

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 15



*Título: Identificación de indicadores a priorizar en la facultad 15
para mejorar la posición de la UCI en el Ranking de
Universidades.*

*Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas*

Autor(es):

Dayana Lobaina Merencio

Danny R. Alemán Lantigua

Tutor:

Ing. Julio Cesar Bravo Rodriguez

Junio del 2010

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Dayana Lobaina Merencio

Firma del Autor

Danny R. Alemán Lantigua

Firma del Autor

Ing. Julio Cesar Bravo Rodríguez

Firma del Tutor

AGRADECIMIENTOS

A mi familia en general y en especial a mis padres por el apoyo que me han brindado toda la vida y en especial estos 6 años.

A mis amigos que aunque son muy pocos pero que son muy grandes para mí, Michel, Yordan, Yunieski, Yusmila, Raquel.

A mis compañeros de grupo.

Dayana

A mis padres Mireyda Lantigua y Rodolfo Alemán por todo el apoyo que me han dado toda la vida.

A mis amigos y compañeros de grupo.

A mi compañera de tesis.

Danny

RESUMEN

La Universidad de las Ciencias Informáticas cuenta con un gran número de investigadores que cada día se esfuerzan más en su labor para aportar un granito de arena al conocimiento. Además presenta varios proyectos productivos e investigativos que han obtenido grandes resultados. También se tiene presente la participación de trabajadores, docentes y estudiantes en eventos tanto nacionales como internacionales de interés para el desarrollo de la informática y el uso de la tecnología, todo esto para lograr que la institución tenga un mayor reconocimiento y avance tecnológico.

El presente trabajo de diploma está dirigido a la Identificación de los Indicadores de medición de la actividad de ciencia y técnica que se ponen en práctica dentro de la universidad y en especial dentro de la facultad 15. Para ello se realiza el diseño del modelo de persistencia de datos de las tablas que intervienen en los indicadores seleccionados para una mayor comprensión de los indicadores que presentan mayor impacto.

PALABRAS CLAVE

Indicador, ranking, universidad, proyectos.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	4
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
1.1 Introducción.....	10
1.2 ¿Qué son los rankings mundiales de universidades?.....	10
1.3 Sus inicios y objetivos.....	10
1.4 Ranking internacionales existentes.....	11
1.5 Metodología más utilizada en los rankings: metodología científica de tipo bibliométrico.....	20
1.6 Indicadores de medición de la actividad de ciencia y técnica para los centros de educación superior.....	22
1.6.1 Premios obtenidos por los resultados del trabajo científico-técnico	22
1.6.2 Publicaciones Científicas	25
1.6.3 Patentes y registros.....	28
1.6.4 Participación en proyectos financiados	30
1.6.5 Resultados introducidos	30
1.6.6 Trabajos presentados en Eventos Científicos.....	31
1.6.7 Capacitación Ofertada o Recibida	33
1.6.8 Trabajo Científico Estudiantil	34
1.6.9 Criterios para la cuantificación del número de investigadores equivalentes.....	36
1.7 ¿Cómo mejorar la posición que ocupa la UCI en el Ranking Mundial De Universidades?.....	36
1.8 Herramienta CASE (Ingeniería Asistida Por Computadora, CASE):	37
1.8.1 Herramienta escogida para el desarrollo de este trabajo	37
1.9 Conclusiones parciales.....	38

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE INDICADORES:	39
2.1 Introducción	39
2.2 Presencia de los países iberoamericanos en el ranking	39
2.3 Indicadores a priorizar	41
2.3.1 Publicaciones científicas	41
2.3.2 Patentes y registros de Software.....	47
2.3.3 Resultados Introducidos	53
2.3.4 Trabajos presentados en Eventos Científicos:.....	56
2.4 Conclusiones parciales	57
CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL MODELO DE DATOS:	58
3.1 Introducción	58
3.2 ¿Qué es un modelo de datos?	58
3.3 Características	58
3.4 Metas y beneficios	58
3.5 Tipos de modelado de datos	58
3.6 Modelado de Datos	61
3.7 Normalización de bases de datos	71
3.8 Toma de decisiones	72
3.9 Conclusiones parciales	73
CONCLUSIONES GENERALES	74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	78
GLOSARIO DE TÉRMINOS	80

INTRODUCCIÓN

La Educación Superior de un país está ligada a la competencia o intercambio de conocimiento entre Universidades. De esa misma forma ocurre internacionalmente, el funcionamiento y prestigio que presentan dichas instituciones son reconocidos y estimulados a través de rankings mundiales, además de tener en cuenta la participación y calidad del trabajo tanto de los docentes como de los estudiantes. Las facultades también forman parte de este proceso, contando algunas de ellas con diferentes perfiles, pero todas junto a las universidades conservan el mismo propósito, preparar a sus estudiantes para la vida laboral.

Cuba actualmente cuenta con 20 Centros Universitarios, cada uno debe reportar su comportamiento, y a su vez crear un plan de trabajo teniendo en cuenta un número estimado de tiempo, el cual debe ser lo más real posible.

Como parte del proceso de selección de las instituciones de la Educación Superior para la elaboración de los rankings se trabaja con un gran número de información referente a cada una de las universidades. Cuba cuenta con la presencia de 6 de sus universidades en dicho ranking, ocupando la UCI el lugar 6689.

La universidad actualmente se rige por una serie de indicadores de medición de la actividad de Ciencia y Técnica propuestos a todos los Centros de Educación Superior, los cuales se aplican en cada facultad. La aplicación de todos los indicadores a la vez provoca que aquellos que presentan mayor ponderación e importancia funcionen con la calidad requerida, además de afectar los grupos de indicadores que permiten determinar el trabajo de cada universidad.

Después de un análisis detallado de la situación problemática y el puesto en que se encuentra nuestra universidad es necesario darle solución al siguiente **problema a resolver**: En la facultad 15 no se conocen cuales son los indicadores que se necesitan priorizar para mejorar la posición de la UCI en el ranking de Universidades, por lo que se propone identificar dichos indicadores realizar un análisis bien detallado de cada una de ellos y finalmente obtener el modelado de los datos persistentes en cada indicador.

Mediante este trabajo se quiere lograr la existencia de un mayor entendimiento del funcionamiento del proceso de visibilidad de nuestra universidad tratando sobre todo los indicadores que debemos priorizar para mejorar la posición de la UCI en el ranking de universidades y en específico de la facultad 15. Realizando un detallado y profundo análisis del tema para que sirva de punto de partida a la identificación de los indicadores que debemos priorizar para mejorar el reconocimiento a las universidades del país y principalmente a la UCI.

Por lo antes mencionado se definió como **objeto de estudio**: Procedimiento para el cálculo del Ranking de universidades.

Definición de objetivos en el plan táctico-estratégico de la facultad 15 es la parte del objeto de estudio que se va a investigar, es decir el **campo de acción**.

El **objetivo general** de este trabajo es proponer un modelo de persistencia de datos de un sistema que facilite las decisiones sobre qué indicadores deben priorizarse para mejorar el ranking de la facultad 15.

