



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



# **Bases Epistemológicas para la carrera de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas**

**ELABORADO POR: COMISION DE ESTUDIO EPISTEMOLÓGICO Y ANÁLISIS DEL  
OBJETO DE ESTUDIO PARA LA CARRERA DE LICENCIATURA EN INGENIERIA DE  
SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON**

## COCHABAMBA – BOLIVIA

# Bases Epistemológicas para la carrera de Ingeniería de Sistemas<sup>\*</sup>

### Resumen

Se presenta una breve recolección epistemológica sobre diversas disciplinas relacionadas a la sistematización/organización de procedimientos e información para su mecanización u automatización. En este documento estas disciplinas reciben el nombre de *disciplinas de automatización*. Se considera en este espectro las ciencias de la computación, las ciencias de sistemas y las ciencias de la información.

## I. Introducción

### I.1. Definición de Epistemología

Etimológicamente significa "estudio del conocimiento", y como tal se ha convertido en una rama de la filosofía que estudia el fundamento, los límites, la metodología del conocimiento. Gutiérrez [1] la caracteriza como:

La epistemología, conocida también como gnoseología o teoría del conocimiento, es una parte de la filosofía, como la ética o la lógica. A diferencia de estas disciplinas, que son eminentemente normativas (se interesan por las reglas del comportamiento moral o del razonamiento correcto), la epistemología es especulativa; es decir, se interesa por entender el conocimiento en sí mismo, como es, no como debería ser. Además de ser parte de la filosofía, la epistemología es la parte más importante de la teoría de la ciencia, disciplina intelectual que también incluye otros estudios que tienen a la ciencia por objeto, como la historia o la sociología de la ciencia. De cualquier forma que la veamos, es una disciplina eminentemente abstracta, o por lo menos lo ha sido hasta ahora, en el sentido de que sus principios se reconocen y

---

<sup>\*</sup> Elaborado por la comisión "Bases epistemológicas y objeto de estudio para la carrera de Ingeniería de Sistemas - UMSS" compuesta por: Lic. Jhonny Arias Tapia., Msc. Ing. Jorge Orellana Araoz, Dr. Pablo Azero Alcocer, Univ. Gustavo Adolfo Veizaga, Univ. Magaly Siles Flores, Univ. María Luz Arze Quispe, Univ. Víctor Nina Alcocer, Univ. Wilma Paca Patzi.

aclaran por reflexión y no por experimentación u observación. Su objetivo es aclarar las condiciones en que es posible el conocimiento humano, así como los límites dentro de los cuales puede darse; en otras palabras, juzga sobre su validez y sobre su alcance. Tiene que ver tanto con el conocimiento que asociamos con la sensibilidad (normalmente llamado "conocimiento empírico") como con las dotes asociativas del intelecto (normalmente llamadas "conocimiento racional").

Podemos concluir que se trata de una disciplina filosófica que busca determinar el alcance, la naturaleza y el origen del conocimiento.

### **I.II. Epistemología de las disciplinas de automatización**

En este documento se denomina *disciplinas de automatización* a las siguientes:

- Ciencias de la computación
- Ciencias de los sistemas
- Ciencias de la información

Que presentan los fundamentos teóricos de los elementos que se trabajan en la planificación, construcción e implantación de sistemas computacionales y de automatización. Para el diseño curricular de carreras relacionadas a este objetivo, se analizan las epistemologías de dichas disciplinas.

### **I.III. Caracterización de las epistemologías presentadas**

Para una caracterización ordenada de las disciplinas mencionadas en el apartado anterior, se han considerado los siguientes puntos: (1) el origen y objeto de estudio, (2) su naturaleza, (3) y su alcance. El desarrollo de la epistemología contiene las referencias bibliográficas necesarias para la profundización de los temas planteados.

### **I.IV. Referencias bibliográficas**

- [1]. Claudio Gutiérrez. *Epistemología e Informática*. San José: UNED, 1993.

