

# Computación en México: acepciones y desviaciones

## Resumen

Hacia finales de la primera mitad del siglo XX nació la computación, y solamente una década después hizo su aparición la primera computadora en México, para ser precisos en el año 1958, esta computadora fue la IBM 650 del Centro de Cálculo Electrónico de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Desde entonces, su auge ha sido exponencial y se ha mantenido en constante crecimiento.

Este artículo presenta algunas de las acepciones más comunes del concepto de computación, a la vez que presenta y describe los perfiles profesionales oficiales que existen en México, así como también las áreas de conocimiento que los componen con la finalidad de establecer un marco de referencia respecto a lo que se debería entender como computación.

## 1. Introducción

En este trabajo se presenta un panorama actual del estado de la computación profesional en México. El concepto de computación es ampliamente utilizado y en muchas ocasiones poco comprendido en su esencia. En el artículo se presentan y justifican algunos elementos para tener una mejor comprensión del concepto [1], [2] y [3].

La idea de escribir el artículo surge a partir de las dudas expresadas por alumnos del nivel medio superior que, estando a punto de tomar una de las decisiones más importantes de su vida en cuanto qué perfil profesional elegir respecto a la amplia gama de posibilidades para seleccionar una carrera con tintes computacionales, se encuentran ante el enigma de identificar las diferencias y elementos que los ayuden a inclinarse por una u otra opción.

El artículo presenta una investigación que condensa los perfiles profesionales oficiales del área de la computación en México, así mismo, presenta sus características académicas con la finalidad de que los estudiantes cuenten con los elementos que, en función de sus preferencias, les ayuden a discernir el perfil profesional por el que optarán.

## 2. La computación y sus acepciones

El concepto de computación es tan amplio y algunas veces tan complicado, que en la mayoría de las ocasiones se tiende a tomar el concepto más simple: como operador de una computadora. Un operador de una computadora es una persona que tiene un manejo más o menos razonable del sistema operativo, y de algunos otros programas que le permiten llevar a cabo labores específicas como la edición de documentos, utilizar una hoja de cálculo electrónica, generar presentaciones, construir páginas web, etc. Sin embargo, uno de los aspectos que vale la pena analizar con más detenimiento es el concepto de computación en sí mismo, esto es ¿Qué debemos entender por computación desde el punto de vista profesional?

Según el diccionario [1], una disciplina es una ciencia, técnica o arte que trata acerca de un tema específico. En este sentido, la computación es una disciplina, y en cierto sentido se podría considerar también una ciencia, ya que es un conjunto sistemático de conocimientos que constituyen una especialización del saber humano, aunque se podría debatir ampliamente en ese sentido, ya que en muchos aspectos, la computación no tiene determinadas sus ecuaciones de estado, y muchos de los procesos involucrados requieren de una labor empírica [2] al

grado de que hasta hoy no es posible determinar con exactitud el tiempo de desarrollo de un sistema por ejemplo, razón por la cual no podría considerarse una ciencia, o al menos no una ciencia completa, en lo particular, mi preferencia es pensar que la computación es una ciencia joven.

Ahora bien, la computación podría también definirse como el conjunto de conocimientos y técnicas que permiten hacer uso de las computadoras. Por otro lado, la informática sería el conjunto de conocimientos científicos y técnicos que se ocupan del tratamiento de la información a través de las computadoras [1].

En México se tienen una muy amplia diversidad de carreras con tintes computacionales, por mencionar sólo algunas podemos citar:

- Sistemas computacionales.
- Informática.
- Ingeniería en Computación.
- Ciencias de la Computación.

Es en este punto en donde vale la pena reflexionar y plantearse algunas preguntas ¿Son todas iguales? Si los son ¿Para qué entonces se tienen diferentes nombres? Si no son iguales ¿Cuál es la diferencia de cada una de ellas? ¿Puede haber otras? ¿Cuáles podrían ser? entre otras muchas preguntas. La importancia de este tipo de preguntas radica no sólo en un contexto de debate, sino en la toma de decisiones al momento de elegir una carrera profesional relacionada a la computación.