Objetivos específicos:

- Definir indicadores que conforman el ranking Universitario. Ponderación de cada indicador.
- Determinar los elementos del funcionamiento universitario que se relacionan con cada indicador.
- Definir una estructura para persistir la información relevante al estado de los indicadores.
- Proponer en conjunto de técnicas de análisis que posibilitan la toma de decisiones.

En aras de darle cumplimiento a los objetivos planteados anteriormente podemos llevar a cabo las siguientes **tareas de la investigación**:

- Estudiar y analizar los indicadores que se ponen en práctica en la facultad 15 para medir la calidad y rendimiento de la misma.
- Seleccionar una herramienta CASE que permita modelar el proceso identificación de indicadores a priorizar para mejorar la posición de la UCI en el ranking de universidades.
- Diseñar el modelo de persistencia de datos que permita identificar los indicadores que se deben priorizar en la facultad 15 para mejorar la posición de la UCI en el ranking de universidades.

Posibles resultados

Diseño de un modelo de persistencia de datos que le permita a la facultad 15 identificar los indicadores que se necesitan priorizar para mejorar su funcionamiento y a la vez la posición de la UCI en el ranking de Universidades.

El presente trabajo está conformado por tres capítulos:

CAPITULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: En este capítulo se realiza un Análisis del estado del arte a nivel internacional y nacional acerca de los Rankings de Universidades. Además se tratan aspectos fundamentales que ayudan a la comprensión del sistema que se quiere diseñar, los conceptos más importantes, la vigencia actual, las técnicas y otros aspectos importantes para beneficiar la investigación.

CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE INDICADORES: Se describe detalladamente los elementos que intervienen en cada indicador a modelar, explicando en qué consisten y quienes interactúan en él.

CAPITULO 3. DISEÑO DEL MODELO DE DATOS: El capítulo se centra en el análisis detallado del funcionamiento interno de cada uno de los procesos identificados en el capítulo 2, así como el diseño de la interacción de las tablas de cada proceso para demostrar técnicamente como trabaja cada uno de ellos, y además se obtiene el diseño del modelo de datos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

A medida que pasa el tiempo surgen nuevas universidades con grandes perspectivas, objetivos, y métodos de enseñanza, la mayoría con intenciones de superar a las ya existentes, pero lo cierto es que la experiencia siempre se impone por encima de la juventud, las estrategias antiguas, si han sido de provecho y positivos resultados llegan a ser inquebrantables, todo esto sin dejar atrás las aspiraciones de las nuevas instituciones que toman como ejemplo a las que presentan más historia.

1.2 ¿Qué son los rankings mundiales de universidades?

Es normal referirse a la palabra ranking como una tabla o lista en que se clasifican una serie de elementos por orden de mayor a menor categoría o puntuación. En la educación superior un ranking es un listado de facultades o universidades ordenado y puntuado de acuerdo con la calidad académica. Y por consiguiente a nivel mundial los rankings universitarios son las listas ordenadas que clasifican y acomodan a las universidades e instituciones de educación superior e investigación, de acuerdo a una rigurosa metodología científica que incluye criterios objetivos medibles y reproducibles. También debemos tener en cuenta que estos rankings no solo se dedican a medir la calidad académica sino que deben tener el objetivo de facilitar la toma de decisiones para mejorar el funcionamiento de la institución o del sistema de ciencia y educación superior. (Krüger, y otros, 2010)

1.3 Sus inicios y objetivos.

El Ranking Mundial de Universidades en la Web es una iniciativa del Laboratorio de Cibermetría que pertenece al Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS) que es parte del mayor centro nacional de investigación de España, el CSIC. El Laboratorio de Cibermetría se dedica al análisis cuantitativo de Internet y los contenidos de la Red, especialmente de aquellos relacionados con el proceso de generación y comunicación académica del conocimiento científico. Esta es una nueva disciplina que ha sido denominada Cibermetría también conocida como Webometría.

El "Ranking Mundial de Universidades en la Web" fue lanzado oficialmente en el año 2004. El objetivo principal del proyecto es el de convencer a las comunidades académicas y políticas de la importancia de la publicación web no sólo para la diseminación del conocimiento académico sino también como una forma de medir la actividad científica, el rendimiento y el impacto. (Krüger, y otros, 2010)

1.4 Ranking internacionales existentes.

Actualmente se pueden acceder a 10 Rankings de Universidades a través de la Internet:

Academic Ranking of World Universities (ARWU)

- Fue elaborado por el Instituto de Educación Superior de la Universidad Shanghai Jiao Tong con el objetivo de medir la posición de las universidades chinas de investigación en el mundo. Se publicó por primera vez en 2003.
- Actualmente es una de las clasificaciones de referencia para medir la posición de las universidades analizadas respecto a la comunidad universitaria global, pero también para medir la posición de los sistemas de investigación nacional. Solamente se publica el ranking de las primeras 500 universidades.
- Los indicadores incluyen alumnos y personal usando los mismos criterios utilizados para la selección de universidades.

En el ranking del año 2008 se establecen indicadores en cuatro módulos:

- *Módulo Calidad de la Educación (alumni)*: indica el número total de los alumnos de una institución que han ganado un premio Nobel en física, química, medicina y economía o una medalla Fields en matemática. Peso: 10%.

- *Módulo Calidad de la facultad*:

a) (*Award*): indica el número total del personal de una institución que ha ganado premios Nobel en física, química, medicina y economía o medallas Fields en matemática. Peso 20%.

b) (*HiCi*): indica el número de los investigadores muy citados en 21 categorías temáticas establecidas, utilizando información facilitado por isihighlycited.com. Peso: 20%.

- *Módulo Resultado de Investigación*:

a) (*N&S - ciencias naturales & ciencias*): indica el número de artículos publicados en ciencias naturales y ciencias entre 2003 y 2007. Peso: 20%.

b) (*PUB*): indica el número total de artículos indexados en el Science Citation Index-Expanded y Social Science Citation Index del 2007. Peso: 20%.

-*Módulo Rendimiento per Cápita (PCP)*: es el indicador sintético ponderado de los indicadores anteriormente mencionados dividido por el número equivalente al personal académico a tiempo completo de la universidad en cuestión. Peso: 10%. (Krüger, y otros, 2010)

World University Ranking

- Evalúa alrededor de 600 universidades en el mundo y publica una clasificación de las 400 mejores.

Indicadores:

-Perspectiva Académica: tiene un peso de 40% en su conjunto. Es una encuesta global en línea entre académicos, preguntando por la identificación de aquellas universidades que ellos consideran excelentes en su campo de conocimiento.

-Perspectiva de empleadores: Se trata de una encuesta entre empleadores que contratan graduados pidiéndoles que identifiquen las universidades que consideran que preparan mejor a éstos para su puesto de trabajo. El resultado de esta encuesta significa un 10% en el conjunto de la evaluación.

Las encuestas se complementan con análisis de datos estadísticos en tres apartados: calidad de enseñanza, prestigio académico e internacionalización.

