### 3.2. Nuevas profesiones en el Área

Con relación a nuevas profesiones los entrevistados plantean una incertidumbre en los escenarios futuros por los cambios acelerados que caracterizan a la sociedad contemporánea. Un grupo pequeño plantea preocupaciones de índole energética y medioambiental, así también la evolución hacia modelos educativos con alta flexibilidad, adaptabilidad y uso intensivo de tecnologías, aplicaciones de servicios sociales, entre otras.

En la mayoría de los escenarios el profesional deberá ser capaz de desempeñarse en ambientes multidisciplinarios, por ejemplo: justicia, economía, medicina, transporte, entre otros, donde deberá tener la capacidad de comprender problemas de diferente índole enfatizando sus competencias de abstracción, análisis y síntesis.

La profesión podría evolucionar hacia el concepto de información como materia prima, situada al centro de la generación de soluciones para un conjunto amplio y complejo de problemas. En este sentido se visualizan tres perfiles profesionales no excluyentes:

1. Perfiles profesionales y competencias basadas en la esencialidad de la disciplina, que posibiliten el constante cambio, adaptabilidad al entorno y un aumento en la formalidad de la profesión.
2. Perfiles profesionales y competencias basadas en la especificidad que posibiliten la asimilación temprana de áreas de aplicación particulares.
3. La posible asimilación de las esencias de la profesión por otros perfiles que alcancen competencias para sustituir al informático del futuro en la elaboración de soluciones informáticas a problemas específicos.

### 3.3. Competencias requeridas

Se caracterizaron y contabilizaron las opiniones recibidas, utilizando como referencia las competencias manejadas en el proyecto. En el caso de las competencias disciplinares del Área se encontraron dos respuestas que se consideraron como una nueva competencia, no identificada en principio en el marco del proyecto: «*Generar conocimiento a partir de información*». En cuanto a las competencias genéricas, 6 de las identificadas en el contexto del proyecto Tuning América Latina no fueron mencionadas por los entrevistados. Las tablas 13 y 14, presentan las

**Tabla 13**

Competencias genéricas mencionadas por los entrevistados, y su frecuencia

	Competencia	Ocurrencia
10	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente	8
17	Capacidad de trabajo en equipo	7
14	Capacidad creativa	6
6	Capacidad de comunicación oral y escrita	5
7	Capacidad de comunicación en un segundo idioma	5
23	Habilidad para trabajar en contextos internacionales	4
1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	3
2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la	3
26	Compromiso ético	3
9	Capacidad de investigación	3
25	Capacidad para formular y gestionar proyectos	2
16	Capacidad para tomar decisiones	2
13	Capacidad para actuar en nuevas situaciones	2
21	Compromiso con su medio socio-cultural	2
11	Habilidad para buscar, procesar y analizar in	2
3	Capacidad para organizar y planificar el tiempo	1
5	Responsabilidad social y compromiso ciudad	1
8	Habilidad en el uso de las tecnologías de la	1
24	Habilidad para trabajar en forma autónoma	1
20	Compromiso con la preservación del medio	1
22	Valoración y respeto por la diversidad y	1
15	Capacidad para identificar, plantear y resolver	0
4	Conocimientos sobre el área de estudio y	0
27	Compromiso con la calidad	0
18	Habilidades interpersonales	0
12	Capacidad crítica y autocrítica	0
19	Capacidad de motivar y conducir hacia metas c	0

