

Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información

**Metas, objetivos y criterios para medir el cumplimiento
con los objetivos de la concentración en SICI**

(Documento explicativo)

Prof. Arnaldo I. Ramos Torres

(Aprobado por la facultad de SICI en reunión celebrada el 2 de mayo de 2007)

2 de mayo de 2007

Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información
Metas, objetivos y criterios para medir el cumplimiento con los objetivos
(Documento explicativo)
A. Ramos, 2 de mayo de 2007

El objetivo de este documento es proponer unas metas, objetivos y criterios para la concentración en Sistemas Computadorizados de Información. Dichas metas, objetivos y criterios deberán estar alineados entre sí, y deberán ser consistentes con la misión del programa académico, de la Facultad y del Recinto. Además, el contenido, las estrategias y las prácticas educativas utilizadas en los cursos deberán estar alineadas con los criterios y los objetivos.

Las metas, objetivos y criterios establecerán la base para el proceso de avalúo del programa. Específicamente, los criterios se utilizarán para preparar métodos e instrumentos (“rúbricas”) para recopilar los datos que apoyarán dicho proceso.

Para preparar las metas, objetivos y criterios utilizamos como referencia lo establecido por agencias acreditadoras, como la “American Assembly of Colleges and Schools of Business (AACSB)” y la “Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)”, y por organizaciones profesionales como la “Association for Computing Machinery (ACM)”, la “Association for Information Systems (AIS)”, y la “Association for Information Technology Professionals (AITP)”. También utilizamos como referencia nuestra experiencia de más de treinta años en la profesión, así como el insumo de algunos compañeros.

ABET (“Accreditation Board for Engineering and Technology”)

ABET es una federación de 28 asociaciones profesionales y técnicas, con más de setenta años de existencia. Está reconocida como una muy importante organización acreditadora en Ciencias Aplicadas, Computación, Ingeniería y Tecnología. Actualmente acredita unos 2,700 programas en sobre 550 instituciones universitarias. ABET lleva a cabo sus trabajos mediante comités y comisiones. La “Computing Accreditation Commission” es la unidad encargada de acreditar los programas de Ciencias de Cómputos y de Sistemas de Información.

ABET define los conceptos relacionados con los logros de un programa académico de la siguiente manera:

1. **Metas (“Educational objectives”).** ABET se refiere a las metas como “educational objectives”. Las mismas establecen de forma bien general lo que el estudiante debe lograr en los primeros años (tres a cinco) de su carrera profesional. Nótese que las metas no se logran al momento del estudiante graduarse, sino que se necesitarán algunos años de experiencia para que el egresado pueda lograrlas. Otro punto importante es que no debemos tratar de ser exhaustivos en cuanto a las metas, pues no tenemos que lograr un “profesional ideal”. ABET recomienda que las metas o “educational objectives” no sean más de cuatro o cinco. Las metas deben ser compatibles con la misión del programa y de la institución.

2. **Objetivos (“Learning outcomes”).** ABET se refiere a los objetivos como “learning outcomes”. Los mismos establecen lo que el estudiante debe conocer, poder hacer y valorar al momento de la graduación¹. En el caso de los objetivos tampoco debemos tratar de ser exhaustivos pues no tenemos que lograr un “egresado ideal”. Los objetivos están estrechamente relacionados con (o constituyen) el perfil del egresado, pues indican lo que el estudiante debe conocer, ser capaz de hacer, valorar y apreciar al momento de su graduación. En la medida en que los estudiantes logren los objetivos al momento de graduarse, se entiende que están preparados para lograr las metas luego de varios años de experiencia.
3. **Criterios para medir el cumplimiento con los objetivos (“Performance criteria”).** ABET se refiere a dichos criterios como “performance criteria”. Los mismos establecen lo que el estudiante debe poder hacer o producir para demostrar que cumple con los objetivos. Puesto que su función es medir el cumplimiento con los objetivos, los criterios deben ser específicos y deben poder evidenciarse de alguna manera. El proceso de “assessment” utilizará estos criterios al preparar instrumentos y métodos para recopilar los datos que apoyarán dicho proceso. El contenido, las estrategias y las prácticas educativas en los cursos deberán estar alineadas con los criterios.

