

¿Computación o Informática?

*Héctor Antillanca Espina
Depto. Ingeniería Informática
Universidad de Santiago de Chile
Casilla 442, Santiago 2, CHILE
E-mail: hantilla@diinf.usach.cl*

Este artículo examina significados de los términos computación e informática buscando establecer distinciones entre ellos. Se revisan las raíces de los términos, también se analizan significados que diferentes usuarios les han dado. Como consecuencia de lo anterior y del análisis de otros antecedentes, se concluye que es más conveniente considerar ambos términos como sinónimos que tratar de imponer una distinción. A partir de esta conclusión se propone una visión de la informática (o computación) en donde se distingue entre dos campos de conocimientos, la ingeniería en informática (o computación) y la ciencia de la informática (o computación).

1. Introducción

Una confusión que surge desde el interior de nuestra comunidad y que irremediamente se extiende hasta los legos en esta materia, es la distinción que algunos hacen entre computación e informática. Algunos hacen la distinción a partir de una interpretación propia basada en las raíces de los términos. Otros consideran que no hay tal distinción sino que hay gente que está más acostumbrada a usar uno de los términos más que el otro, por razones históricas. Otros hacen distinciones a partir de las definiciones que ofrecen los diccionarios de significado, así como de la forma como traducen algunos diccionarios traductores. Otros utilizan los términos como distintos sólo por razones estratégicas.

Una fuente que ilustra la confusión mencionada se encuentra en los diferentes usos que las organizaciones hacen al nombrar ya sea a sus divisiones internas o a ellas mismas. Por ejemplo, las universidades han nombrado de diferentes formas a los departamentos que se dedican a dictar el conocimiento relacionado con la ciencia y la tecnología de la información. Lo mismo ocurre con los nombres de los profesionales destinados a aplicar este conocimiento. La Tabla 1 ilustra algunos casos.

Analizando los datos de la Tabla 1 se observa que algunas Facultades utilizan sólo el término Computación, otros sólo usan Informática, y otras reúnen ambos términos. En algunos casos, los términos son adjetivos que califican ya sea a una ciencia o una ingeniería, restringiendo de esta forma el campo designado. Cabe hacer notar que estos departamentos, y los profesionales que en ellos se forman, a pesar de las diferencias en los nombres, manejan más o menos los mismos conocimientos. Posiblemente algunos hagan mayor énfasis en algunas áreas de la disciplina que en otras, pero en definitiva estos profesionales se desenvuelven y compiten dentro de un mismo campo laboral.

Tabla 1. *Departamentos Académicos y Profesionales de la Ingeniería relacionados con la Computación o la Informática en diferentes Universidades*

Universidad	Facultad	Departamento o Escuela	Profesional
U. de Santiago de Chile	Ingeniería	Depto. de Ingeniería Informática	Ing. Civil en Informática
U. de Chile	Ciencias Físicas y Matemáticas	Depto. de Ciencias de la Computación	Ing. Civil en Computación
P.U.C. de Chile	Ingeniería	Depto. Ciencia de Computación	Ing. Civil en Computación
U.Técnica F.Santa María	Ingeniería	Depto. de Informática	Ing. Civil Informático
U. Católica de Valparaíso	Ingeniería	Escuela de Ingeniería Informática	Ing. Civil Informático
U. Austral de Chile	Ciencias de la Ingeniería	Escuela de Ingeniería Civil en Informática	Ing. Civil en Informática
U. de Concepción	Ingeniería	Depto. de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación.	Ing. Civil Informático

Pero, ¿por qué estas diferencias en las designaciones? Creo que las razones son de variado tipo. En algunos casos las explicaciones sólo quedan a nivel de hipótesis ya que es muy difícil probarlas. Por ejemplo, una razón de tipo histórica se encuentra en el uso que hicieron de estos términos los primeros expertos que transfirieron la tecnología al país. En efecto, se dice que la palabra computación la heredamos de quienes se formaron en los Estados Unidos, donde asocian el procesamiento automático de información con la disciplina denominada Ciencia de la Computación (en inglés Computer Science), mientras que la palabra informática la heredamos de quienes se formaron en Europa -particularmente en Francia- donde la palabra que designa el procesamiento automático de la información es precisamente la Informática (en francés Informatique). También creo que hay razones de 'marketing', para vender un producto, y de orden estratégico, para asegurar una posición. Por ejemplo, un departamento de una universidad cualquiera, aunque sepa que el término informática es suficiente para designar su campo de acción, por razones estratégicas podría llamarse a sí mismo de computación e informática, con el fin de que no queden dudas en el resto de la comunidad de la cobertura o ámbito de acción del mismo.