**Tabla 14**

Competencias Disciplinarias mencionadas por los entrevistados, y su frecuencia

	Competencia	Ocurrencia
1	Aplicar el conocimiento de Ciencias de la Computación, de tecnologías de la información y de las organizaciones, para desarrollar soluciones informáticas	6
4	Aplicar fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teorías de Ciencias de la Computación en la modelación y diseño de soluciones informáticas	6
11	Liderar emprendimientos en la creación de productos y servicios vinculados con la informática	5
5	Desempeñar diferentes roles en proyectos informáticos, en contextos multidisciplinarios y multiculturales, tanto locales como globalizados	4
8	Liderar procesos de incorporación, adaptación, transferencia y producción de soluciones informáticas para apoyar los objetivos estratégicos de las organizaciones	4
13	Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes	3
2	Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas basándose en principios de ingeniería y estándares de calidad	2
10	Comprender y aplicar los conceptos éticos, legales, económicos y financieros para la toma de decisiones y para la gestión de proyectos informáticos	2
3	Aplicar el enfoque sistémico en el análisis y resolución de problemas	1
6	Aplicar su conocimiento en forma independiente e innovadora en la búsqueda de soluciones informáticas, con responsabilidad y compromiso social	1
7	Identificar oportunidades para mejorar el desempeño de las organizaciones a través del uso eficiente y eficaz de soluciones informáticas	1
9	Aplicar estándares de calidad en el desarrollo y evaluación de soluciones informáticas	1
12	Aplicar metodologías de investigación en la búsqueda, fundamentación y elaboración de soluciones	1

competencias genéricas y disciplinarias, respectivamente, con la frecuencia con que fueron mencionadas por los entrevistados.

Algunos comentarios relevantes que presentaron algunos entrevistados, hablan de la *creación de nuevos paradigmas tecnológicos*, la *mayor vir-*

*tualización de las relaciones entre personas y entre organizaciones, y la degradación de la sociedad en sus ámbitos moral y ético.* La educación, en un sentido amplio, tiene que ser el agente de cambio. Debe recuperar su función social con relación a la formación de valores que permitan reconstruir las bases para una sociedad que provea a todas las personas oportunidades para desarrollar sus capacidades e intereses en un ambiente de respeto y solidaridad.



# 4

## Volumen de trabajo académico de los estudiantes

El trabajo del proyecto Tuning América Latina incluyó la definición de un sistema de créditos de referencia para Latinoamérica, que reflejase el esfuerzo en términos del tiempo que los estudiantes dedican a las actividades curriculares de sus carreras, ya sea las que realizan acompañados por profesores y tutores, como las que realizan en forma autónoma individual o en grupo. El año 2012 se realizó un estudio del tiempo que los estudiantes dedicaron a sus diferentes asignaturas en un semestre, en las carreras de los respectivos países de cada Área. Se eligió un semestre que no fuera ni de los primeros ni de los últimos de las carreras, por ejemplo, el quinto o sexto semestre. Mediante un sistema de cuestionarios aplicados a estudiantes y profesores, cada representante de país determinó los tiempos empleados por los estudiantes en sus actividades académicas, durante el semestre elegido. El formato del cuestionario fue el mismo para todas las Áreas y países participantes del proyecto, e incluyó preguntas sobre: cantidad y duración de sesiones presenciales; cantidad de clases a las que no asistió el estudiante; tiempos destinados a actividades no presenciales, etc. Las actividades no presenciales que se evaluaron, fueron las siguientes:

- a) Lectura de textos o bibliografía.
- b) Preparación y desarrollo de trabajos.
- c) Trabajo de campo.
- d) Laboratorio.

- e) Preparación y desarrollo de trabajos escritos.
- f) Actividades virtuales.
- g) Estudio para la evaluación.
- h) Otros que se debían especificar.

Además a los profesores de las asignaturas seleccionadas se les preguntó por sus estimaciones de la cantidad de horas no presenciales que sus estudiantes deberían dedicar a la asignatura; y si contrastó dicha estimación con sus estudiantes, entre otras preguntas.

La cantidad total de cuestionarios respondidos en el proyecto fueron 10.086, de un total de 189 instituciones que aportaron respuestas. En el Área Informática, se recibieron 892 cuestionarios de 14 carreras, con un promedio de 64 cuestionarios por institución o país. Aun cuando la muestra del estudio se remitió a un semestre de una carrera de Informática por país, los resultados proveen una aproximación gruesa del tiempo que declaran destinar los estudiantes, y del tiempo que estiman los profesores que sus estudiantes destinan al trabajo académico en sus asignaturas.