IS 2002²

IS 2002 es un currículo modelo para programas subgraduados en Sistemas de Información, creado y promovido por tres prestigiosas asociaciones profesionales: la “Association for Computing Machinery (ACM)”, la “Association for Information Systems (AIS)”, y la “Association for Information Technology Professionals (AITP)”. El mismo representa un consenso entre los miembros de la comunidad de Sistemas de Información de Estados Unidos y Canadá, incluyendo tanto la industria como la academia.

Entre otras cosas, IS 2002 identifica unas características para los profesionales de Sistemas de Información que, a pesar de los grandes cambios tecnológicos, han prevalecido relativamente constantes a través del tiempo. Estas características establecen que los profesionales de Sistemas de Información deben:

1. Tener una perspectiva amplia del área comercial y del mundo real (“IS professionals must have a broad business and real world perspective.”).
2. Tener fuertes destrezas analíticas y de pensamiento crítico (“IS professionals must have strong analytical and critical thinking skills.”).

¹ Los objetivos, contrario a las metas, sí deben lograrse al momento de la graduación.

² ACM, AIS y AITP (2002). IS 2002: Model Curriculum and Guidance for Undergraduate Degree Programs in Information Systems

3. Tener destrezas de comunicación interpersonal y de trabajo en grupo, así como fuertes principios éticos (“IS professionals must have interpersonal communication and team skills and have strong ethical principles.”).
4. Diseñar e implementar soluciones tecnológicas que promuevan el desempeño de las organizaciones (“IS professionals must design and implement information technology solutions that enhance organizational performance.”).

Las anteriores características fueron tomadas muy en cuenta al preparar las metas (“educational objectives”) que estamos proponiendo para la concentración en SICI, de manera que existe una estrecha relación entre estas características y las metas que estamos proponiendo.

Tanto IS 2002, como otros informes³ producidos por proyectos relacionados, enfatizan mucho la orientación de los conocimientos y las destrezas hacia la solución de problemas, y la integración de estos conocimientos y destrezas en la creación de productos específicos. Este énfasis también ha sido tomado en cuenta en nuestro trabajo.

Conceptos, términos y definiciones

Existen diferentes términos para denominar los conceptos relacionados con los logros de un programa académico. El Comité Institucional de Evaluación de Programas Académicos (CIEPA) del Decanato de Asuntos Académicos utiliza términos como “metas”, “objetivos” y “criterios para evaluar resultados”. Como ya explicamos antes, ABET utiliza los términos “educational objectives”, “learning outcomes” y “performance criteria”, respectivamente, para lo que nosotros estamos llamando “metas”, “objetivos” y “criterios para medir el cumplimiento con los objetivos”. El Departamento de Educación de Puerto Rico utiliza términos como “metas”, “estándares de contenido” y “estándares de ejecución”.

Más aún, existen distintas interpretaciones para los anteriores términos. Lo que para una persona es una meta, para otra puede ser un objetivo o un criterio de evaluación, y viceversa.

Es muy importante que tengamos unos términos y unas definiciones comunes para los anteriores conceptos, de manera que tengamos un marco de referencia uniforme para analizar lo que estamos proponiendo. Puesto que existe una directriz de parte de la Administración Central de la UPR para que todo programa de tecnología y sistemas se someta al proceso de acreditación de ABET, recomendamos utilizar las definiciones, así como la metodología de avalúo, promovidas por esta organización. Puesto que existe un currículo modelo y unas guías patrocinadas por organizaciones profesionales de prestigio en el área de tecnología y sistemas, conocido como IS 2002, recomendamos utilizar dicho currículo y dichas guías como referencia para el avalúo del diseño curricular y del contenido de los cursos de nuestra concentración.