En concepto de computación tiene que ver también indudablemente con los vocablos, así por ejemplo, en los Estados Unidos de Norteamérica, el término general que se usa académicamente es "*Computer Science*", mientras que en Francia, por mencionar sólo dos ejemplos, es "*informatique*".

Ahora bien, en un reporte [3] de una de las asociaciones internacionales de más renombre prestigio en computación (ACM), se proporciona la siguiente definición de la computación como disciplina, la cual es, desde mi punto de vista, la más acertada del concepto formal de computación:

*"La disciplina de la computación es el estudio sistemático de procesos algorítmicos que describen y transforman información: su teoría,*

*análisis, diseño, eficiencia, instrumentación y aplicación. La pregunta sobre la que se funda toda la computación es ¿Qué puede automatizarse (eficientemente)?"*

En ese mismo reporte, la computación se divide en las siguientes disciplinas:

- Algoritmos y Estructuras de Datos
- Lenguajes de Programación
- Arquitectura de computadoras
- Computación Numérica y Simbólica
- Sistemas Operativos
- Metodología e Ingeniería de Software
- Sistemas de Bases de Datos y de Recuperación de Información
- Inteligencia Artificial y Robótica
- Interacción Humano Computadora

Esta definición, junto con las disciplinas que determina el reporte citado, siguen teniendo validez y, aunque muchas de ellas se han separado, subdividido o especificado más, en términos generales puede considerarse que un perfil profesional de computación debería abarcarlas dentro de su matrícula curricular.

Ahora bien, según la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI), en México se encuentran definidos y formalizados, los siguientes perfiles profesionales [4]:

## Licenciatura en Informática

Se refiere a un profesional con la misión de detectar y satisfacer las necesidades organizacionales relativas al uso y empleo de la información, el cual será capaz de recabar y organizar los datos y procesos necesarios para el buen funcionamiento de la organización y el cumplimiento de sus objetivos. El resultado final será la creación, administración o mantenimiento de servicios y sistemas de tratamiento de información integrados y eficientes.

Éste es un perfil de tipo eminentemente profesional, aunque no excluye la conveniencia de que se prosigan estudios de postgrado, tanto en las ciencias y tecnologías de tratamiento de la información como en las áreas beneficiarias de sus aportaciones.

El profesionista de esta área tendrá una preparación rigurosa en la teoría, práctica y metodología computacionales, y un entendimiento actualizado de

y competitivos. Se trata también de un perfil de orientación profesional, con amplias posibilidades de continuación en niveles de especialización y postgrado.

### Licenciatura en Ciencias de la Computación

Nombra a un profesional dedicado al estudio y desarrollo de las ciencias computacionales, que derive en elementos para la concepción y creación de ambientes, facilidades y aplicaciones innovativas de la computación dentro de entornos diversos con múltiples demandas a satisfacer.

Profundizando en los fundamentos de la construcción de software de base y de aplicaciones, el profesional de esta área mantendrá un estudio riguroso en los principios que caracterizan a las ciencias formales y estará preparado para elaborar teórica y prácticamente modelos de realidades complejas, cuidando su consistencia, eficiencia y rendimiento.

Este es un perfil de corte académico que, sin excluir extensas posibilidades de desempeño profesional en la industria, deriva naturalmente hacia estudios de postgrado.

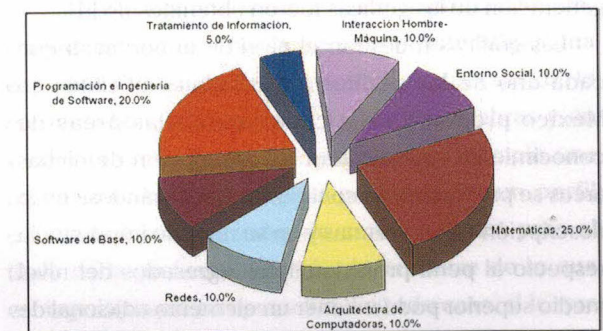


Figura 3. Distribución de las áreas de conocimiento para la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

### Ingeniería en Computación

Se refiere a un profesional con la misión de construir, configurar, evaluar y seleccionar obras y entornos de servicios computacionales y de telecomunicaciones. Será capaz de encontrar soluciones innovativas proponiendo metodologías, técnicas y herramientas que puedan constituirse en aportes a la tecnología nacional.