-Calidad de enseñanza: no es un indicador suficiente para medir la calidad, pero es el único que es medible globalmente y es un indicador del compromiso de las instituciones con la enseñanza. Para el cálculo de este indicador se usan dos tipos de datos:

- a) *El equivalente al estudiante a tiempo completo:* sumando los datos de las cifras de estudiantes separados por estudiantes en fase de graduados y en fase de postgraduados.
- b) *El equivalente al miembro de la universidad a tiempo completo:* usando el número total de los miembros de universidad sin distinguir entre personal educativo y personal investigador por motivos de disponibilidad de datos.

-Prestigio científico

Para medirlo se combinan datos sobre la productividad y la calidad científica, tomando como referencia la institución. Como indicador se toma la cita, que es usada frecuentemente para medir la calidad científica. El número total de citas es contrastado por el número de los miembros de la facultad en términos del equivalente a tiempo completo. Este indicador tiene un peso del 20% en el conjunto total de la evaluación.

-Internacionalización

La simple evaluación de la proporción de los estudiantes internacionales y de los miembros internacionales de la facultad, sirve como indicador de la atracción internacional. Este indicador tiene un peso del 5% en el conjunto total de la evaluación. (Krüger, y otros, 2010)

New Global University Ranking

- El New Global University Ranking (RatER-Ranking) es elaborado por el instituto ruso Rating of Educational Resources (RatER), tiene como objetivo medir la posición de las universidades nacionales entre las universidades líderes mundiales y su progreso en la competición global entre universidades.
- Utiliza la metodología de “rating” porque permite reducir las actividades complejas de las universidades a una serie de indicadores numéricos ordinarios y comparables.

Se definen siete dimensiones a evaluar. En cada una de ellas se elaboran una serie de indicadores:

-Módulo rendimiento académico de la universidad: a) número de programas de estudios en el año académico de referencia en los tres niveles de estudios; b) número del personal académico a tiempo completo en el año académico de referencia; c) número de estudiantes matriculados en la universidad en el año académico de referencia por nivel de estudios; d) ganadores de competiciones académicas internacionales de estudiantes desde 2001.

-Módulo rendimiento investigador de la universidad: a) número de descubrimientos certificados e inventos patentados obtenidos por la universidad o su personal académico; b) número de profesores (doctores) honoríficos, que son premios Nobel, ganadores de una medalla Field o de otro premio científico mundial desde 2001; c) número de premios mundiales recibidos por parte del personal académico de la universidad.

-Módulo del prestigio científico de la universidad: a) número total de publicaciones (artículos, libros de texto y manuales, monográficos etc.) en el año académico de referencia; b) porcentaje del personal académico que ha recibido su titulación en el último año académico; c) número total de profesores de la universidad que han sido miembros en academias de ciencia nacionales o internacionales en el último año académico; d) promedio de citas y referencias de la publicación del personal académico por parte de autores extranjeros en el último año académico.

-Módulo disponibilidad de recursos: a) presupuesto total de la universidad incluyendo todo tipo de ingresos del último año fiscal; b) coste total de la infraestructura educativa e investigadora del último año fiscal; c) rendimiento del centro de computación de la universidad.

-Módulo actividad socialmente relevante de graduados de la universidad: a) número total de graduados de la universidad que han conseguido el reconocimiento público.

-Módulo internacionalización de la universidad: a) número de comunidades académicas internacionales en que la universidad participa; b) número total de universidades extranjeras con las que se tienen acuerdos bilaterales en el último año académico; c) número total del personal académico que son profesores (doctores) honoríficos de universidades extranjeras; número total de estudiantes extranjeros que han estudiado en la universidad el último año académico; d) número total de estudiantes

matriculados en la universidad que han ido a estudiar en una universidad extranjera en el último año académico (educación inclusiva) y número total del personal académico de la universidad que ha ido a dar clases o investigar en una universidad extranjera en el último año académico

-*Módulo clasificación de la universidad según opinión de expertos:* a) a través de una encuesta los expertos determinan el puesto de las universidades extranjeras en un ranking.

Institutional Ranking World Report

- Este ranking es elaborado por SCImago, un grupo de investigación compuesto por investigadores de universidades españolas, portuguesas y del Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC español.

Se trata de una metodología bibliométrica que utiliza exclusivamente la base de datos Scopus.

Previamente se definen 5 indicadores del rendimiento investigador:

-*Output:* medido por el número de documentos publicados en las revistas científicas incluidas en la base de datos.

-*Citas por documento:* muestra el impacto científico de las publicaciones de una institución.

-*Colaboración internacional:* muestra el grado de colaboración con otras instituciones extranjeras para la publicación de documentos.

-*SJR-index normalizado:* muestra el valor promedio de una revista en la que la institución ha publicado un documento.

-*Puntuación de citas normalizado por campo:* muestra la tasa entre el promedio del impacto científico de una institución y el promedio del impacto mundial de las publicaciones en el mismo período de tiempo y en la misma área de conocimiento. (Krüger, y otros, 2010)

Performance Ranking Of Scientific Papers Of World Universities

- El Performance Ranking of Scientific Papers of World Universities (Performance Ranking) del Higher Education Evaluation & Accreditation Council of Taiwan se centra en la evaluación de los documentos científicos de 500 universidades mundiales, midiendo el rendimiento investigador de estas universidades.
- Es una clasificación bibliométrica del rendimiento investigador de las universidades.

En la clasificación del año 2008, se calcularon ocho indicadores en tres módulos:

-*Módulo productividad investigadora*: a) número de artículos publicados en los últimos 11 años (1997-2007), con un peso de 10%; b) número de artículos en el último año de referencia (2007), con un peso de 10%.

-*Módulo impacto investigador*: a) número de citas en los últimos 11 años (1997-2007), con un peso de 10%; b) número de citas en los últimos 2 años (2006-2007), con un peso de 10%; c) promedio de citas en los últimos 11 años (1997-2007), con un peso de 10%.

-*Módulo excelencia investigadora*: H-index de los últimos dos años de referencia (2006-2007), con un peso de 20%; b) número de publicaciones altamente citadas, con un peso de 15%; c) número de publicaciones en revistas de elevado impacto científico en el último año de referencia (2007), con un peso de 15%. (Krüger, y otros, 2010)

Leiden-Ranking

- En el Leiden-Ranking entran solamente las instituciones científicas que han producido, en el período 1990-2004, más de 700 publicaciones por año catalogadas en el 'Web of Science'.

Esta clasificación ordenada se basa en los siguientes cuatro indicadores:

-*Mayor número de publicaciones de la universidad en revistas internacionales en un período de tiempo estipulado (P)*.

-*Promedio de número de citas por publicación (CPP) en el período de tiempo estipulado*. Se basa en (C) que es el número de citas que se ha hecho de una publicación (P) en el mismo período de tiempo sin tener en cuenta las citas de publicaciones propias.