## **II. Epistemología de las ciencias de la computación**

### **II.I Origen y objeto de estudio**

Sin duda alguna, detrás del origen de lo computacional está la noción de algoritmo. Según [1]:

*Un algoritmo digno de este nombre debe satisfacer las siguientes condiciones elementales:*

- 1. El algoritmo debe consistir en un conjunto finito de instrucciones.*
- 2. Debe existir un agente computacional que lleva a cabo las instrucciones.*
- 3. El agente computacional debe poder guardar, recabar y realizar los pasos de una computación.*
- 4. El agente computacional debe realizar las instrucciones por medio de pasos perfectamente distinguibles.*
- 5. El agente computacional debe cumplir las instrucciones en forma determinista.*

El objeto de estudio de las ciencias de la computación es sin duda el pensamiento algorítmico. Asociado al concepto de algoritmo está la representación de la información - el diseño de estructuras de datos. Se conoce que una estructura de datos pertinente influye en la complejidad del algoritmo, es decir en la cantidad de instrucciones necesarias para resolver un dado problema [3]. El tercer elemento involucrado es el de programa de computadora. Es la forma de realizar los algoritmos y las estructuras de información usando algún lenguaje de programación para poner en funcionamiento el algoritmo en un agente computacional como es la computadora moderna.

### **II.II. Naturaleza**

## La naturaleza de la computación como ciencia teórica

Una ciencia teórica debe plantear las restricciones a que está sometido el razonamiento. La teoría debe eliminar por abstracción detalles que ofuscan el análisis del fenómeno observado. En el caso de las ciencias de la computación, han surgido distintas teorías que intentan explicar el fenómeno computacional. Estas teorías han sido elaboradas a principios del siglo pasado por lógicos aún antes de la existencia de los dispositivos computacionales como los conocemos hoy en día. Dichas teorías se basan en la abstracción de lo computacional por rigurosos mecanismos formales. Tales mecanismos son por ejemplo:

- La máquina de Turing
- Las funciones recursivas de Kleene
- El cálculo lambda de Church
- Las cadenas de Markov

La gran pregunta que estos mecanismos tratan de responder es ¿qué puede ser computado? A pesar de las diferencias de estos formalismos, todavía se puede reconocer [4]:

- *Un conjunto finito de instrucciones*
- *La computación es paso a paso, de manera discreta (no hay métodos continuos o analógicos)*
- *La computación es determinística (no hay pasos aleatorios impredecibles)*
- *No hay límites a priori de memoria ni de tiempo para realizar los cómputos*
- *Cada paso computacional involucra un conjunto finito de datos*

Se puede reconocer en estas características la noción de algoritmo anteriormente presentada.

Gracias a estos trabajos podemos conocer algunos límites de lo computacional. Por ejemplo, que no es posible escribir un programa de computadora que tome como entrada, todo programa de computadora y se detenga indicando si el programa de entrada llega a un resultado o no. Este se denomina el **problema de la parada**, y fue enunciado por el eminente lógico y programador Alan Turing.

## La naturaleza de la computación como ciencia empírica

Newell y Simón propusieron en su disertación el Premio Turing de ACM [5] que la computación es una ciencia empírica. Con ello quieren decir que trata de la formulación de una hipótesis sobre la realidad (fenómeno natural) mediante un modelo (que puede ser consecuencia del uso de ciertos datos empíricos). Luego se investiga si estas hipótesis se ajustan a la realidad observando los fenómenos naturales y contrastando los resultados con el modelo, exactamente de la misma manera que lo hacen la física o la biología.

Newell y Simón nos recuerdan que las ciencias tienen, además de leyes cuantitativas que son las más elaboradas, *leyes de estructura cualitativa*, que son más generales y describen la naturaleza desde el punto de vista particular de la respectiva ciencia. Para describir el fenómeno computacional, Newell y Simón se basan en el *símbolo* como concepto atómico, y la construcción de *expresiones* usando esos símbolos para constituir un sistema de símbolos. Las formas de interacción de esos símbolos y sus leyes/propiedades de constitución e interpretación dan vida al fenómeno computacional.

### II.III. Alcance

El alcance de las ciencias de la computación abarca el estudio de [6]:

- el procesamiento y representación de la información, y
- las estructuras, mecanismos y esquemas para procesar información.