Tendrá un manejo fluido de los principios teóricos y de los aspectos prácticos y metodológicos que sustentan el diseño y desarrollo de sistemas complejos, especificación de

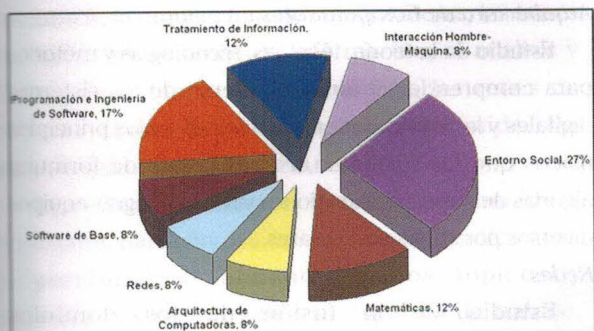


Figura 1. Distribución de las áreas de conocimiento para la Licenciatura en Informática.

la tecnología computacional que combinará con el conocimiento de la estructura y operación de la empresa, la industria o la institución en la que preste sus servicios, ya que deberá contar con disposición y capacidades para trabajo y diálogo en forma interdisciplinaria y grupal.

### Licenciatura en Sistemas Computacionales

Indica un profesional capaz de analizar situaciones, entornos y problemas propios de ser tratados mediante sistemas computacionales, para ofrecer soluciones completas, resultantes de la creación, adecuación, integración o selección de productos y servicios computacionales.

El profesional de esta área deberá tener una sólida formación en técnicas de análisis y diseño de sistemas de información y en la configuración de ambientes de servicios de cómputo y redes, así como dominio de herramientas de programación e ingeniería de software, con el fin de construir programas y sistemas de aplicación con características de productos terminados

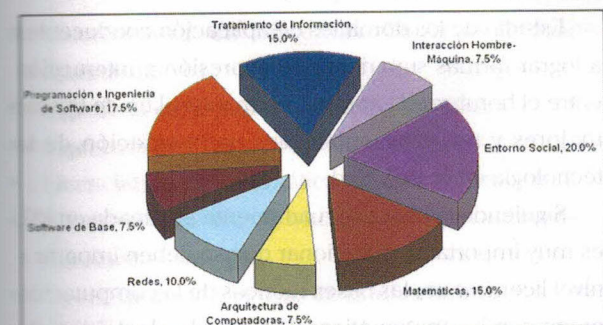


Figura 2. Distribución de las áreas de conocimiento para la Licenciatura en Sistemas Computacionales.

arquitecturas de hardware y configuración de redes de cómputo y teleproceso.

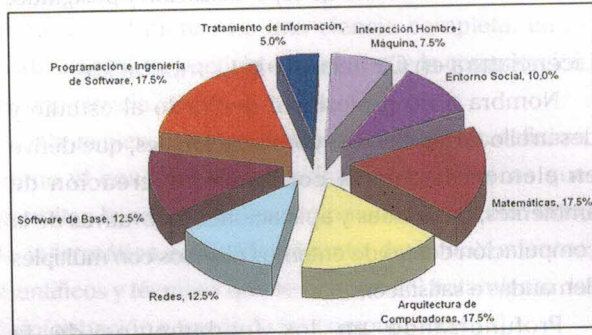


Figura 4. Distribución de las áreas de conocimiento para Ingeniería en Computación.

Este es un perfil de tipo profesional que, mediante especializaciones o postgrado, puede reafirmar su orientación o bien derivar hacia una orientación de tipo académico en computación, o hacia las redes y las telecomunicaciones.