En el Área Informática, los estudiantes declararon dedicar 691 horas totales en el semestre en promedio, y los profesores expresaron que sus estudiantes debieron dedicar 664 horas en promedio. La cantidad de semanas promedio del semestre, resultó 14,2 semanas, lo que produce 46 horas semanales promedio para los datos de estudiantes, y 44,3 horas para los datos de los profesores. Estos valores resultaron bastante cercanos entre sí, con un tiempo declarado por los estudiantes un 4% mayor que el que declaran los profesores.

Los datos obtenidos en las 15 áreas del proyecto, sirvieron para establecer y fundamentar las definiciones del sistema de créditos de referencia para Latino América, cuyos detalles se pueden conocer en el libro CLAR: Crédito Latinoamericano de Referencia, publicado recientemente por la Universidad de Deusto (CLAR, 2013), y que se encuentra en la web en <http://www.tuningal.org/es/publicaciones>

# 5

## Estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de competencias

Los planes de estudios de las carreras deben asegurar que los profesionales que forman desarrollan las competencias definidas en los perfiles de egreso. En este contexto el Área analizó las estrategias de enseñanza y de aprendizaje que mejor favorecen a los estudiantes adquirir las competencias del Meta-perfil. Asimismo, se identificaron estrategias de evaluación que pudieran dar cuenta del avance y nivel de desarrollo que logran los estudiantes en sus carreras.

En el grupo de Informática se analizaron las competencias más requeridas por la industria y por la sociedad, y se eligieron dos competencias (una genérica y una disciplinar) para efectuar el ejercicio de definir estrategias de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación adecuados al desarrollo de esas competencias.

El primer paso fue determinar los resultados de aprendizaje asociados a cada competencia, considerando la definición de los siguientes niveles de aprendizaje:

- *Conocimiento*: El estudiante comprende un concepto y su significado.
- *Aplicación*: El estudiante aplica un concepto de manera concreta en un contexto específico.
- *Evaluación*: El estudiante considera un concepto desde diferentes puntos de vista y justifica la selección de una técnica o método para resolver un problema.

## 5.1. Definición de las competencias y resultados de aprendizaje

### 5.1.1. *Ejemplo de una competencia genérica*

#### *Competencia*

Responsabilidad Social y Compromiso Ciudadano (G5).

#### *Descripción*

El estudiante utiliza el conocimiento y sensibilidad a las realidades sociales, económicas y políticas para actuar de manera solidaria y con responsabilidad ciudadana para mejorar la calidad de vida de su comunidad, pero particularmente de las zonas más marginadas. Del mismo modo gestiona el impacto producido por el desarrollo tecnológico con el objetivo de disminuir la brecha digital.

#### *Resultados de aprendizaje*

- Desarrolla conocimientos, actitudes y habilidades para involucrarse en la solución de los problemas de la comunidad, concordante con su realidad social, económica y política (conocimiento).
- Identifica oportunidades de intervención de las TIC en acciones articuladas para solucionar de manera solidaria y participativa los problemas de su comunidad (aplicación).
- Emprende acciones concretas para disminuir la brecha digital, respetando la multiculturalidad (aplicación).
- Argumenta el impacto de la aplicación de sus conocimientos en su entorno (evaluación).
- Respeta las normas de la comunidad y la búsqueda del bienestar común (aplicación).

### 5.1.2. *Ejemplo de una competencia disciplinar*

#### **Competencia**

Aplicar estándares de calidad en el desarrollo y evaluación de soluciones informáticas (E8).

#### **Descripción**

El estudiante aplicará metodologías, métodos, herramientas y estándares internacionales en el desarrollo de software y evaluación de soluciones informáticas.