-*Número total de publicaciones multiplicado por el impacto relativo en el campo correspondiente ($P*CPP/FCSm$)*.

-*Número de citas por publicación dividido por el impacto promedio en el campo correspondiente ($CPP/FCSm$)*. (Krüger, y otros, 2010)

Ranking Iberoamericano De Universidades Por Calidad Investigadora

- Es parte del proyecto I+D "Atlas de la Ciencia" elaborado por el grupo SCImago.
- Se trata de un proyecto en fase de desarrollo que, actualmente, tiene disponible los siguientes países más productivos de ambas áreas regionales: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, España, México, Perú, Portugal y Venezuela.
- Es una clasificación bibliométrica basada exclusivamente en el análisis de la producción científica en forma de publicaciones, utilizando la base de datos del Thomson Scientific-ISI.

En la evaluación clasificatoria entran solamente las instituciones científicas que han producido en el período 1990-2004 más de 100 documentos publicados en revistas incluidas en la base de datos utilizada. El ranking se basa en los siguientes indicadores bibliométricos.

-Producción Total: destaca el conjunto de instituciones de la región que producen más cantidad de documentos científicos recogidos en revistas indexadas en la base de datos Thomson-ISI, además de la nacionalidad de las mismas.

-Producción Citable o Producción Primaria: destaca el conjunto de instituciones de la región que producen más cantidad de documentos científicos citables, recogidos en revistas indexadas en las bases de datos Thomson-ISI además de la nacionalidad de las mismas.

-Producción Ponderada o Potencial Investigador. Para el cálculo del Potencial Investigador es necesario transformar el Factor de Impacto (FI) calculado por Thomson-ISI. Para ello, se ha procedido a la normalización del FI partiendo de la distribución de impactos que alcanzan las revistas en un año por Categorías Temáticas (CT, Subject Categories) de Thomson-ISI. Este proceso de normalización de los impactos permite calcular un valor comparable entre las distintas Categorías Temáticas, siendo el valor 1 la media del impacto de la Categoría Temática. Cada documento citable “ha heredado” el valor del Impacto Medio Ponderado (FIMP) de la revista en la que está publicado en ese año. Este proceso permite, entre otras cosas, valorar el Potencial Investigador de una institución, calculado como la suma del FIMP de cada uno de los documentos que constituyen la producción primaria o citable de la organización en ese año. De manera que, además de la evolución de la producción, es posible percibir la visibilidad observada que alcanza la institución en cada año del período. Si la suma de los FIMP de los documentos de una institución es inferior a la suma de los documentos citables, significa que la visibilidad de sus trabajos es menor a la media de la Categoría Temática mundial.

-Factor de Impacto Medio Ponderado. Al igual que el Potencial Investigador, es necesario transformar el Factor de Impacto (FI) calculado por Thomson-ISI. Para ello, se ha procedido a la normalización del FI partiendo de la distribución de impactos que alcanzan las revistas en un año por Categorías Temáticas (CT, Subject Categories de Thomson-ISI).

-Colaboración Internacional. Este indicador bibliométrico hace referencia al porcentaje sobre la producción total del año de documentos firmados con instituciones de otros países. (Krüger, y otros, 2010)

Che Hochschul-Ranking

- Es un ranking de universidades de habla alemana o de universidades con un alto porcentaje de estudiantes alemanes.

- El Centrum für Hochschulentwicklung (CHE – Centro para el Desarrollo de la Enseñanza superior/traducción propia) elabora este ranking desde 1998. Se publica en la Web de un medio de prensa (desde 2005 en la DIE ZEIT, periódico semanal).

Los indicadores se establecen para nueve módulos:

-*Módulo estudiantes*: a) *datos objetivos*: número total de estudiantes, cuota de mujeres, nuevos estudiantes (1º y 2º Semestre), condiciones de acceso a los estudios, cuota de aspirantes y de admitidos.

-*Módulo resultado de estudios*: a) *datos objetivos*: promedio de notas obtenidos, número de semestres, número de graduados, semestres de estudios según reglamento de estudios, graduados en el tiempo previsto por el reglamento, certificados de estudios.

-*Módulo internacionalización*: a) *datos objetivos*: cursos en un idioma extranjero; conocimiento de un idioma extranjero como requisito de acceso, estancias obligatorias en el extranjero; prácticas obligatorias en el extranjero; cuota de estudiantes extranjeros, cuota de profesores extranjeros, cuota de profesores en el extranjero, países de preferencia de intercambio de estudiantes (entrada – salida), b) *datos subjetivos (por parte de los estudiantes)*: soporte a estancias en el extranjero

-*Módulo investigación*: a) *datos objetivos*: financiación externa/profesores; registro de inventos por cada diez profesores, redes de investigación; grupo de investigación de postgrados (*Graduiertenkollegs*), publicaciones científicas de los profesores/personal científico, publicaciones internacionales de los profesores/personal científico, cuota de citación (en ambos casos se utilizan bases de datos de publicaciones especializadas en las disciplinas tanto de habla alemana como inglesa), doctorados/profesores; habilitaciones/profesores; b) *datos subjetivos (de parte de los profesores)*: reputación investigadora los profesores debían indicar cinco facultades alemanas líderes en su campo científico. Actualmente se ha expandido esta encuesta a otros países (Austria y Suiza) aplicando un método de ponderación.

-*Módulo estudios y enseñanza*: a) *datos objetivos*: estudiantes/profesor-científico, cuota de la enseñanza dada por docentes temporales. Créditos totales, estructura de los curricular, distribución del currículo entre disciplinas. ; b) *datos subjetivos (por parte de los estudiantes)*: tutoría de parte de los profesores, grado de implicación en investigaciones, aprendizaje electrónico, excursiones, oferta de estudios, contactos entre estudiantes, formación metodológica; evaluación de la organización del currículo, etc.

-*Módulo equipamiento*: a) *datos objetivos*: datos específicos para medicina dental, psicología y medicina humana; horario de la biblioteca, ordenadores para trabajar en la biblioteca, disponibilidad de

literatura específica para la disciplina, disponibilidad de laboratorios de idiomas; b) *datos subjetivos (de parte de estudiantes)*: equipamiento de los puestos de trabajo, equipamiento audiovisual, biblioteca, infraestructura de información y comunicación, salas, equipamiento de laboratorios, de prácticas y de tratamiento. b) *datos subjetivos (por parte de graduados)*: calidad de tutoría, estructura y organización del currículo, amplitud de la oferta de estudios.

-*Módulo relevancia profesional y laboral*: a) *datos objetivos*: elementos prácticos, bolsa de estancias prácticas, consejo de representantes externos; duración de la estancias de prácticas ((permanencia en)la empresa de prácticas), centro de planificación profesional (colaborando con empresas), promoción de la empleabilidad; b) *datos subjetivos (por parte de estudiantes o graduados)*: relevancia profesional y laboral, prácticas, preparación para la vida laboral, transferencia de conocimientos profesionales básicos, de competencias de transferencia, de competencia para resolver problemas, de competencia para trabajar independientemente y para aprender, de competencia de trabajar en equipo

-*Módulo evaluación general*: a) *datos subjetivos (por parte de los estudiantes)*: deben hacer una evaluación general de la situación de los estudios de su facultad actual b) *datos subjetivos (por parte de los profesores)*: se pide a los profesores que mencionen tres facultades alemanas a las que enviarían a sus propios hijos.