Consideramos conveniente aclarar los conceptos de avalúo (“assesment”) y evaluación (“evaluation”). Según ABET, el avalúo consiste de la recopilación de datos sobre el

³ Joint Task Force for Computing Curricula (2005). Computing Curricula 2005, The Overview Report, http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005_Final_Report2.pdf

cumplimiento con los objetivos del programa. O sea, consiste de la recopilación de datos sobre los criterios que definimos para medir el cumplimiento con los objetivos. Para ello preparamos instrumentos, o rúbricas, que faciliten esta recopilación. Por otro lado, la evaluación consiste del análisis y la interpretación de los datos recopilados mediante el proceso de avalúo para determinar la efectividad del programa académico y recomendar cambios al mismo.

Metas de la concentración en SICI (“Educational objectives”)

Hemos preparado cinco metas a ser logradas por los egresados de la concentración durante sus primeros años de trabajo. Las mismas están orientadas hacia cuatro importantes áreas.

Áreas (Categorías hacia las cuales hemos orientado las metas.)	Metas (Establecen de forma general lo que el estudiante debe lograr en los primeros años (tres a cinco) de su carrera profesional.)
Sistemas de Información	1. Seleccionar, diseñar, implantar y operar los sistemas de información en una organización, y supervisar su funcionamiento.
Infraestructura tecnológica	2. Aplicar destrezas tecnológicas, analíticas y de pensamiento crítico en la solución de problemas relacionados con los sistemas computadorizados de información en las organizaciones.
Contexto organizacional	3. Tomar en cuenta el contexto organizacional en el que operan los sistemas computadorizados de información al seleccionar, implantar y supervisar el funcionamiento de estos sistemas.
Características profesionales y personales	4. Actualizar sus conocimientos en el campo de la tecnología y los sistemas de información, con el objetivo de mantener su nivel de competencia profesional. ⁴
	5. Desempeñar sus funciones demostrando respeto y aprecio por los valores éticos, las relaciones interpersonales, la comunicación y el trabajo en equipo.

También hemos orientado las metas hacia el desarrollo de las siguientes competencias: conocimientos, destrezas, actitudes y valores. En ese sentido, las metas uno y tres se relacionan

⁴ Curiosamente, IS 2002 no incluye el aprendizaje continuo como una de las características importantes de los profesionales de la disciplina (IS 2002, páginas 6 y 7), aunque sí menciona la importancia del mismo.

mayormente con conocimientos, la meta dos se relaciona mayormente con destrezas tecnológicas y las metas cuatro y cinco se relacionan mayormente con actitudes y valores.

Las metas anteriores tienen una gran armonía con las características importantes de los profesionales de la disciplina definidas en IS2002.

Objetivos de la concentración en SICI (“Learning outcomes”)

Preparamos once objetivos que deben lograr nuestros egresados para poder cumplir con las cinco metas anteriores. Les recordamos que los objetivos establecen lo que el estudiante debe conocer, poder hacer y valorar al momento de graduarse. Los mismos deben estar alineados con las metas, razón por la cual los presentamos en la siguiente tabla conjuntamente con las metas a las cuales están asociados.

Metas (Establecen de forma general lo que el estudiante debe lograr en los primeros años (tres a cinco) de su carrera profesional.)	Objetivos (Establecen lo que el estudiante debe conocer, poder hacer y valorar al momento de su graduación.)
1. Seleccionar, diseñar, implantar y operar los sistemas de información en una organización, y supervisar su funcionamiento.	1. Analizar una operación en una organización, identificar problemas en la misma y hacer recomendaciones para resolver los problemas identificados.
	2. Seleccionar o diseñar un sistema que resuelva los problemas identificados en una operación.
	3. Planificar y supervisar la implantación de un sistema que resuelva los problemas identificados en una operación.
2. Aplicar destrezas tecnológicas, analíticas y de pensamiento crítico en la solución de problemas relacionados con los sistemas computadorizados de información en las organizaciones.	4. Diseñar una infraestructura tecnológica, consistente de equipo, sistemas operativos y redes de comunicación, sobre la cual pueda operar un sistema de información.
	5. Diseñar los procesos automatizados que componen un sistema de información, como validar datos, actualizar bases de datos, procesar consultas y producir informes.