A grandes rasgos se pueden distinguir las siguientes áreas de estudio (aquí solamente enumeradas pero cuya descripción se puede encontrar también en [6]):

Algoritmos y estructuras de datos	Inteligencia artificial y robótica
Arquitecturas	Ciencia computacional
Sistemas operativos y redes	Informática organizacional
Ingeniería de software	Bioinformática
Bases de datos y recuperación de la información	Interacción humano-computadora

## **II.IV. Referencias bibliográficas**

- [1]. Claudio Gutiérrez. *Epistemología e Informática*. San José: UNED, 1993.
- [2]. Claudio Gutiérrez. *Epistemología e Informática - Antología*. San José: UNED, 1993.
- [3]. Thomas Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein. *Introduction to Algorithms*. MIT Press, 2001.
- [4]. Neil D. Jones. *Computability and Complexity: From a Programming Perspective*. MIT Press, 1997.
- [5]. Alan Newell and Herbert A. Simon. *Computer Science as Empirical Inquiry*. Turing Award Lecture. Communications of the ACM, 19:3, 1976.
- [6]. Peter J. Denning. *Computer Science: The Discipline*. Aparece en Encyclopedia of Computer Science. A. Ralston and D. Hemmendinger, editors. John Wiley & Sons, 2000.

## **III. Epistemología de las Ciencias de los Sistemas**

### **III.I Origen y objeto de estudio**

El origen de las Ciencias de los Sistemas se basa en el concepto de sistema y arranca del problema de las partes y el todo, ya discutido en la antigüedad por Hesíodo (siglo VIII a.C.) y Platón (siglo IV a.C.) Sin embargo, el estudio de los sistemas como tales no preocupa hasta la segunda guerra mundial, cuando se pone de relieve el interés del trabajo interdisciplinar y la existencia de analogías (isomorfismos) en el funcionamiento de sistemas biológicos y automáticos. Este estudio tomaría forma en los años cincuenta cuando Ludwig von Bertalanffy [1] propone la Teoría General de Sistemas (TGS).

Lo que von Bertalanffy y sus seguidores cuestionaban era la no adecuación e incompetencia de las ciencias clásicas para la explicación de los fenómenos biológicos, psicológicos y sociales, surgiendo de aquí, teorías interdisciplinarias que iban más allá de las ciencias clásicas. La idea central era el intercambio de conocimientos entre las diversas disciplinas, en la búsqueda de una ciencia única o Teoría General de Sistemas.

El objetivo de von Bertalanffy, sobre el desarrollo y difusión de una única meta-teoría de sistemas formalizada matemáticamente, no ha llegado a cumplirse. En su lugar, de lo que podemos hablar es de un **enfoque de sistemas** o un pensamiento sistémico [2], que se basa en la utilización del concepto de sistema como un todo irreducible. Según [1]:

*Sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas.*

*De ahí se deducen dos conceptos: propósito (u objetivo) y globalismo (o totalidad).*

- *Propósito u objetivo: todo sistema tiene uno o algunos propósitos. Los elementos (u objetos), como también las relaciones, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo.*
- *Globalismo o totalidad: un cambio en una de las unidades del sistema, con probabilidad producirá cambios en las otras. El efecto total se presenta como un ajuste a todo el sistema. Hay una relación de causa/efecto. De estos cambios y ajustes, se derivan dos fenómenos: entropía y homeostasis.*
  - *Entropía: es la tendencia de los sistemas a desgastarse, a desintegrarse, para el relajamiento de los estándares y un aumento de la aleatoriedad. La entropía aumenta con el correr del tiempo. Si aumenta la información, disminuye la entropía, pues la información es la base de la configuración y del orden. De aquí nace la negentropía, o sea, la información como medio o instrumento de ordenación del sistema.*
  - *Homeostasis: es el equilibrio dinámico entre las partes del sistema. Los sistemas tienen una tendencia a adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios externos del entorno.*

El objeto de estudio de la ciencia de los sistemas es entonces, el enfoque o pensamiento sistémico; vale decir, el estudio de las relaciones entre las partes de un ente integrado (abstracto o concreto) y de la manera de comportarse como un todo con respecto al entorno que lo rodea.

### **III.II. Naturaleza**



Se puede hablar de una filosofía de sistemas [1], ya que toda teoría científica de gran alcance tiene aspectos metafísicos. Teoría de Sistemas no debe entenderse en su sentido restringido, esto es, matemático, sino que la palabra teoría está más cercana, en su definición, a la idea de paradigma de Kuhn (la ciencia evoluciona).