La distribución de las áreas de conocimiento en cada uno de los perfiles profesionales, se presentan en las Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 y Fig. 4. Los datos utilizados para la generación de las gráficas fueron obtenidos de [4].

Las gráficas muestran el nivel de importancia que cada uno de los perfiles profesionales oficiales en México proporciona a cada una de las áreas de conocimiento identificadas. La descripción de dichas áreas se proporciona a continuación y, basándose en la descripción de las mismas y en su nivel de importancia respecto al perfil profesional, los egresados del nivel medio superior podrían tener un elemento adicional de juicio para la elección de su profesión en función de sus habilidades, gustos y preferencias que, como se planteó inicialmente, es uno de los objetivos que se pretendió cubrir con la redacción de este artículo.

La descripción de las áreas de conocimiento se define en [4] de la siguiente manera:

#### Entorno Social

Comprende conocimientos, normas, experiencias y motivaciones que hacen posible la buena integración de las unidades de informática y su personal en las organizaciones y en la sociedad en general. Se incluyen tópicos de administración, economía, contabilidad, derecho, sociología y psicología.

#### Matemáticas

Las matemáticas brindan una excelente e imprescindible base de tipo formativo para el desarrollo de

habilidades de abstracción y la expresión de formalismos, además de proporcionar conocimientos específicos fundamentales para la informática y la computación.

#### Arquitectura de Computadoras

Estudio de la teoría, técnicas, tecnologías y métodos para comprender el funcionamiento de los sistemas digitales y las computadoras, así como de los principios físicos que los sustentan, con el objeto de formular algunas de sus especificaciones y saber integrar equipos diversos para fines particulares.

#### Redes

Estudio de la fusión de los dominios tradicionalmente considerados como hardware y software, y formas de distribuir y compartir recursos computacionales, procesos e información.

#### Software de Base

Estudio, definición y construcción de las piezas de software que hacen posible el funcionamiento de las computadoras en diferentes niveles operativos. Por su importancia formativa y metodológica, esta área de conocimiento resulta fundamental para los desarrollos de la industria de los programas para computadoras.

#### Programación e Ingeniería de Software

Cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos, y conjunto de metodologías para la buena construcción de programas y sistemas de software, considerando su análisis y diseño, confiabilidad, funcionalidad, costo, seguridad, facilidades de mantenimiento, calidad y otros aspectos relacionados.

#### Tratamiento de Información

Área de conocimientos en la cual se conjuga una multiplicidad de tópicos computacionales de teoría técnica y metodología, requeridos para la construcción de una amplia gama de soluciones de información imprescindibles para el adecuado funcionamiento de todo tipo de organizaciones.

#### Interacción Hombre-Máquina

Estudio de los dominios de aplicación conducente a lograr formas superiores de expresión e interacción entre el hombre y la computadora, con el fin de buscar mejores y novedosas maneras de integración de la tecnología en la sociedad.

Siguiendo la idea adecuadamente planteada en [2] es muy importante mencionar que se deben impartir nivel licenciatura, las bases teóricas de la computación como son las matemáticas, la física, la electrónica, probabilidad y estadística, el análisis numérico, la teoría

de autómatas, la teoría de lenguajes formales, así como también las bases de la profesión como lo son las técnicas y los lenguajes de programación, los sistemas operativos, la arquitectura de computadoras, las bases de datos, los sistemas de información, el análisis y diseño de sistemas de información, las redes de computadoras, la computación distribuida, las telecomunicaciones, etcétera.

Aunado a lo anterior, también se considera pertinente, hacia finales de la formación profesional, proporcionar al alumno algunos tópicos y herramientas que amplíen su espectro de trabajo, elementos de amplio uso y difusión para que el egresado de alguno de los perfiles profesionales de la computación, se incorpore de manera casi inmediata a la industria del cómputo.