#### **Resultados de aprendizaje**

- Describe el papel de las actividades de garantía de calidad en el proceso de desarrollo de soluciones informáticas (conocimiento).
- Explica varios modelos de mejora de procesos (conocimiento).
- Aplica estándares de calidad al proceso de desarrollo (análisis, diseño, codificación, pruebas, documentación) tomando en cuenta los diferentes paradigmas de programación (aplicación).
- Utilizar un modelo de mejora de procesos, tales como PSP para evaluar un esfuerzo de desarrollo de software, y recomendar enfoques para la mejora (aplicación).
- Ejecuta procesos de evaluación y auditoría utilizando herramientas y marcos de referencia reconocidos (aplicación).
- Argumenta el modelo de calidad seleccionado para una solución informática (evaluación).

## **5.2. Estrategias para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación**

Para realizar este análisis se identificaron las estrategias de enseñanza y aprendizaje así como las técnicas e instrumentos de evaluación, adecuados para que los estudiantes logren los respectivos resultados de

aprendizaje. A continuación se listan y se describen estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

### 5.2.1. *Estrategias de enseñanza y de aprendizaje*

#### *Clase magistral*

Método expositivo en el que la labor didáctica recae en el profesor.

#### *Estudio de casos*

En el aprendizaje basado en casos los estudiantes aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real. Esto les permite construir su propio aprendizaje con elementos en un contexto que lo aproximan a su entorno. Es un enlace entre la teoría y la práctica. El profesor debe asegurarse de que el estudiante cuenta con una buena base teórica que le permita trabajar con él y transferir sus conocimientos a una situación real.

#### *Aprendizaje basado en problemas (ABP)*

Es un enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los estudiantes abordan problemas en grupos pequeños y bajo la supervisión de un tutor.

#### *Aprendizaje orientado a proyectos (AOP)*

El AOP es una estrategia que involucra a los estudiantes en proyectos, y se enfoca en los conceptos y principios de una o varias disciplinas para la solución de problemas u otras tareas significativas. Un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo en un tiempo determinado, para lograr el objetivo específico de crear un servicio o producto único; mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos.

#### *Aprendizaje colaborativo (AC)*

El trabajo colaborativo se define como aquellos procesos intencionales de un grupo para alcanzar objetivos específicos, más herramientas di-

señadas para dar soporte y facilitar el trabajo. El Aprendizaje Colaborativo es una técnica didáctica en la que se requiere que se manejen aspectos como el respeto a las contribuciones y habilidades individuales de los miembros del grupo para asegurar el aprendizaje y lograr los objetivos planteados.

### ***Organizadores gráficos (mapas mentales, mapas conceptuales)***

Son técnicas activas de aprendizaje por los que se representan los conceptos en esquemas visuales.

### ***Pasantía nacional e Internacional***

Práctica Profesional que un estudiante realiza una vez completada una determinada carga de su currículo de estudios, con el propósito de realizar una experiencia real de su profesión en el campo laboral. Esta pasantía pueden ser nacional o internacional.

### ***Proyecto integrador***

Proyecto realizado cada bloque de períodos académicos (3 o 4) para integrar el conocimiento de las asignaturas cursadas hasta el momento. Este proyecto deberá tener valor curricular (carga académica) y la supervisión de un profesor para poder dar un seguimiento puntual a las competencias que se quieren desarrollar dentro del mismo y el conocimiento que se busca integrar. Ejemplo: desarrollar un videojuego que integre conocimientos de Matemáticas, Física, Programación, y que tenga un enfoque de desarrollo sustentable (ecología).

### ***Talleres***

Experiencias de aprendizaje donde se integran la teoría y la práctica en grupos pequeños.

### ***Foros***

En el foro tienen la oportunidad de participar todas las personas que asisten a una reunión, organizada para tratar o debatir un tema o pro-

blema determinado. En el aula puede ser realizado después de una actividad de interés general observada por el auditorio.

### ***Tutoría***

Técnica didáctica que permite atender de manera individual a los estudiantes con el objetivo de resolver sus dudas.