Se distingue en la filosofía de sistemas una ontología de sistemas, una epistemología de sistemas y una filosofía de valores de sistemas.

La **ontología** de sistemas se aboca a la definición de un sistema y al entendimiento de cómo están plasmados los sistemas en los distintos niveles del mundo de la observación, es decir, la ontología se preocupa de problemas tales como el distinguir un *sistema real* de un *sistema conceptual*. Los sistemas reales son, por ejemplo, galaxias, perros, células y átomos. Los sistemas conceptuales son la lógica, las matemáticas, la música y, en general, toda construcción simbólica.

La **epistemología** de sistemas se refiere a la distancia de la TGS con respecto al positivismo o empirismo lógico. La epistemología del positivismo lógico es fisicalista y atomista. Fisicalista en el sentido que considera el lenguaje de la ciencia de la física como el único lenguaje de la ciencia y, por lo tanto, la física como el único modelo de ciencia. Atomista en el sentido que busca fundamentos últimos sobre los cuales asentar el conocimiento, que tendrían el carácter de indubitable. Por otro lado, la TGS no comparte la causalidad lineal o unidireccional, la tesis que la percepción es una reflexión de cosas reales o el conocimiento una aproximación a la verdad o la realidad. La realidad es una interacción entre conocedor y conocido, dependiente de múltiples factores de naturaleza biológica, psicológica, cultural, lingüística, etc. La propia física nos enseña que no hay entidades últimas tales como corpúsculos u ondas, que existan independientemente del observador. Esto conduce a una filosofía “perspectivista” para la cual la física, sin dejar de reconocerle logros en su campo y en otros, no representa el monopolio del conocimiento. Frente al reduccionismo y las teorías que declaran que la realidad no es “nada sino” (un montón de partículas físicas, genes, reflejos, pulsiones o lo que sea), vemos la ciencia como una de las “perspectivas” que el hombre, con su dotación y servidumbre biológica, cultural y lingüística, ha creado para vérselas con el universo al cual está “arrojado” o más bien, al que está adaptado merced a la evolución y la historia.

La **filosofía de valores** de sistemas se preocupa de la relación entre los seres humanos y el mundo, pues la imagen de ser humano diferirá si se entiende el mundo como partículas físicas gobernadas por el azar o como un orden jerárquico simbólico. La TGS no acepta ninguna de esas visiones de mundo, sino que opta por una visión heurística.

### **III.III. Alcance**

Si bien el campo de aplicaciones de la ciencia de los sistemas no reconoce limitaciones, al usarla en fenómenos humanos, sociales y culturales se advierte que sus raíces están en el área de los sistemas naturales (organismos) y en el de los sistemas artificiales (máquinas). Mientras más equivalencias reconozcamos entre organismos, máquinas, hombres y formas de organización social, mayores serán las posibilidades para aplicar correctamente el enfoque de sistemas, pero mientras más experimentemos los atributos que caracterizan lo humano, lo social y lo cultural y sus correspondientes sistemas, quedarán en evidencia sus inadecuaciones y deficiencias.

Se aplica en el estudio de las organizaciones, instituciones y diversos entes planteando una visión Inter, Multi y Transdisciplinaria que ayuda a analizar y desarrollar a la empresa de manera integral permitiendo identificar y comprender con mayor claridad y profundidad los problemas organizacionales, sus múltiples causas y consecuencias. Así mismo, ve a la organización como un ente integrado, conformada por partes que se interrelacionan entre sí a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado.

La teoría de sistemas comprende un conjunto de enfoques que difieren en estilo y propósito, entre las cuales se encuentra [7]:

La Teoría General de Sistemas	Ingeniería de Sistemas
Enfoque Sistémico	Dinámica de Sistemas
Ingeniería Logística	Ingeniería de Fiabilidad
Ingeniería de Mantenibilidad	Simulación de Sistemas Discretos
Análisis de las decisiones multicriterio	Investigación Operativa

Análisis de Sistemas	Análisis Causal
Auditoría de Sistemas	Evaluación de Sistemas

La práctica del análisis de sistemas tiene que aplicar diversos modelos, de acuerdo con la naturaleza del caso y con criterios operacionales, aun cuando algunos conceptos, modelos y principios de la Teoría General de Sistemas (orden jerárquico, diferenciación progresiva, retroalimentación, etc.) son aplicables a grandes rasgos a sistemas materiales, psicológicos y socioculturales.