Hay varios trabajos que plantean temas relacionado con el significado de estos términos. Un cuestionamiento de interés aparece en [13] donde se reflexiona sobre el nombre que recibe la disciplina de trabajo en la que nos desenvolvemos:

"¿Es Ciencia de la Computación y/o Ingeniería en Computación? Es el apellido correcto computador, computación, computacional o informática? ¿Dónde calzan los sistemas de información o son otra área? Yo aún no tengo respuestas claras. Tal vez el problema es intrínseco. Como dice el chiste: la Ciencia del Computador (Computer Science) tiene dos problemas: Computador y Ciencia. ¿Han escuchado alguna vez una ciencia de las lavadoras o de otra máquina? ¿Necesitan las matemáticas o la física decir que son una ciencia? ..."

Otro cuestionamiento se plantea en [7] en el contexto de la realidad de Brasil donde existe más de una centena de cursos de graduación en computación, en su mayoría con la denominación Ciencias de la Computación o Informática. El autor se pregunta si la Computación es una Ciencia o una Ingeniería y por lo tanto si los profesionales de la computación son científicos o ingenieros.

La intención de este trabajo es contribuir en alguna medida a identificar distinciones útiles entre los términos y proponer significados que nos ayuden, en alguna medida, a tener una mejor comprensión de nuestro entorno de trabajo.

2. Raíces Lingüísticas de los Términos

Al analizar las raíces lingüísticas de los términos, es obvio que computación e informática designan conceptos distintos. Computación (en inglés Computing o Computation), según [1] y [9] es cómputo, cuenta o cálculo. Y el verbo correspondiente es computar, contar, o calcular. Según [6] y [10] Computar (en inglés: to compute) viene del latín *computare*; de *cum*, con, y *putare*, pensar, deducir, colegir, calcular. De acuerdo con [6] el significado de computar es contar o calcular una cosa por números, y según [10] es calcular o determinar mediante aritmética. Luego, basado en estos significados primarios de los términos, la disciplina designada como Ciencia de la Computación, designa la ciencia del cómputo, del computar, contar o calcular, es decir la ciencia de determinar una cosa por números. Podemos decir entonces que Ciencia de la Computación es Ciencia de los Números, o Ciencia de la Aritmética, o en términos más amplios, la Matemática (como ciencia). Nótese que ninguno de los significados revisados incorpora al computador como central en su semántica. Desde la perspectiva que estamos examinando, esto no es contradictorio ya que un computador es sólo un medio -un dispositivo, un mecanismo- que ayuda en la determinación de los cálculos. Luego, además de los tradicionales computadores digitales, también son mecanismos de cálculo los dedos, las piedras¹, el ábaco, la regla de cálculo, las máquinas aritméticas, los computadores análogos. La diferencia de los últimos cuatro nombrados, comparado con los primeros, es que ellos simplemente sistematizan el cálculo, pero cumplen los requisitos de la clase de los computadores, esto es, facilitan el cálculo. Incluso un computador es también un ser humano si éste sabe contar y calcular.

Sin entrar a profundizar en el tema de la ciencia, es interesante observar la traducción que algunos traductores hacen de la disciplina Computer Science, la cual es traducida al español como Ciencia de la Computación, lo que sería incorrecto si los términos se tradujeran en forma independiente. En efecto, desde este punto de vista la traducción debería ser Ciencia de (o del) Computador (o de los Computadores). Por otro lado, y manteniendo la misma perspectiva de traducción, la traducción desde el español al inglés de Ciencia de la Computación debería ser Computing Science. De hecho, en el Reino Unido se utiliza ampliamente Computing Science para nombrar a los departamentos académicos. Otra variante de traducción podría ser el uso del término Computation, pero ese término se traduce más bien como Cómputo, de modo que si se usa la expresión Computation Science la frase se entiende más bien como Ciencia del Cómputo.