Por otro lado, vale la pena mencionar que existen también otras "variantes" a las cuales se les puede atribuir algún tipo de tendencia específica, así por ejemplo, se encuentran otro tipo de nombres para las carreras profesionales como por ejemplo: computación administrativa, la cual dejaría entrever que en este perfil se tienen tintes administrativos que se valen de la computadora como herramienta para llevarlos a un mejor fin. Mi punto de vista aquí es que estas variantes corresponden más bien a un estatus de imagen, esto es, computación es desde hace algunos años, algo que atrae, que se considera de moda, que asegura el empleo, entonces ¿Porqué no utilizarlo para atraer a la gente?

Según [5], al momento de escribir este texto, existen en México 697 carreras a nivel licenciatura, y otros tantos planes de estudio relacionados a la computación. La variedad es amplia aunque quizá su perfil no lo sea tanto, de tal manera que por mencionar sólo algunas podemos citar:

- Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos.
- Ingeniería en Ciencias Computacionales.
- Ingeniería en Informática Corporativa.
- Licenciatura en Informática Administrativa.
- Licenciatura en Ciencias Computacionales Administrativas.
- Licenciatura en Ciencias de la Informática.
- Licenciatura en Sistemas de Computación Administrativa.

- Ingeniería en Tecnología de la Informática y la Computación.
- Licenciatura en Sistemas Computarizados e Informática.
- Licenciatura en Sistemas Informáticos.

En el argot popular es común decir que en la variedad está el gusto, aunque mi opinión es que la variedad no debería implicar exceso. Considero que muchas de las carreras anteriormente mencionadas, podrían caer dentro de alguno de los perfiles profesionales propuestos por la ANIEI, ya que la variedad está más en el nombre que en el contenido, la variedad en el nombre puede tener más bien, desde mi punto de vista, fines de mercadotecnia dentro de lo que se ha vuelto «el negocio de la educación en México», al grado de que en la actualidad es posible encontrar instituciones que ostentan la categoría de universidad, cuando esto último implica la consideración de muchos aspectos, sin embargo esto es un tema que en sí mismo puede abarcar todo un texto, algunos de los cuales se mencionan en la siguiente sección.

Sin embargo y dentro de este mismo contexto, considero bueno y hasta necesario determinar una especialización dentro del amplio espectro de la computación, pero caer en juegos de palabras y en variaciones menores es un engaño; así por ejemplo, una ingeniería en computación podría tener un perfil orientado hacia las redes de computadoras, pero el título de la profesión no debería desviarse de lo que es: ingeniería en computación. En todo caso, si lo que se desea es una especie de abolengo en el título, bien podría decirse "Ingeniería en Computación con especialidad en redes".

Por último, es también muy frecuente encontrar el innecesario debate respecto hacia qué es mejor: la licenciatura o la ingeniería. En este sentido considero que ninguna es mejor que otra, ya que ambas se refieren a un nivel de especialización profesional, es decir, el grado o nivel oficial en México para la conclusión satisfactoria de los estudios profesionales es el de licenciatura, por lo que en principio, el ser licenciado o ingeniero no marca la diferencia, la diferencia está más bien en las condiciones de término de la profesión, de las habilidades y capacidades individuales, del esfuerzo y, en último grado, del perfil profesional elegido.

### 3. El negocio de la enseñanza de la computación

Al momento de escribir este artículo, existen en México más de 1,100 instituciones privadas de educación superior y de ellas, sólo 74 han comprobado su calidad académica [6].

La gama de carreras que ofrecen algunas universidades, en particular aquellas de carácter particular referente al «tipo» y «variedad» de carreras relacionadas a la computación, hace pensar en la consideración referente a saber de dónde van a sacar a los profesores adecuados para su oferta profesional.