#### **III.IV. Referencias bibliográficas**

- [1] BERTALANFFY, Ludwig von: *Teoría General de Sistemas*. Fondo de Cultura, México, 1986
- [2] CHECKLAND, Peter: *Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas*. Limusa-Noriega, México 1993
- [3] SARAIVA, Ángel: *La Teoría general de Sistemas*. ISDEFE. España, 1995
- [4] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA: *Que es la Teoría General de Sistemas?* Colección Cultura Informática, extractado el 20/08/06 de: [http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/publicaciones/cultura/lib5102/Libro.pdf](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/publicaciones/cultura/lib5102/Libro.pdf)
- [5] ARNOLD, Marcelo y OSORIO, Francisco: *Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas*. Departamento de Antropología. Universidad de Chile. 1998
- [6] Principia Cybernética Web, extractado el 25/08/06 de: <http://pespmc1.vub.ac.be/>
- [7] ISDEFE, *Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España S.A.*, extractado el 20/11/06 de: <http://www.isdefe.es/>

#### **IV. Epistemología de las Ciencias de la Información**

##### **IV.I Origen y objeto de estudio**

Algunos paradigmas epistemológicos que han influenciado a la ciencia de la información son: la hermenéutica, el racionalismo crítico, la teoría crítica, la semiótica, el constructivismo, la cibernética de segundo orden y la teoría de sistemas. Los tres paradigmas epistemológicos que influenciaron son:

- El paradigma físico partiendo de la teoría de Shannon y Weaver [2] se mencionan los experimentos de Cranfield y la teoría de la "información-como-cosa" de Michael Buckland.
- El paradigma cognitivo, representado entre otros por B.C. Brookes, Nicholas Belkin, Pertti Vakkari y Peter Ingwersen.
- El paradigma social que tiene sus orígenes en la obra de Jesse Shera y está actualmente representado por las teorías de Bernd Forman [4], Birger Hjørland, Rafael Capurro [5] y Søren Brier [6]. Finalmente se indican las consecuencias prácticas de los paradigmas epistemológicos para el diseño y la evaluación de sistemas de información así como para la investigación en ciencia de la información.

La ciencia de la información tiene por así decirlo dos raíces: una es la biblioteconomía clásica o, en términos más generales, el estudio de los problemas relacionados con la transmisión de mensajes, siendo la otra la computación digital.

El objeto de estudio de la información es la información, es decir, el estudio de las relaciones entre discursos, áreas de conocimiento y documentos en relación a las posibles perspectivas o puntos de acceso de distintas comunidades de usuarios [1]. La información es desde un punto de vista subjetivo, o sea, tal como lo considera la Teoría de la información [2], una posibilidad improbable desde la perspectiva de cierto observador. En el siguiente sentido: mientras mayor es la improbabilidad de cierto sistema en estudio, mayor es la cantidad de información que ese sistema presenta para ese observador. Como contraparte, en un sistema en equilibrio –donde, como sabemos, la entropía está en el nivel máximo- la cantidad de información es nula, pues corresponde a su estado más probable.

#### **IV.II. Naturaleza**

Respecto a la naturaleza se puede citar [7]:

*Según Codina [6], para comprender la naturaleza de la información es necesario considerarla como una propiedad de ciertas cosas u objetos, más que como una sustancia o una cosa en sí. Una cosa poseería la cualidad de ser informativa en cuanto fuera capaz de dar a conocer algún aspecto de la realidad. De esta manera,*

*los documentos son objetos que poseen la cualidad de ser informativos, puesto que dan a conocer aspectos de la realidad.*

*Esta propiedad, sigue el autor, puede ser medida de dos formas diferentes:*

- 1. A través de las características de la fuente informativa, en cuyo caso la medición se realiza según las ecuaciones que proporciona la teoría matemática de la comunicación, inventadas por Claude Shannon en los años cuarenta. Según dichas ecuaciones, la cantidad de información que transporta un mensaje es igual a la suma de las probabilidades relativas de aparición de cada uno de los símbolos que componen el mensaje.*
- 2. Se refiere a la denominada teoría semántica de la información, según la cual la cantidad de información que transporta un mensaje depende tanto del mensaje como del receptor. Según esta teoría, la información es la diferencia entre los dos estados mentales del receptor del mensaje, antes y después de recibirlo. Si el mensaje es previamente conocido por el receptor, no aporta ninguna información; en cambio, el mensaje es tanto más informativo cuanto más inesperado.*