<p style="text-align: center;">Metas</p> <p>(Establecen de forma general lo que el estudiante debe lograr en los primeros años (tres a cinco) de su carrera profesional.)</p>	<p style="text-align: center;">Objetivos</p> <p>(Establecen lo que el estudiante debe conocer, poder hacer y valorar al momento de su graduación.)</p>
	6. Aplicar los principios y consideraciones importantes que deben tomarse en cuenta al diseñar bases de datos.
	7. Definir los requisitos de comunicación de datos necesarios para implantar y operar efectivamente un sistema de información.
3. Tomar en cuenta el contexto organizacional en el que operan los sistemas computadorizados de información al seleccionar, implantar y supervisar el funcionamiento de estos sistemas.	8. Reconocer la importancia que los aspectos administrativos tienen en el éxito de los sistemas y las formas en que los mismos deben ser atendidos.
	9. Valorar la protección de los recursos de información en una organización e identificar formas en que esta protección puede lograrse.
4. Actualizar sus conocimientos en el campo de la tecnología y los sistemas de información, con el objetivo de mantener su nivel de competencia profesional.	10. Estar consciente del alto nivel de cambio existente en la profesión y la necesidad de utilizar distintos mecanismos para actualizar sus conocimientos.
5. Desempeñar sus funciones demostrando respeto y aprecio por los valores éticos, las relaciones interpersonales, la comunicación y el trabajo en equipo.	11. Reconocer la importancia de los valores éticos, las relaciones interpersonales, la comunicación y el trabajo en equipo en su desempeño profesional.

Criterios para medir el cumplimiento con los objetivos (“Performance criteria”)

Preparamos trece criterios para medir el cumplimiento con los once objetivos anteriormente mencionados, por lo que para algunos objetivos definimos más de un criterio. Los criterios están asociados a productos (“deliverables”) específicos, cuya preparación por parte del estudiante demostraría que cumple con los objetivos. El proceso de “assessment” utilizará estos criterios al preparar instrumentos y métodos para recopilar los datos que apoyarán dicho proceso.

Los criterios no solo son útiles para medir el cumplimiento con los objetivos, sino que también enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje al hacer viable el uso de enfoques constructivistas y de aprendizaje basado en la solución de problemas (“problem based learning”).

Como los criterios deben estar alineados con los objetivos, los que a su vez estarán alineados con las metas, presentamos en la siguiente tabla las metas, los objetivos y los criterios debidamente relacionados entre sí.

Metas (Establecen de forma general lo que el estudiante debe lograr en los primeros años (tres a cinco) de su carrera profesional.)	Objetivos (Establecen lo que el estudiante debe conocer, poder hacer y valorar al momento de su graduación.)	Criterios (Establecen lo que el estudiante debe poder hacer o producir para demostrar que cumple con los objetivos.)
1. Seleccionar, diseñar, implantar y operar los sistemas de información en una organización, y supervisar su funcionamiento.	1. Analizar una operación en una organización, identificar problemas en la misma y hacer recomendaciones para resolver los problemas identificados.	1. Preparar requerimientos funcionales, técnicos y de otros tipos, para un sistema de información que resuelva los problemas identificados en una operación.
	2. Seleccionar o diseñar un sistema que resuelva los problemas identificados en una operación.	2. Diseñar los componentes de un sistema, partiendo de unos requerimientos funcionales preparados para el mismo.
	3. Planificar y supervisar la implantación de un sistema que resuelva los problemas identificados en una operación.	3. Preparar un plan para la implantación del sistema, con las fases y actividades que este proceso requiere.
2. Aplicar destrezas tecnológicas, analíticas y de pensamiento crítico en la solución de problemas relacionados con los sistemas computadorizados de información en las organizaciones.	4. Diseñar una infraestructura tecnológica, consistente de equipo, sistemas operativos y redes de comunicación, sobre la cual pueda operar un sistema de información.	4. Identificar los componentes de equipo, sistemas operativos y comunicación de datos necesarios para operar un sistema, e integrarlos en una solución tecnológica.
	5. Diseñar los procesos automatizados que componen un sistema de información, como validar datos, actualizar bases de datos, procesar consultas y producir informes.	5. Preparar, probar y documentar programas para llevar a cabo los procesos automatizados que componen un sistema, utilizando herramientas modernas de programación.
	6. Aplicar los principios y consideraciones importantes que deben tomarse en cuenta al diseñar bases de datos.	6. Diseñar una base de datos debidamente normalizada partiendo de unos requerimientos especificados por un analista de sistemas o por los usuarios.