### ***Laboratorio***

Constituye una estrategia formativa en donde la actividad predominante es la experimentación y la verificación de hipótesis de trabajo.

### ***Práctica Profesional***

Las prácticas profesionales constituyen un trabajo guiado y supervisado dentro de una empresa u organización en donde se ponen en juego los conocimientos adquiridos durante el proceso formativo del estudiante. Permiten concretizar teorías aplicándolas a situaciones problemáticas reales.

### ***Aprendizaje y servicio***

Proyecto de Responsabilidad Social desarrollado dentro de una asignatura de contenido académico, los proyectos de la especialidad pueden estar dirigidos a solucionar algún problema específico en una comunidad aplicando los conocimientos específicos de esa asignatura. La manera de medir este tipo de proyectos es con la satisfacción de la comunidad y el impacto de proyecto.

### ***Trabajo comunitario o Servicio Social***

Se entiende por servicio social la aplicación teórico-práctico del conocimiento en actividades que afirman y amplían la formación académica y fomentan en él una conciencia de solidaridad con la comunidad a la que pertenecen, lo que se ve reflejado en un beneficio de la sociedad.

### ***Trabajo culminación carrera, Tesis***

La Tesis es un postulado que, luego de un proceso de investigación, puede sostenerse como una verdad que puede ser científica, dependiendo del ámbito y alcance del trabajo. Usualmente se realizan tesis a fin de obtener ciertos grados académicos, dando respuesta, a través de éstas, a ciertos problemas de investigación.

### ***Trabajo de culminación carrera, Trabajo de Grado***

Proyecto dirigido sistemáticamente que corresponde a necesidades o problemas concretos de determinada área de una carrera, por lo general exigido para la culminación de estudios de pregrado.

### ***Monografía***

En un concepto amplio, podemos definir la monografía como un trabajo compuesto por un texto argumentativo, con función informativa, organizado en datos obtenidos con base en el tema elegido, que realiza un análisis completo al tomar información de varias fuentes y hace una reflexión crítica de ésta. El trabajo se realiza en forma escrita, con lenguaje preciso, claro y con redacción correcta, y puede ser explicado y defendido oralmente, con correcta expresión y claridad de vocabulario e ideas ante un grupo de oyentes.

#### ***5.2.2. Técnicas e instrumentos de evaluación***

Para la evaluación de los resultados de aprendizaje, se debe tener en cuenta: quiénes son los responsables de la evaluación, y cuáles son las técnicas e instrumentos de evaluación que se utilizarán. Según los responsables se consideran tres tipos de evaluación:

- la heteroevaluación: es la evaluación que hace el profesor al estudiante
- la coevaluación: es la evaluación en la que los alumnos se evalúan entre sí
- la autoevaluación: es la evaluación que se hace el propio estudiante.

Cada técnica comprende un conjunto de instrumentos, que se resumen en la Tabla 15.

**Tabla 15**  
Relación de técnicas e instrumentos de evaluación

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Observación	Ficha de observación; Lista de chequeo; Encuesta
Entrevista	Ficha de entrevista individual/grupal
Cuestionario	Prueba escrita u oral
Análisis de tareas	Informe técnico; Presentación de trabajos (oral y/o escrita); Mapas conceptuales; Centro de evaluación (assessment center)

Adicionalmente a los instrumentos indicados en la Tabla 15, se incluyen las rúbricas, las cuales pueden ser aplicadas conjuntamente con algunos instrumentos de manera complementaria. A continuación se presenta una breve descripción de los instrumentos.

### ***Fichas de observación***

Permite recoger información sobre el comportamiento cotidiano de los alumnos. Lo importante es registrar las conductas de manera sistemática para poder valorar adecuadamente la información recolectada.

### ***Listas de chequeo***

Estas listas sirven especialmente para expresar conceptos abstractos en términos de conducta observable. Las listas de chequeo, se utilizan para determinar si la conducta existe o no en el alumno.