#### **IV.III. Alcance**

Respecto al alcance de la ciencia de la información se dice que tiene como objeto la producción, recolección, organización, interpretación, almacenamiento, recuperación, disseminación, transformación y uso de la información [3]. Esta definición es válida naturalmente también para campos específicos, de modo que si queremos identificar el rol de una ciencia de la información autónoma debemos ubicarla a un nivel más abstracto. Para esto es necesario una reflexión epistemológica que muestre los campos de aplicación desde arriba o descendientemente y desde donde se vea también la diferencia entre el concepto de información (como se define en la ciencia misma) respecto al uso y la definición de información en otras ciencias, así como en otros contextos tales como el cultural y político y por supuesto también en otras épocas y culturas. Podrían distinguirse las siguientes áreas de estudio:

Teoría de la Información	Teoría de la Codificación
Encriptación de Datos	Compresión de Datos

#### **IV.IV. Referencias bibliográficas**

- [1]. Birger Hjørland: *Principia Informatica: Foundational Theory of Information and Principles of Information Services*. En: Harry Bruce, Raya Fidel, Peter Ingwersen, Pertti Vakkari (Eds.): *Emerging Frameworks and Methods. Proceedings of the Fourth Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS4)*, Greenwood Village, Colorado: Libraries Unlimited, 109-121, 2003.
- [2]. Claude E. Shannon and Warren Weaver: *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press, 1949/1972.
- [3]. Belver Griffith, Ed.: *Key papers in information science*. New York: Knowledge Industry Publ, 1980.
- [4]. Bernd Frohmann: *Knowledge and power in information science: toward a discourse analysis of the cognitive viewpoint*. En: R. Capurro, K. Wiegelerling, A. Brellocks (Eds.): *Informationsethik*. Konstanz: UVK 273-286. Publicado originariamente bajo el título "The power of images: a discourse analysis of the cognitive viewpoint" en: *Journal of Documentation*, Vol. 48, No. 4, 1992, 365-386.
- [5]. Rafael Capurro, Birger Hjørland: *The Concept of Information*. En: Blaise Cronin (Ed.): *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 37, Medford, NJ: Information Today Inc., 343-411, 2003.
- [6]. Lluís Codina Bonilla: *Teoría de sistemas, teoría de recuperación de información y documentación periodística*. Tesis de Doctorado. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias de la Comunicación, 2 vol., 1994.
- [7]. Lluís Codina Bonilla: *Propiedades de la Información y teoría de sistemas*. El Profesional de la Información. Julio, 1994.

#### **V. Conclusiones y recomendaciones**

##### **V.I Conclusiones**

Las disciplinas de automatización aquí caracterizadas relevan aspectos fundamentales que deben tomarse en cuenta en la formación de profesionales del área (informáticos, ingenieros de sistemas, ingenieros informáticos, etc.). No se ha

caracterizado sus interrelaciones, aunque en las referencias bibliográficas mencionadas hay abundante información al respecto. Estas interdependencias sugieren elementos fundamentales en la caracterización de perfiles profesionales del área (tendencias, aproximaciones).

¿Qué tipos de perfiles profesionales se pueden explicitar a partir de estas disciplinas o de sus posibles combinaciones? Esto no solamente depende del origen epistemológico de una disciplina; depende también del contexto tecnológico, social y laboral, actual y futuro (proyectado en un espacio de tiempo suficientemente largo).

## **V.II. Recomendaciones**

Se sugieren las siguientes recomendaciones:

- En la definición del perfil profesional de la carrera de Ingeniería de Sistemas se debiera buscar un balance de las tres disciplinas mencionadas en el documento, sin que esto signifique que solamente estas disciplinas deben participar.
- Un componente significativo de aquel perfil profesional será sin duda las Ciencias de los Sistemas. Esto implica una trans, inter y multidisciplinaridad como se puede inferir del apartado III.III.