Con respecto a la raíz de la palabra Información, según [11] la raíz es la palabra latina "informare", la cual significa formar, crear, dar una forma o aspecto, también significa, representar, presentar, crear una idea o noción. Luego, información es el resultado de la acción de un sujeto de crear, de dar forma, de representar una idea o noción. Para presentar o representar esa idea o noción el sujeto se apoya en algún fenómeno de la existencia, típicamente uno físico, tal como la luz o el sonido, o a través de la mecánica, o la electrónica, etc. Dada tal representación, dos o más sujetos pueden interpretar de ella la misma noción mediante un consenso. Desde cierta perspectiva esta explicación describe un modelo de la comunicación humana, el cual implica a los fundamentos del lenguaje humano, específicamente el aprendizaje y el conocimiento.

3. Significados según algunos Usuarios

Lo que en definitiva domina en un lenguaje humano es el uso que la gente hace de los términos. Un diccionario que refleja el uso que la gente hace de los términos es el diccionario de Webster [10] donde, al designar un significado del término computar, expone que el término computación no pretende decir sólo cálculo, o aritmética, sino un *campo de conocimientos donde el uso del computador es central para realizar los cálculos*.

Con respecto a la palabra información, los diccionarios -y la gente- otorgan a esta palabra significados muy amplios, impregnándola en algunos casos de elementos de tipo intuitivos, lo que hace al significado de la información

¹Sinónimo de "piedrecita" es cálculo. Calcular viene de la palabra latina "piedrecita".

ser algo muy complejo de explicar. Existen teorías científicas de la información, pero ellas no consideran sus aspectos cualitativos y se concentran sólo en sus aspectos cuantitativos, ya que se refieren básicamente a la estructura estadística de la misma. En efecto, C. E. Shannon dice: *La información es la probabilidad de que un acontecimiento se produzca. Mientras más improbable es, más valor tiene.* Por ejemplo, si alguien que vive en una región de clima mediterráneo, en época de verano, y un día cuando hay 30 grados celsius de temperatura ambiente, dice que en 24 horas la temperatura será de 30 grados aproximadamente, la información de su mensaje es de escaso valor. Pero si dice que en 24 horas habrá temperaturas bajo cero grado celsius y que además estará nevando, la información del mensaje resulta ser muy improbable, tanto así que tal vez nadie le crea. Sin embargo, esa información es de gran valor si resulta ser cierta. Esta característica de la información es muy utilizada por los medios de comunicación de masas. Según esta definición la información desaparece en la medida que uno se acostumbra a lo improbable. Esto significa, que si diariamente llega el periódico a nuestro hogar relatando los mismos acontecimientos, se dice que la información del periódico es nula. Obviamente que hay otras características de la información que no son capturadas por esta definición de información, ya que aunque un periódico relate cada día los mismos acontecimientos, hay un sujeto que tiene que leerlo, de modo que lo leído pasa por un proceso de comprensión para poder calificar que los relatos que se relatan son los mismos. Este aspecto cualitativo parece ser un problema de manejo y representación de conocimiento en seres con intelecto.

Una ciencia tradicional para la cual el fenómeno de la información es relevante, es la lingüística. Según esta disciplina, se hace referencia a la información cuando nos referimos a la semántica de las construcciones lingüísticas, en definitiva cuando nos referimos a los significados que creamos en el mundo a través del lenguaje.

En la "Informática" un ejemplo que ilustra las implicancias del fenómeno de la información es la recreación, mediante tecnología computacional, de un concepto de realidad que ha sido denominado realidad virtual. En efecto, todo aquello que capturamos con nuestros sentidos y que interpretamos y manipulamos con nuestro intelecto, principalmente las imágenes y el sonido, se caracterizan por denotar una relación entre partes o elementos de algo, de modo que hay una puesta en una cierta forma de los elementos, algo que se ordena de cierta manera —tal como lo expresa el significado de la raíz latina *informare*. Esta manera de entender la información se encuentra también en el área de los sistemas. En efecto, en los sistemas la información expresa la organización de un sistema, por ejemplo, la organización de un ser vivo, la organización de un sistema social, la organización de los símbolos en un sistema de representación de abstracciones mentales tal como los sistemas numéricos, o los sistemas lógicos. La información no se refiere a la materia del sistema, sino a su forma, a sus relaciones entre las partes. Y esto es lo que se supone que 'materializa' un computador.