### ***Encuesta***

Una encuesta es un estudio observacional en el cual el investigador busca obtener datos por medio de un cuestionario prediseñado, y

no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación.

### ***Ficha de entrevista individual/grupal***

Permite recoger información a través de preguntas sobre determinados aspectos (conocimientos, actitudes, creencias, intereses) que queremos conocer con fines evaluativos de acuerdo a diversos propósitos. Se debe usar frecuentemente en las evaluaciones progresivas a lo largo del proceso aprendizaje, y también para explorar expectativas, conocimientos y experiencias previas al inicio de un período de aprendizaje.

### ***Prueba escrita u oral***

Es un cuestionario que permite recoger información sobre el aprendizaje de los alumnos, sus habilidades, sus actitudes, etc. Se puede realizar de manera oral o escrita.

### ***Reportes técnicos***

Un informe técnico es una declaración escrita de los hechos observados a través de encuestas o experimentos sobre la cuestión planteada, con explicaciones detalladas que demuestran lo que se expone.

### ***Presentación de trabajos (oral y/o escrita)***

Un trabajo escrito es un documento amplio que sigue un guión establecido y que trata de uno o varios temas relacionados entre sí, y donde, a modo de síntesis se exponen aspectos más importantes. Suele diseñarse con título, introducción, marco fundamentado, resultados y bibliografía. Este trabajo se puede presentar también de manera oral.

### ***Mapas conceptuales***

Es usada para la representación gráfica del conocimiento que se expresa generalmente mediante una red de conceptos. En la red, los

nodos representan los conceptos, y los enlaces las relaciones entre los conceptos.

### ***Centro de evaluación (assessment center)***

Es un mecanismo que se ha diseñado para evaluar las competencias a través de la observación del comportamiento que muestran los alumnos de últimos semestres al enfrentar situaciones semejantes a las que tendrán en el entorno laboral. A diferencia de otros métodos de evaluación, el centro de evaluación no es interpretativo, su objetividad se basa en el poder evaluar las reacciones, respuestas y soluciones del alumno al interactuar con otros alumnos.

### ***Rúbrica***

Es una herramienta que se emplea para medir el nivel y la calidad de una tarea o actividad. En la rúbrica se hace una descripción de los criterios con los que se evaluará el trabajo, así como el puntaje otorgado a cada uno de ellos.

Las tablas 16 y 17 presentan la síntesis de las técnicas de enseñanza y de aprendizaje, y los instrumentos de evaluación, asociados a los resultados de aprendizaje de las competencias genérica y disciplinar seleccionadas, respectivamente.

**Tabla 16**

Técnicas de enseñanza y de aprendizaje, e instrumentos de evaluación, asociados a los resultados de aprendizaje (competencia genérica)

<b>Competencia genérica: <i>responsabilidad social y compromiso ciudadano (GS)</i></b>  <b>Enseñanza, aprendizaje y evaluación →</b>  <b>v/s</b>  <b>Resultados de aprendizaje</b>  <b>↓</b>	Técnicas de enseñanza y de aprendizaje							Instrumentos de evaluación							
	Clase magistral	Aprendizaje y servicio	Estudio de casos	Trabajo comunitario	Pasantías	Prácticas pre-profesionales	Trabajo culminación carrera	Fichas de observación	Lista de chequeo	Ficha de entrevista individual/grupal	Prueba escrita u oral	Reporte técnico	Presentación de trabajos (oral y/o escrita)	Mapas conceptuales	Encuestas
G5.1 Desarrolla conocimientos, actitudes y habilidades para involucrarse en la solución de los problemas de la comunidad, concordante con su realidad social, económica y política (conocimiento)	X		X								X		X	X	
G5.2 Identifica oportunidades de intervención de las TIC en acciones articuladas para solucionar de manera solidaria y participativa los problemas de su comunidad (aplicación)		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		
G5.3 Emprende acciones concretas para disminuir la brecha digital, respetando la multiculturalidad (aplicación)		X		X	X	X		X	X		X	X			X
G5.4 Argumenta el impacto de la aplicación de sus conocimientos en su entorno (evaluación)	X	X	X								X	X			X
G5.5 Respeta las normas de la comunidad y la búsqueda del bienestar común (aplicación)		X		X	X	X		X	X	X					X