-*Módulo ciudad y universidad*: a) *datos de la ciudad*: número de habitantes, porcentaje de estudiantes/habitantes, transporte más usado, formas de vivienda, alquiler privado, plazas en las residencias estudiantiles, alquiler en residencias estudiantiles. b) *Datos de la universidad*: número de estudiantes, facultades principales, tasa de estudios – cuota de matriculación, horario de las oficinas de asesoramiento estudiantil, horario de la biblioteca, oferta de deporte universitario, estudiantes que practican deporte en la universidad, año de la fundación del instituciones de la enseñanza superior. (Krüger, y otros, 2010)

Ranking Web De Universidades Del Mundo

- Es elaborado por el Laboratorio de Cybermetría del CSIC español, está basado en indicadores Web, reflejando las actividades ejercidas por profesores e investigadores en la Web.
- Su objetivo es promover las publicaciones en la Web por parte de las universidades y su personal académico, evaluando su compromiso con la distribución electrónica.

A partir de los resultados cuantitativos obtenidos de los principales motores de búsqueda, se han diseñado cuatro indicadores como se detalla a continuación:

Tamaño (S): Número de páginas recuperadas desde los 4 motores de búsqueda: Google, Yahoo, Live Search y Exalead. (20% de peso en el resultado global)

Visibilidad (V): El número total de enlaces externos únicos recibidos por un sitio que se pueden obtener de forma consistente desde Yahoo Search, Live Search y Exalead. El número de enlaces entrantes externos recibidos por un dominio es una medida que representa la visibilidad y el impacto del material publicado (50% de peso en el resultado global).

Ficheros ricos (R): Los siguientes formatos de archivo fueron seleccionados tras considerar su relevancia en las actividades académicas y de publicación, y teniendo en cuenta su volumen de uso: Adobe Acrobat (.pdf), Adobe PostScript (.ps), Microsoft Word (.doc) y Microsoft Powerpoint (.ppt). Estos datos fueron extraídos a través de Google, Yahoo Search, Live Search y Exalead. (15% de peso en el resultado global).

Académico (Sc): El Google académico proporciona el número de artículos y citas para cada dominio académico. (15% de peso en el resultado global). (Krüger, y otros, 2010)

International Professional Ranking Of Higher Education Institutions

- Pretende elaborar un indicador único para la calidad educativa de las universidades, equivalente al indicador de los premios científicos usado en el ARWU (premio Nobel, medallas Field etc.).

Usando la lista de las 500 empresas más importantes de Fortune Global 500, se analiza en que institución de la educación superior han obtenido sus titulaciones los más altos ejecutivos (GEO's). En el ranking 2009, usado aquí como referencia, se ha redefinido la metodología:

A cada uno de los máximos ejecutivos de una empresa se le asigna 1 punto. En el caso de que una empresa tenga dos máximos ejecutivos, a cada uno se le asigna medio punto. Este punto se distribuyó entre las instituciones de educación superior en la que el director ejecutivo (CEO -chief executive officer) ha obtenido sus titulaciones. En el caso de que el director ejecutivo haya obtenido sus títulos en una única universidad (X), entonces esta universidad obtiene un punto. En el caso de que haya obtenido un título en la universidad (X) y otro en la universidad (Y), cada una obtiene medio punto. En el caso que haya obtenido títulos en tres universidades, cada una obtiene un tercio de punto. En el caso de que una empresa tenga más de un director ejecutivo, estos puntos serán divididos por el número de directores ejecutivos de la empresa.

En los casos en que no se puede obtener datos sobre las titulaciones de un director ejecutivo, no se incluye ningún punto en la evaluación. (Krüger, y otros, 2010)

1.5 Metodología más utilizada en los rankings: metodología científica de tipo bibliométrico.

La bibliometría aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a los autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica.

Leyes bibliométricas

-*Ley de crecimiento exponencial*: es la contemporaneidad de la ciencia, expresión que refleja el fenómeno que consiste en que el número de científicos en la actualidad constituyen casi el total de todos los que han existido en el pasado más los actuales, siendo el número de científicos del pasado una proporción casi irrelevante frente a este número actual.

- *Ley de la productividad de los autores*: Esta ley determina que partiendo de un número de autores con un solo trabajo sobre un tema determinado, es posible predecir el número de autores con n trabajos mediante la siguiente fórmula: $A(n) = K / n^2$

Sin embargo, no sólo se trata de analizar el número de autores de un periodo determinado, sino de localizar a los autores más productivos. Se concluye que a medida que aumente el número de trabajos, el número de autores disminuirá.

- *Ley de dispersión de la literatura científica*: Esta ley se ocupa del estudio de la dispersión de la literatura científica.

Indicadores bibliométricos

Los indicadores que se establecen en los estudios permiten valorar la cantidad, estabilidad y visibilidad internacional de los grupos de investigación, establecer, sobre la base de DÓNDE y QUÉ se publica, los patrones de calidad de lo publicado por autores, incluyendo las veces que son citados.

- Indicadores de producción: se basan en el recuento de publicaciones científicas, nos proporcionan información sobre las características de las unidades analizadas.

- Indicadores de circulación: Miden la presencia de documentos en las bibliotecas y bases de datos bibliográficas. Están condicionados por la especialización y el idioma de las publicaciones. Estos indicadores se utilizan para ver la distribución de las revistas y su cobertura en las bases de datos. Los principales indicadores son:

- Número de trabajos circulantes: cantidad de trabajos indizados en las bases de datos.
- Índice de circulación: cociente del número de trabajos circulantes y la totalidad de los trabajos publicados por una revista en un periodo de tiempo.
- Índice de productividad circulante: logaritmo del número de trabajos circulantes.

- Indicadores de dispersión: estudian la dispersión de la información científica.
- Indicadores de uso de la literatura científica: El consumo de información se mide a través del cómputo de publicaciones y el análisis de referencias.
- Indicadores de visibilidad o impacto: Básicamente miden la relación entre las citas recibidas y los artículos publicados en una revista.
- Indicadores de colaboración: Estos indicadores miden las relaciones que han existido entre los productores o agentes científicos y que han finalizado con la publicación conjunta de resultados científicos. Se basan en los datos de autoría.

Aplicación de la bibliometría

Los estudios bibliométricos se aplican para conocer la producción científica de los investigadores, conocer la actividad científica de un país, los autores más productivos, cómo se dispersa la literatura científica, conocer el envejecimiento de la ciencia, etc.

En el ámbito de la gestión de bibliotecas y centros de documentación, es importante para las suscripciones de libros o revistas. De cara a los estudios de usuarios, podemos considerar a los autores como consumidores de bibliografía, por lo que el estudio de las referencias que incluyen en sus trabajos nos permite identificar las publicaciones más necesarias.