Otro aspecto que también explica la confusión en el uso de los términos se justifica en la forma cómo los diccionarios traducen esos términos. Por ejemplo, son varios los diccionarios de traducción, tales como [1], [2], [3] y [4], los cuales traducen *informática* ya sea como *information science* o *computer science*, y viceversa, traducen *computer science* ya sea como *ciencia de la computación* o como *informática*, de modo que para el usuario es legítimo considerar informática y ciencia de la computación como sinónimos.

Los traductores, quienes son frecuentes usuarios de los diccionarios de traducción, también traducen estos términos como si fueran sinónimos. Es más, algunos consideran que informática es todo aquello que tiene relación con los computadores. Un ejemplo que ilustra este hecho es la traducción al español que se hizo del título en inglés del libro titulado *Understanding Computers and Cognition*, de Winograd y Flores, cuyo título en español es *Hacia la comprensión de la informática y la cognición*.

Algunos autores expertos en informática también contribuyen a la confusión de los significados, naturalmente que no con esa intención, cuando adoptan sus propias definiciones. La referencia [8] es un ejemplo de esto. En efecto, ellos dicen que la Informática "*es el estudio de los computadores digitales y otros equipos de procesamiento de información y su aplicación en diversas áreas, tales como la Ingeniería, la Medicina, la Administración, etc. Como tal, la Informática tiene una parte teórico-técnica (el estudio de los computadores en sí y los procesos que pueden realizarse con ellos), que se denomina Ciencia de la Computación, que se refiere a sus aspectos más teóricos y, Computación, a secas, cuando se refiere a sus aspectos más técnico-prácticos. El conocimiento de estos aspectos, sobre todo los técnicos, es un prerrequisito para poder entender y trabajar con la Informática. Por otro lado, la Informática tiene una componente aplicada, que se refiere al uso del computador en campos tan disímiles como la meteorología y la medicina.*" Los conceptos de estos autores se ilustran en la Figura 1.

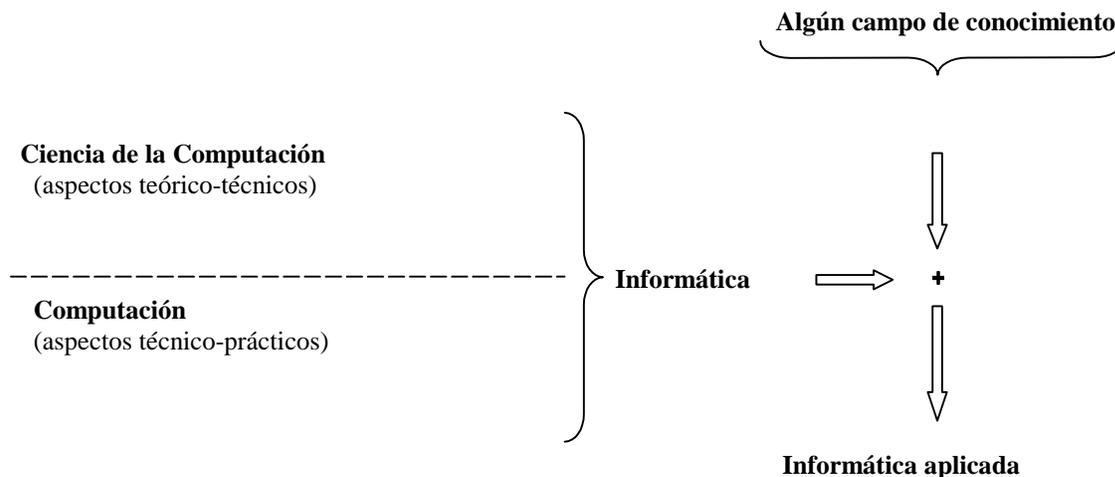


Figura 1. La informática según Oscar Barros et al.[8]