# 6

## Conclusiones

El Meta-perfil del Área Informática del proyecto Tuning América Latina es resultado del trabajo colaborativo realizado a nivel latinoamericano para determinar las cualidades esperadas de los estudiantes de informática al momento de completar sus carreras. Aun cuando dos países importantes en la formación y la industria informática (Argentina y Venezuela) no participaron del trabajo del Área, la representatividad de ésta alcanzó al 81% de la población latinoamericana. No será difícil compartir con colegas argentinos y venezolanos los resultados del proyecto, e incluir en ellos sus visiones sobre la disciplina.

Disponer de un perfil consensuado y representativo es también un avance concreto hacia la convergencia curricular del Área Informática en América Latina, lo que facilitará el reconocimiento de programas de carreras de distintos países, ampliando y diversificando con ello la oferta educativa, y facilitando el reconocimiento de los aprendizajes y titulaciones obtenidos en diversas instituciones y países. Esto facilitará también la movilidad y la colaboración estudiantil y académica, entre otros. También se visualizan beneficios en los procesos de actualización curricular, donde los resultados logrados en el Área podrán servir como referentes importantes.

El resultado de las contrastaciones de las competencias del Meta-perfil con aquellas de los perfiles de carreras destacadas en los países del Área es auspicioso, pues la mayor parte de las capacidades y habilidades que fundamentan el Meta-perfil están presentes en la mayoría de los perfiles analizados. Es necesario tener presente que muchas instituciones de educación superior están redefiniendo sus modelos educativos y ajustando sus visiones de la formación profesional, frente a los

nuevos escenarios sociales, políticos, económicos y tecnológicos que se presentan en la sociedad, y es muy probable que competencias que hoy resultan con poca presencia sean incluidas en los nuevos perfiles de egreso.

Con relación a las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, propuestas para la formación de competencias, éstas se presentan como recomendaciones que los profesores podrán considerar para aplicar en sus actividades docentes. En ellas destacan las metodologías de enseñanza para el aprendizaje activo colaborativo, particularmente los estudios y discusión de casos, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, y el aprendizaje en base a proyectos. Una tarea que resta por realizar es continuar el trabajo de determinar los resultados de aprendizaje y las estrategias docentes y formas de evaluación, para todas las competencias del Meta-perfil, lo que constituirá un gran aporte a la formulación o actualización de los planes de estudios de las carreras. En este ámbito en las últimas décadas se han logrado avances importantes en el conocimiento y experiencia de metodologías de aprendizaje activo colaborativo, pero no mucho en la evaluación y certificación de competencias, en particular aquellas «poco visibles» o «poco tangibles», como la creatividad, la innovación, la abstracción, el liderazgo, la formación ética, entre otras. Sin duda que este ámbito sigue siendo el más difuso en la formación orientada al desarrollo de competencias.

Por otro lado, la Informática no deja de evolucionar y cada día surgen nuevas áreas para su aplicación. Así también los contextos sociales, políticos y económicos están en permanente cambio, generando gran incertidumbre a las personas sobre el futuro cercano. Es importante entonces que los profesionales de la Informática actualicen y amplíen sus conocimientos y competencias permanentemente para adaptarse a los escenarios cada vez más dinámicos, complejos e impredecibles que caracterizan el mundo contemporáneo globalizado. En este contexto hay que tener presente que la Informática no tiene fronteras y sus profesionales deben prepararse para ejercer teniendo el planeta entero como ámbito laboral. Sin duda que este es uno de los principales desafíos que tendrán las instituciones de educación para la formación de sus profesionales.