<p align="center">Metas</p> <p>(Establecen de forma general lo que el estudiante debe lograr en los primeros años (tres a cinco) de su carrera profesional.)</p>	<p align="center">Objetivos</p> <p>(Establecen lo que el estudiante debe conocer, poder hacer y valorar al momento de su graduación.)</p>	<p align="center">Criterios</p> <p>(Establecen lo que el estudiante debe poder hacer o producir para demostrar que cumple con los objetivos.)</p>
	7. Definir los requisitos de comunicación de datos necesarios para implantar y operar efectivamente un sistema de información.	7. Identificar los componentes de una red de comunicación, mencionar las características principales de cada uno de ellos y presentar la forma en que los mismos se integran en una red.
3. Tomar en cuenta el contexto organizacional en el que operan los sistemas computadorizados de información al seleccionar, implantar y supervisar el funcionamiento de estos sistemas.	8. Reconocer la importancia que los aspectos administrativos tienen en el éxito de los sistemas y las formas en que los mismos deben ser atendidos.	8. Identificar aspectos administrativos y organizacionales que afectan los sistemas de información y formular estrategias para atender estos aspectos.
	9. Valorar la protección de los recursos de información en una organización e identificar formas en que esta protección puede lograrse.	9. Identificar factores de riesgo en los sistemas de información y evaluar las implicaciones de dichos factores.
		10. Describir controles generales que deben existir en la función de sistemas de una organización, así como controles específicos para las aplicaciones.
4. Actualizar sus conocimientos en el campo de la tecnología y los sistemas de información, con el objetivo de mantener su nivel de competencia profesional.	10. Estar consciente del alto nivel de cambio existente en la profesión y la necesidad de utilizar distintos mecanismos para actualizar sus conocimientos.	11. Relacionarse con asociaciones profesionales, publicaciones y ofrecimientos de Educación Continua en sistemas de información para el área geográfica donde reside o trabaja.

Metas (Establecen de forma general lo que el estudiante debe lograr en los primeros años (tres a cinco) de su carrera profesional.)	Objetivos (Establecen lo que el estudiante debe conocer, poder hacer y valorar al momento de su graduación.)	Criterios (Establecen lo que el estudiante debe poder hacer o producir para demostrar que cumple con los objetivos.)
5. Desempeñar sus funciones demostrando respeto y aprecio por los valores éticos, las relaciones interpersonales, la comunicación y el trabajo en equipo.	11.Reconocer la importancia de los valores éticos, las relaciones interpersonales, la comunicación y el trabajo en equipo en su desempeño profesional.	12. Identificar y evaluar aspectos éticos, de relaciones interpersonales, de comunicación efectiva y de trabajo en equipo relacionados con labores típicas de un profesional de sistemas, como la adquisición de recursos de informática y la estimación del tiempo que toma llevar a cabo tareas ⁵ que le han sido asignadas.
		13. Clasificar los distintos trabajos llevados a cabo a través de la concentración entre individuales y grupales, e indicar la medida en que la interacción con otras personas contribuyó a mejorar estos trabajos.

⁵ Ambas labores requieren de un alto grado de honestidad, altos valores éticos y habilidad para comunicarse y relacionarse con las demás personas.

Alineamiento de los cursos con las metas, objetivos y criterios

Una vez aprobadas las metas, objetivos y criterios, el siguiente paso sería determinar su nivel de alineamiento con el contenido de los cursos, así como con las estrategias y las prácticas educativas. Para ello, será necesario examinar la descripción de los cursos, así como sus respectivos prontuarios. Las deficiencias encontradas en el alineamiento constituirían aspectos a ser mejorados.