Otra fuente de confusión de significado de los términos se encuentra en los diccionarios que explican significados de términos. Por ejemplo, el Diccionario de la Lengua Española, de la Real Academia Española, dice que informática viene del francés *informatique*, el cual es un compuesto contracto de *information* y *automatique*, y significa "Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de calculadoras automáticas." Por otro lado, el diccionario de la lengua francesa de Paul Robert [5], dice que *informatique* es un término que proviene del término en francés *information*, y el término *ique*, se usa tal como es usado en *mathematique*, o *electronique*, es decir no implica necesariamente el carácter automático del tema, por ejemplo en el caso de la matemática no se entiende así. Sin embargo, el significado descrito por el diccionario para *informatique* es "Science de l'information; ensemble des techniques de la collecte, de tri, de la mise en memoire, de la transmission et de l'utilisation des informations", es decir, Informática es básicamente la Ciencia de la Información donde el procesamiento automático de la misma es esencial.

5. ¿Computación y/o Informática?

La 'materia' (o inmateria) que le compete conocer y manejar a la Informática es la información. En realidad todos los científicos y técnicos, de las distintas áreas del conocimiento, manejan información. Sin embargo, en la informática se quiere conocer el fenómeno de la información, descubrir sus leyes, modelarla de modo que sea posible cuantificarla y calificarla, conocer sus posibilidades para tratarla eficientemente y aplicar ese conocimiento según los intereses del ser humano y la sociedad. Pero el tratamiento automático de la información no es posible sin una máquina.

La máquina creada por el hombre para tratar automáticamente la información es el computador, un procesador automático de representaciones de información. Apoyado sobre ciertas leyes físicas —tal como las leyes de la física electrónica— un computador reproduce reglas de cómputo con las cuales se realizan diferentes métodos de cálculo sobre la información representada. Sin un computador no es posible la 'materialización', o más bien dicho la manifestación, de la informática. Las relaciones que dan "forma" a un sistema informático necesitan de un soporte concreto de la existencia sobre el cual manifestarse en el tiempo. Actualmente, los computadores han demostrado que tienen la virtud de permitir la objetivación [12] de la información, es decir, la información se puede almacenar, la información puede ser producida de una manera independiente de los seres humanos, y es posible que los

computadores produzcan información original. Estas características de los computadores han ampliado enormemente el campo de la informática².

En conclusión, considerando las razones históricas de uso de los términos, las razones de raíz lingüística de los mismos, las inconsistencias que hay entre las definiciones que han dado algunos expertos y las definiciones que ofrecen los diccionarios de significado y traducción examinados, creo que lo más conveniente es considerar los términos *computación* e *informática* como sinónimos, es decir, considerar que ambos designan el mismo dominio de conocimiento. Así, la ciencia puede llamarse indistintamente Ciencia de la Informática, o Ciencia de la Computación. La tecnología puede también llamarse indistintamente Tecnología de Computación, o Tecnología Informática. Y la ingeniería puede llamarse indistintamente Ingeniería en Computación, o Ingeniería en Informática.

6. Una Visión de la Informática según el Autor

Considerando los antecedentes y mi experiencia en el área propongo la siguiente definición de Informática. La Informática es una ciencia, una ingeniería y una tecnología. La Informática como ciencia -la ciencia informática o de computación- estudia los fenómenos de la información y el cómputo, y las máquinas que permiten la representación de la información y su procesamiento, desarrollando teorías y modelos científicos del fenómeno, todo esto con el propósito de saber. Tópicos típicos de la ciencia informática son la teoría de la información, la teoría de autómatas y lenguajes formales, la teoría de la computabilidad. La Informática como ingeniería tiene dos componentes, la ingeniería informática teórica y la aplicada. La ingeniería informática teórica -también se podría decir la informática como una ciencia de la ingeniería- estudia el cómo aplicar el conocimiento convalidado por la ciencia informática en la producción de modelos, métodos y técnicas de ingeniería, así como en la construcción de productos tecnológicos, utilizando principios científicos. Es importante resaltar esto último, ya que son esos principios los que aseguran que los resultados de la ingeniería informática teórica sean reproducibles o repetibles. El ejemplo más representativo de este aspecto de la informática es la ingeniería de software. A los científicos de la ingeniería de software³ les concierne el estudio y desarrollo de teorías, modelos y técnicas que ayuden a los ingenieros de software a lograr de mejor forma su objetivo, esto es, que los ingenieros de software desarrollen productos de software grandes, de calidad y a un costo efectivo. La ingeniería informática aplicada no es un estudio sino que es la praxis de los conocimientos que produce la ingeniería informática teórica, y posiblemente use la tecnología informática, para resolver problemas en dominios específicos de la vida del ser humano. La ingeniería informática aplicada es la manifestación de aquella capacidad -competencia- por la cual se le paga al ingeniero informático. La informática como tecnología es el resultado de la acción de la ingeniería informática en la resolución de problemas, es decir, es el conjunto de técnicas consolidadas del cómo hacer -métodos- y de los productos que apoyan el cómo hacer, y que se han aplicado exitosamente en la resolución de problemas específicos. La Figura 2 ilustra esta forma de mirar la Informática.