Es de esperar que los resultados del trabajo realizado por los integrantes del Área Informática, en el contexto del proyecto Tuning América Latina, sean aportes concretos para lograr mejores propuestas curriculares en la formación de profesionales de la Informática, y para la creación del Espacio Latinoamericano de la Educación Superior.

# 7

## Referencias

ACM/IEEE CURRICULA RECOMMENDATIONS (2005). (s.f.). Extraído el 25 de mayo de 2013 desde <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>

CLAR (2009). *CLAR Crédito Latinoamericano de Referencia*. Bilbao, España: Publicaciones de la Universidad de Deusto.

LEY DE EDUCACIÓN DE BOLIVIA (2010) (s.f.). Extraído el 25 de mayo de 2013 desde <http://www.gobernabilidad.org.bo/images/stories/documentos/leyes/070.pdf>

LEY GENERAL DE EDUCACIÓN DE CHILE (2009) (s.f.). Extraído el 25 de mayo de 2013 desde <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1006043>

PROUNI. UNIVERSIDAD PARA TODOS (2005). (s.f.). Extraído el 25 de mayo de 2013 desde <http://prouniportal.mec.gov.br/>

Tuning AL (2011). *Proyecto Alfa Tuning América Latina: Innovación Educativa y Social* (s.f). Extraído el 25 de mayo de 2013 desde <http://www.tuningal.org>



# 8

## Lista de contactos del Área de Informática

<b>Coordinador del Área de Informática:</b>  <b>Chile (José Lino Contreras Véliz)</b> Universidad Técnica Federico Santa María jose.contreras@usm.cl	
<b>Bolivia</b> <b>Javier Alanoca Gutiérrez</b> Universidad Privada Sta. Cruz de la Sierra javieralanoca@upsa.edu.bo	<b>Brasil</b> <b>Jamil Salem Barbar</b> Universidade Federal de Uberlândia jamil@facom.ufu.br
<b>Colombia</b> <b>Jorge Enrique Quevedo Reyes</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Jorge.quevedo@uptc.edu.co	<b>Costa Rica</b> <b>Gabriela Garita</b> Universidad Estatal a Distancia ggarita@uned.ac.cr
<b>Cuba</b> <b>Roberto Sepúlveda Lima</b> Instituto Superior Politécnico sepul@ceis.cujae.edu.cu	<b>Ecuador</b> <b>Cecilia Milena Hinojosa Raza</b> Escuela Politécnica del Ejército chinojosa@espe.edu.ec
<b>Honduras</b> <b>Héctor José Duarte Pavón</b> Universidad Nacional Autónoma de Honduras hduarte10@yahoo.com	<b>México</b> <b>Alma Patricia Chávez Cervantes</b> Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey pchavez@itesm.mx

<p><b>Nicaragua</b> <b>Augusto Enrique Estrada Quintero</b></p> <p>Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua aestrada@unan.edu.ni</p>	<p><b>Panamá</b> <b>Diana Bernal</b></p> <p>Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología dbernal@laureate.edu.pa</p>
<p><b>Paraguay</b> <b>María Elena García Díaz</b></p> <p>Universidad Nacional de Asunción mgarcia@pol.una.py</p>	<p><b>Perú</b> <b>José Antonio Pow Sang Portillo</b></p> <p>Pontificia Universidad Católica del Perú japowsang@pucp.edu.pe</p>
<p><b>Uruguay</b> <b>Laura González</b></p> <p>Universidad de la República lauragon@fing.edu.uy</p>	

Para mayor información sobre Tuning

Coordinadores Generales de Tuning	
<p><b>Julia González</b></p> <p>juliamaria.gonzalez@deusto.es</p>	<p><b>Robert Wagenaar</b></p> <p>r.wagenaar@rug.nl</p>

**Pablo Beneitone (Director)**

International Tuning Academy  
Universidad de Deusto  
Avda. de las Universidades, 24  
48007  
Tel. +34 94 413 9467  
España  
pablo.beneitone@deusto.es

Cofinanciado por