Criterios objetivos bibliométricos

- Número de publicaciones en revistas arbitradas e indexadas de circulación internacional: Mide la capacidad de generar conocimiento nuevo.
- Número de citas a los trabajos publicados de sus académicos: Mide la aceptación del conocimiento generado por la institución, entre la comunidad académica internacional.
- Número de publicaciones en revistas de alto factor de impacto (Science, Nature, etc.): Estima la penetración del conocimiento generado entre los círculos académicos considerados como más rigurosos
- Número de ex-alumnos galardonados con premios internacionales (Premio Nobel, Medalla Fields, etc.): Mide de manera indirecta la capacidad de la institución para generar estudiantes que a futuro sean de lo más destacado.
- Número de académicos galardonados con premios internacionales (Premio Nobel, Medalla Fields, etc.): Similar a lo anterior; pero mide la calidad del conocimiento generado y transmitido a los estudiantes.

- Número y volumen de contenidos de tipo académico en internet: Mide la capacidad de distribuir conocimiento, su impacto y reconocimiento, haciendo uso de las tecnologías informáticas modernas.

Criterios objetivos no-bibliométricos

Estos son los criterios basados en informaciones que proporcionan las universidades a discreción. Número de estudiantes matriculados.

- Número de estudiantes graduados/estudiantes matriculados.
- Número de académicos con doctorado.
- Número y tipo de cursos impartidos.
- Número de posgrados registrados en padrones de calidad.
- Número de títulos ISBN en las bibliotecas.
- Número de suscripciones a revistas ISSN.

Clasificaciones académicas basadas en criterios objetivos

- The Times World University Ranking
- Shanghai Jiao Tong University Ranking
- Clasificación Webométrica Del CSIC

1.6 Indicadores de medición de la actividad de ciencia y técnica para los centros de educación superior.

La Universidad de las Ciencias Informáticas se rige por los indicadores que se establecen para la medición de la Ciencia y la Técnica en los centros de Educación Superior. (Gulín-González, y otros)

CRITERIOS PARA LA CALIFICACIÓN DE CADA INDICADOR GENERAL

1.6.1 Premios obtenidos por los resultados del trabajo científico-técnico:

ÍNDICE DE PONDERACIÓN. 7.5

1) Premios obtenidos de la Academia de Ciencias de Cuba: (ACC).

Se calcula de la siguiente forma: se asigna un valor de 5 puntos a cada premio nacional obtenido como autor principal y 4 puntos a cada premio nacional como colaborador. En el caso de los premios provinciales que otorgan las Delegaciones Provinciales del CITMA todos tendrán un valor de 4 puntos.

$$ACC = (\sum \text{PtosTotales}) * 100 / IE.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ ACC \geq 4.0 5 puntos
- ❖ 4.0 > ACC \geq 2.5 4 puntos
- ❖ 2.5 > ACC 3 puntos
- ❖ Cuando ACC > 20 referidos a Premios Provinciales 3 puntos
- ❖ Cuando ACC > 10 referidos a Premios Provinciales 2 puntos
- ❖ Cuando ACC > 0 referidos a Premios Provinciales 1 puntos

ÍNDICE PONDERATIVO = 1

2) Premios en el Fórum Nacional de Ciencia y Técnica: (FCT).

Se calcula de la siguiente forma: se asigna una puntuación de 5, 4, 3 y 2 puntos a cada premio nacional obtenido según sea Relevante, Destacado, Mención Especial y Mención, respectivamente. .

$$FCT = (\sum \text{PtosTotales}) * 100 / IE.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ FCT \geq 8 5 puntos
- ❖ 8 > FCT \geq 6 4 puntos
- ❖ 6 > FCT > 0 3 puntos
- ❖ FCT > 10 referidos a Premios Provinciales 2 puntos
- ❖ FCT > 10 referidos a Premios Municipales 1 punto
- ❖ FCT > 10 referidos a Premios UCI 0.9 punto
- ❖ No se alcanza la puntuación de 10 referida a premios provinciales y municipales 0 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 1

3) Premios Internacionales: (PI).

Se calcula de la siguiente forma: se le otorgan 10 puntos por cada premio internacional como autor principal y 8 puntos por cada premio como colaborador. En casos de premios de excepcional reconocimiento mundial se le otorgarán 20 puntos.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ PI \geq 20 5 puntos
- ❖ 20 > PI \geq 10 4 puntos
- ❖ 10 > PI \geq 5 3 puntos
- ❖ 5 > PI \geq 3 2 puntos

- ❖ $3 > PI \geq 1$ 1 punto
 - ❖ no se alcanza la puntuación de 1 0 punto
- ÍNDICE PONDERATIVO = 1.4

4) Premios Nacionales: (PN).

Se calcula de la siguiente forma: se asigna una puntuación de 5, 4, 3 y 2 puntos a cada premio nacional obtenido según sea Relevante, Destacado, Mención Especial y Mención, respectivamente.

$$PN = (\sum \text{PtosTotales}) * 100 / IE.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ $PN \geq 6$ 5 puntos
- ❖ $6 > PN \geq 3$ 4 puntos
- ❖ $3 > PN$ 3 puntos
- ❖ $PN \geq 6$ referidos a Premios Provinciales 2 puntos
- ❖ No llega a 6, referida a premios provinciales 0 punto

$$\text{ÍNDICE PONDERATIVO} = 1$$

5) Premios CITMA: (PC).

Se calcula de la siguiente forma: se asigna una puntuación de 3 y 1 puntos a cada premio CITMA obtenido según sea Premio o Mención, respectivamente.

$$PC = (\sum \text{PtosTotales}) * 100 / IE.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ $PC \geq 6$ 5 puntos
- ❖ $6 > PC \geq 3$ 4 puntos
- ❖ $3 > PC$ 3 puntos
- ❖ $PC \geq 5$ Relativo a tecnólogos 2 puntos
- ❖ $5 > PC$ Relativo a tecnólogos 1 punto

$$\text{ÍNDICE PONDERATIVO} = 1$$

6) Premios en el Concurso Nacional de las BTJ y Exposición Forjadores del futuro: (CNB).

Se calcula de la siguiente forma: se asigna una puntuación de 5, 4, 3 y 2 puntos a cada premio nacional obtenido según sea Relevante, Destacado, Mención Especial y Mención, respectivamente.

$$CNB = (\sum \text{PtosTotales}) * 100 / IE.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ CNB ≥ 4 5 puntos
- ❖ 4 > CNB ≥ 2 4 puntos
- ❖ 2 > CNB 3 puntos
- ❖ CNB ≥ 4 referidos a Premios Provinciales 2 puntos
- ❖ No se alcanza 4, referida a premios provinciales 0 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 0.8

7) Premios obtenidos por adiestrados o reservas en el Fórum Nacional de Ciencia y Técnica:

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ Obtener un premio Relevante o cuatro premios totales 5 puntos
- ❖ Obtener un premio Destacado o tres premios totales 4 puntos
- ❖ Obtener uno o dos premios 3 puntos
- ❖ Obtener un premio Relevante o cuatro premios totales a nivel de provincia 2 puntos
- ❖ No se obtienen premios Nacionales o no se cumple con los requisitos establecidos para obtener 2 0 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 0.5

8) Sellos Forjadores del Futuro: (SFF).