² Problemas que son atacados actualmente por la Informática son: representación y tratamiento de grandes volúmenes de información, representación y tratamiento sofisticado de conocimiento, creación de máquinas individuales que aumenten la cantidad y la calidad de su procesamiento, desarrollo de la capacidad de comunicar y coordinar múltiples máquinas de procesamiento, ampliar y desarrollar capacidades de interacción humano-computador.

³ Típicamente son los académicos y estudiantes de maestría y doctorado quienes investigan temas de la ingeniería de software.

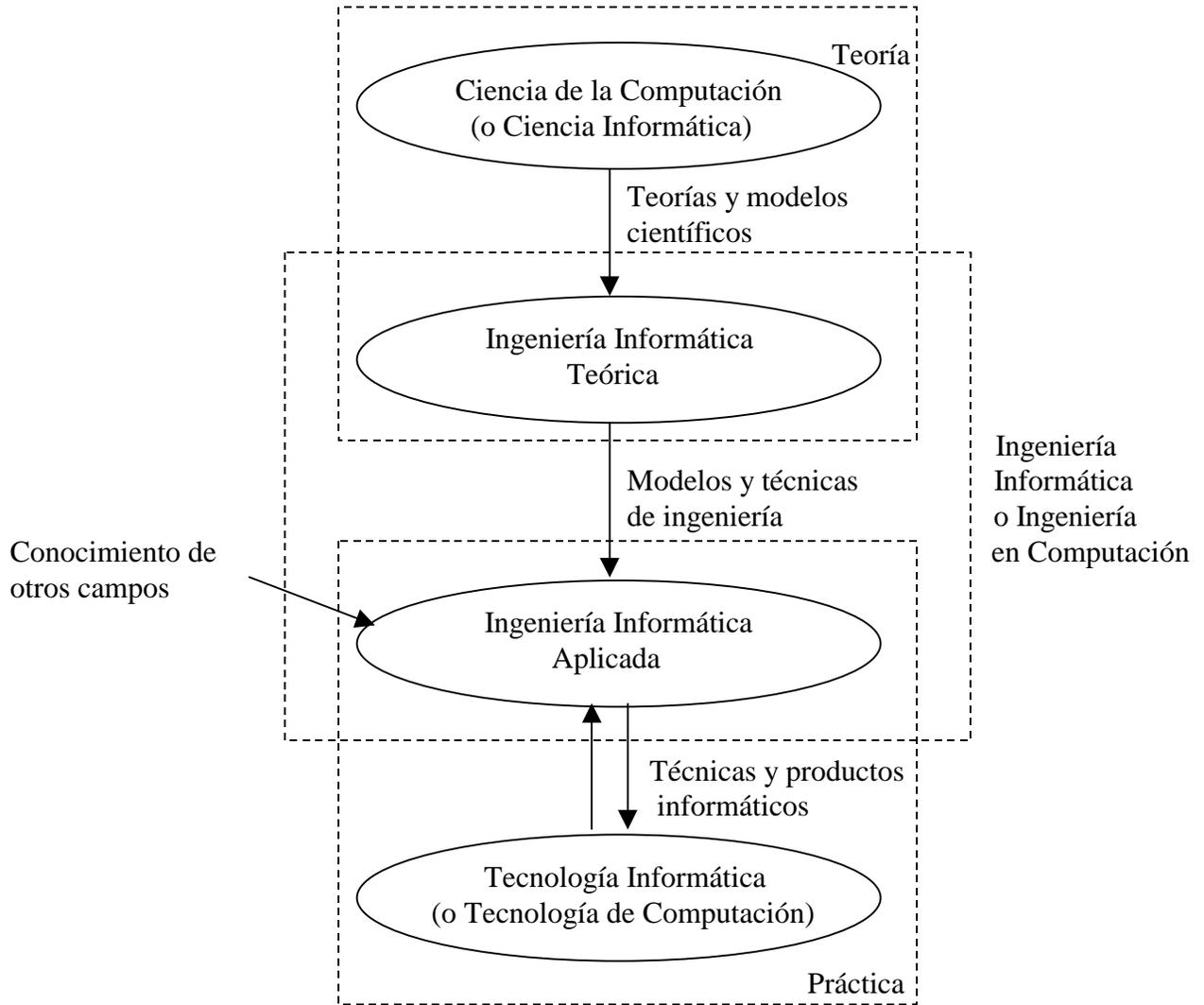


Figura 2. Una visión de la Informática según el autor.

Esta visión se puede ilustrar con el siguiente ejemplo. En el área de las bases de datos la ciencia informática (o de la computación) es la que convalida los conceptos fundamentales de las bases de datos relacionales a partir de las teorías basadas en el álgebra relacional. La ingeniería informática teórica, basada en principios científicos y en los modelos de bases de datos relacionales, desarrolla métodos y técnicas de diseño, construcción y evaluación de alguna clase de sistemas de bases de datos. Por otro lado, la ingeniería informática aplicada es la que produce los productos tecnológicos concretos que permiten almacenar y manejar datos, por ejemplo, los motores de los sistemas de bases de datos. La ingeniería informática aplicada es la que resuelve problemas en dominios específicos, en diferentes áreas, tal vez utilizando tecnología de información ya desarrollada. Por ejemplo, puede implementar una base de datos para registrar la información civil de los individuos de un país, utilizando un motor de base de datos comercial. Así, basado en este ejemplo, la tecnología informática la constituyen el motor de bases de datos comercial, el sistema de

información del registro civil, las técnicas y los métodos de desarrollo de sistemas de información de registros civiles basado en un motor de bases de datos comercial.