Philip G. Altbach investigador y director general del Centro para la Educación Superior en Boston College menciona algunas características para identificar a las pseudo universidades [6]:

- Estas instituciones no cumplen con la descripción de universidades; lo que hacen es ofrecer capacitación especializada en una variedad de áreas que tienen gran demanda.
- En su mayoría son entidades en busca de ganancias, cuyo interés es ganar dinero para dueños o socios.
- Son instituciones altamente especializadas: no ofrecen programas que incluyan un amplio marco de temas, sino que se concentran en campos precisos dirigidos por el mercado.
- Las áreas elegidas son aquellas en las que es posible ofrecer una enseñanza a bajo costo sin necesidad de un costoso equipo de laboratorio.
- Si la demanda disminuye en un área, rápidamente es substituida por otra.
- Los instructores no cuentan con libertad académica en el sentido tradicional del término, ya que estos son contratados para enseñar un contenido específico y no se les permite dedicarse a nada más.
- Las pseudo universidades no tienen ningún interés en la investigación. De hecho la investigación podría distraer la misión de la institución de obtener ganancias.
- En el sentido más amplio, estas instituciones no tienen ningún compromiso con el interés público o con la idea de servir a la sociedad. Las verdaderas universidades han enfatizado el servicio como una responsabilidad clave.

Las universidades de carácter privado que se jacten de serlo, deberían estar acreditadas al menos por FIMPES. Dicha federación posee un sistema de evaluación que se aplica tanto a los miembros del FIMPES como a los que deseen integrarse a ella [7].

La SEP y FIMPES coinciden en que el sistema de evaluación es confiable y que, en buena medida asegura que la institución acreditada trabaja con seriedad y que cuenta con un nivel apreciable de consolidación y desarrollo [6].

### 4. Conclusiones

La computación es una ciencia joven, y como todas las ciencias, requiere de una sólida preparación y formación en otras ciencias como lo son la física y las matemáticas ya que de hecho, la computación es hija directa de éstas. Aunado a estas ciencias, la computación se vale también de otras disciplinas para conformar una preparación integral desde el punto de vista profesional, y esto es importante decirlo para no crear falsas expectativas en los estudiantes que se sienten atraídos por su estudio pensando en que la computación no tiene nada que ver con las ciencias exactas, sociales y humanísticas.

El auge de la computación ha favorecido que diferentes instituciones aprovechen su atractivo para «enriquecerlo» y darle matices atractivos que podrían ser engañosos y poco serios, por lo que se debería tener cuidado en la elección del perfil profesional y de la institución en donde estudiarlo.

Los perfiles profesionales están claramente identificados y persiguen fines concretos tal y como se mostró en este artículo, por lo que en función de las preferencias, capacidades e intereses de los propios estudiantes interesados en el estudio a nivel profesional de la computación, se deberá optar por uno u otro perfil ya que, aunque parecidos, son esencialmente diferentes.

La elección de la profesión es una de las decisiones más importantes de la vida de una persona y por tal razón, no puede tomarse a la ligera si lo que se quiere es ser un profesionista exitoso, ético y feliz de ejercer y vivir con su profesión. T

## Referencias

[1] READER'S DIGEST

2002 "Diccionario Enriquezca su Vocabulario". Grupo Editorial Reader's Digest, México, 1ª Edición.

[2] GUZMÁN A.

1998 "Realidades y Perspectivas de la Computación en México". Último acceso en Marzo del 2004, [http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/15/sec\\_3.htm](http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/15/sec_3.htm).

[3] PETER J. DENNING, DOUGLAS E. COMER, DAVID GRIES, MICHAEL C. MULDER, ALLEN TUCKER, A. JOE TURNER AND PAUL R. YOUNG

"Computing as a discipline," *Communications of the ACM*. Vol. 32, Num. 1, pp. 9-23.

[4] ANIEI

2004 Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática. Último acceso: Feb. 2004 <http://aniei.org.mx/portal/index.php>.

[5] ANUIES

2004 Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Último acceso: Feb. 2004 <http://www.anui.es.mx/>

[6] PROFECO

2003 "Universidades 'patito': Cómo reconocerlas". Revista del Consumidor, Procuraduría Federal del Consumidor, México #317, Julio 2003, pp. 10-15.

[7] FIMPES

2004 Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior. Último acceso: Feb. 2004 <http://www.fimpes.org.mx>.

Ricardo Ruiz Rodriguez  
UTM