Se calcula de la siguiente forma:

$$SFF = (\sum \text{SellosTotales} * 100) / IE.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ SFF ≥ 4 5 puntos
- ❖ 4 > SFF ≥ 2 4 puntos
- ❖ 2 > SFF 3 puntos

ÍNDICE PONDERATIVO = 0.8

1.6.2 Publicaciones Científicas:

ÍNDICE DE PONDERACIÓN. 17.5

- 1) Artículos publicados en Revistas referenciadas en el Web of Science del Instituto de Información Científica (ISI): (Cantidad de Publicaciones en la Web of Science): (WoS).

Se calcula como la relación del total de artículos publicados y referenciados por las bases de datos del Instituto de Información Científica (ISI) (Science Humanities Citation Index) con el número de investigadores equivalentes.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖	$WoS \geq 0.15$	5 puntos
❖	$0.15 > WoS \geq 0.08$	4 puntos
❖	$0.08 > WoS \geq 0.05$	3 puntos
❖	$0.05 > WoS \geq 0.03$	2 puntos
❖	$0.03 > WoS \geq 0.01$	1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 4

2) Artículos publicados en Revistas Científicas referenciadas en base de datos reconocidas internacionalmente:(Cantidad de Publicaciones en Revistas Referenciadas): (PRR).

Se calcula como la relación del total de artículos publicados en revistas científicas cubanas o extranjeras referenciadas internacionalmente (excluyendo los considerados en el indicador anterior) entre el número de investigadores equivalentes

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖	$PRR \geq 0.50$	5 puntos
❖	$0.50 > PRR \geq 0.30$	4 puntos
❖	$0.30 > PRR \geq 0.25$	3 puntos
❖	$0.25 > PRR \geq 0.20$	2 puntos
❖	$0.20 > PRR \geq 0.10$	1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 3

3) Artículos publicados en Revistas Científicas Nacionales Arbitradas: (Cantidad de Publicaciones en Revistas Nacionales Arbitradas no Ref.): (PA).

Se calcula como la relación entre el total de publicaciones ya realizadas en revistas científicas Arbitradas (excluyendo las consideradas en los indicadores 1 y 2 de publicaciones) entre el número de investigadores equivalentes

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖	$PA \geq 1.5$	5 puntos
❖	$1.5 > PA \geq 1.2$	4 puntos

❖	$1.2 > PA \geq 0.9$	3 puntos
❖	$0.9 > PA \geq 0.6$	2 puntos
❖	$0.6 > PA \geq 0.3$	1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2

4) Publicaciones de libros en Cuba y en el extranjero: (Cantidad de Libros Publicados): (LIBRO).
Se calcula como la relación entre el total de libros publicados en Cuba y en el extranjero y el número de investigadores equivalentes multiplicado por 100. Los libros editados en Cuba en soporte de papel y electrónico tienen que tener ISBN, otorgado por una Editorial autorizada para ello. En este indicador no se incluyen textos con fines docentes.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖	$LIBRO \geq 9$	5 puntos
❖	$9 > LIBRO \geq 7$	4 puntos
❖	$7 > LIBRO \geq 5$	3 puntos
❖	$5 > LIBRO \geq 2$	2 puntos
❖	$2 > LIBRO \geq 1$	1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 3

5) Publicaciones no arbitradas: (Cantidad de Publicaciones no Arbitradas): (MONO).

MONO = $(\sum \text{PtosTotales}) * 100 / \text{IE}$.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖	$MONO \geq 12$	5 puntos
❖	$12 > MONO \geq 10$	4 puntos
❖	$10 > MONO \geq 7$	3 puntos
❖	$7 > MONO \geq 4$	2 puntos
❖	$4 > MONO \geq 1$	1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 1.5

6) Publicaciones en memorias de eventos: (Cantidad de Publicaciones en Memorias de Eventos):

(ME). ME = $(\sum \text{PtosTotales}) * 100 / \text{IE}$.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖	$ME \geq 12$	5 puntos
---	--------------	----------

- ❖ 12 > ME ≥ 10 4 puntos
- ❖ 10 > ME ≥ 7 3 puntos
- ❖ 7 > ME ≥ 4 2 puntos
- ❖ 4 > ME ≥ 1 1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2

7) Publicaciones en serie interna y repositorios institucionales: (Cantidad de Publicaciones en Repositorios Institucionales) y (Cantidad de Publicaciones en la Serie Científica Interna): (SI).

SI = $(\sum \text{PtosTotales}) * 100 / \text{IE}$.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ SI ≥ 12 5 puntos
- ❖ 12 > SI ≥ 10 4 puntos
- ❖ 10 > SI ≥ 7 3 puntos
- ❖ 7 > SI ≥ 4 2 puntos
- ❖ 4 > SI ≥ 1 1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2

1.6.3 Patentes y registros:

ÍNDICE DE PONDERACIÓN. 15

1) Patentes de invención y modelos de utilidad solicitados en Cuba y en el extranjero: (SP). SP = $(\sum \text{PtosTotales}) * 100 / \text{IE}$.

2) Las patentes que se soliciten en colaboración con cualquier otra institución del país o extranjeras serán consideradas.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

- ❖ SP ≥ 3 5 puntos
- ❖ 3 > SP ≥ 2 4 puntos
- ❖ 2 > SP ≥ 1 3 puntos
- ❖ 1 > SP ≥ 0.5 2 puntos
- ❖ 0.5 > SP 1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 3.5

3) Patentes de invención y modelos de utilidad concedidos en Cuba y en el extranjero: (PC).

PC = $(\sum \text{PtosTotales}) * 100 / \text{IE}$.

Las patentes que se obtengan en colaboración con cualquier otra institución del país o extranjeras serán consideradas

CRITERIO DE CALIFICACIÓN

❖		PC	≥ 2	5 puntos
❖	2	> PC	≥ 1	4 puntos
❖	1	> PC	≥ 0.5	3 puntos
❖	0.5	> PC	≥ 0.3	2 puntos
❖	0.3	> PC	≥ 0	1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 4.5

4) Registro de productos, equipos y medios no informáticos en Cuba y en el extranjero: (REGISTRO).

$$\text{REGISTRO} = (\sum \text{PtosTotales}) * 100 / \text{IE}.$$

Los registros que se obtengan en colaboración con cualquier otra institución del país o extranjeras serán consideradas. En este indicador no se incluye los registros de Marcas, Modelos Industriales, Obras Científicas, etc. No son validas tampoco las prorrogas a registros ya emitidos

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		REGISTRO	≥ 1	5 puntos
❖	1	> REGISTRO	≥ 0.7	4 puntos
❖	0.7	> REGISTRO	≥ 0.5	3 puntos
❖	0.5	> REGIRTRO	≥ 0.3	2 puntos
❖	0.3	> REGISTRO	≥ 0.1	1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 4.5

5) Registro de Software en Cuba y en el extranjero: (SW).