7. Bibliografía

- [1] Javier L. Collazo, Diccionario Enciclopédico de Términos Técnicos. Inglés Español Español-Inglés. Mc Graw-Hill Book Company, 1980.
- [2] Ramón García-Pelayo y Jean Testas, Dictionnaire Français-Espagnol Espagnol-Français, Collection Saturne, Librairie Larousse, 1967.
- [3] Georges A. Nania, Diccionario de Informática (Dictionnaire D'Informatique, Dictionary of Computer Terminology). Inglés-Español-Francés. Paraninfo S.A. Madrid, 1985.
- [4] Colin Smith, Diccionario Inglés (Español-Inglés English-Spanish). 3ra. edic. (2da. Reimpresión). Grijalbo S.A. 1994. Barcelona.
- [5] Paul Robert, Dictionnaire, alphabetique et analogique de la Lague Française, LE ROBERT, Ed. 1983.
- [6] Real Academia Española, Diccionario de la Lengua Española, Vigésima edición, Edit. espasa-Calpe S.A., 1984.
- [7] Jorge Henrique Cabral Fernandes, Computação: Ciência ou Engenharia?. Anais II., III Workshop sobre Educação em Informatica, Canela - RS, 02 a 04 de agosto de 1995, pp. 201-218.
- [8] Oscar Barros, Antonio Holgado, Víctor Pérez: Introducción a la Informática y los Sistemas de Información Administrativos, Novena edición, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1986.
- [9] Tana de Gámez Ed., Simon and Schuster's International Dictionary, English/Spanish Spanish/English, 1973.
- [10] V. Neufeldt and D. Guralnik (eds.), Webster's New World Dictionary of American English, Prentice Hall, 1991.
- [11] Bruno Lussato, El Desafío Informático, Edit. Planeta, 1982.
- [12] Yoneji Masuda, La Sociedad Informatizada como Sociedad Post-Industrial, Edit. Tecnos S.A. Madrid, FUNDESCO, 1984.
- [13] Ricardo Baeza Yates, Diseñemos Todo de Nuevo: Reflexiones sobre la Computación y su Enseñanza, I Congreso Chileno de Educación Superior en Computación, Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación, Talca, 8 al 10 de Noviembre de 1999, pp. 235-256.