Se calcula como la relación entre el total de Software registrados en Cuba y en el extranjero y el número de investigadores equivalentes multiplicado por 100. Solo incluye los Software que hayan sido registrados en el Centro de Derechos del Autor

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		SW	≥ 3	5 puntos
❖	3	> SW	≥ 2	4 puntos

- ❖ 2 > SW ≥ 1 3 puntos
- ❖ 1 > SW ≥ 0.5 2 puntos
- ❖ 0.5 > SW ≥ 0 1 punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2.5

1.6.4 Participación en proyectos financiados:

ÍNDICE DE PONDERACIÓN. 10

Tipo de Proyecto	Puntos
Internacionales	5
Nacionales	4
Territoriales	3
Universitarios	2
Facultad	1

Este indicador lo denominaremos (EPLAN). Se calcula multiplicando el número de proyectos según su tipo, por el valor asignado en la tabla de arriba. La suma total de puntos obtenidos (al que llamaremos “proyectos equivalentes”) se dividirá entre el total de proyectos.

CRITERIO DE CALIFICACION:

	NACIONALES	TERRITORIALES	UNIVERSIT.	FACULTAD	CALIFICACION
	EPLAN > 3.5				4 PUNTOS
	3.5 < EPLAN ≥ 3.				3 PUNTOS
	3 < EPLAN ≥ 2.5				2 PUNTOS
	2.5 < EPLAN				1 PUNTOS

ÍNDICE PONDERATIVO = 2

1.6.5 Resultados introducidos: (RI)

ÍNDICE DE PONDERACIÓN. 25

Para el caso de los softwares se consideran RI los productos culminados y se le otorgará una puntuación teniendo en cuenta las dimensiones del producto: Grande, medio, pequeño. Los módulos independientes de un producto también pueden ser considerados RI mientras sean una parte independiente de otros módulos, (que no necesite de otros para tener prestaciones), estos recibirán una puntuación que será una

fracción de la puntuación que se le otorgaría al producto terminado según su dimensión, teniendo en cuenta que la suma de las fracciones relativas a todos los módulos sea algo inferior a la puntuación del producto terminado.

- Si cantRIG: cantidad de resultados introducidos para proyectos grandes.
- cantRIM: cantidad de resultados introducidos para proyectos medianos.
- cantRIP: cantidad de resultados introducidos para proyectos pequeños.
- cantModG: cantidad de Módulos introducidos de proyectos grandes.
- cantModM: cantidad de Módulos introducidos de proyectos medianos.
- cantModP: cantidad de Módulos introducidos de proyectos pequeños.

$$\text{PtosTotales} = (\text{cantRIG} * 5 + \text{cantRIM} * 4 + \text{cantRIP} * 3 + \text{cantModG} * 1,8 + \text{cantModM} * 1,1 + \text{cantModP} * 0,4) / \text{IE}$$

$$\text{RI} = (\sum \text{PtosTotales}) / \text{IE}.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		RI ≥ 1,5	5 Puntos
❖	1,5 >	RI ≥ 1	4 Puntos
❖	1 >	RI ≥ 0,5	3 Puntos
❖	0,5 >	RI ≥ 0	2 Puntos

ÍNDICE PONDERATIVO = 25

1.6.6 Trabajos presentados en Eventos Científicos:

ÍNDICE DE PONDERACIÓN. 14

Trabajos presentados en eventos internacionales en el extranjero:(TEI).

$$\text{TEI} = (\sum \text{TrabTotales}) / \text{IE}.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		TEI ≥ 0,4	5 Puntos
❖	0,4 >	TEI ≥ 0,31	4 Puntos
❖	0,31 >	TEI ≥ 0,2	3 Puntos
❖	0,2 >	TEI ≥ 0,1	2 Puntos
❖	0,1 >	TEI	1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 3

1) Trabajos presentados en eventos Internacionales realizados en Cuba: (TEC).

$$\text{TEC} = (\sum \text{TrabTotales}) / \text{IE}.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		TEC	≥	15	5 Puntos	
❖	15	>	TEC	≥	10	4 Puntos
❖	10	>	TEC	≥	5	3 Puntos
❖	5	>	TEC	>	0	2 Puntos

ÍNDICE PONDERATIVO = 3

Trabajos presentados en eventos Nacionales:(TEN).

$$\text{TEN} = (\sum \text{TrabTotales}) / \text{IE}.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		TEN	≥	20	5 Puntos	
❖	20	>	TEN	≥	15	4 Puntos
❖	15	>	TEN	≥	10	3 Puntos
❖	10	>	TEN	≥	5	2 Puntos
❖	5	>	TEN			1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2

2) Trabajos Aceptados y no expuestos en Eventos Internacionales: (TNEEInt).

$$\text{TNEEInt} = (\sum \text{TrabTotales}) / \text{IE}.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		TNEEInt	≥	0,4	5 Puntos	
❖	0,4	>	TNEEInt	≥	0,31	4 Puntos
❖	0,31	>	TNEEInt	≥	0,2	3 Puntos
❖	0,2	>	TNEEInt	≥	0,1	2 Puntos
	0,1	>	TNEEInt			1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2

3) Trabajos Aceptados y no expuestos en Eventos Nacionales: (TNEENac).

$$\text{TNEENac} = (\sum \text{TrabTotales}) / \text{IE}.$$

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖			TNEENac ≥ 20	5 Puntos
❖	20	>	TNEENac ≥ 15	4 Puntos
❖	15	>	TNEENac ≥ 10	3 Puntos
❖	10	>	TNEENac ≥ 5	2 Puntos
❖	5	>	TNEENac	1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 1

4) Ingreso por eventos realizados en el centro: (ERC)

ERC = (\sum ingresosTotales) /IE.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖			ERC ≥ 1500	5 Puntos
❖	1500	>	ERC ≥ 1000	4 Puntos
❖	1000	>	ERC ≥ 500	3 Puntos
❖	500	>	ERC ≥ 100	2 Puntos
❖	100	>	ERC	1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 3

1.6.7 Capacitación Ofertada o Recibida: (COR).

ÍNDICE DE PONDERACIÓN: 5

Sean

cantDipC: Cantidad de Diplomados concluidos

cantDipP: Cantidad de participantes en Diplomados

cantMaC: Cantidad de Maestrías concluidas

cantMaP: Cantidad de participantes en Maestrías

cantDoctC: Cantidad de Doctorados concluidos

cantDoctP: Cantidad de participantes en Doctorados

cantPostP: Cantidad de participantes en Postgrado

participantesTotales = cantDoctC *20+ cantDoctP*15+ cantMaC*10 + cantMaP*5
cantDipC*5 + cantDipP*3 + cantPostP

COR = (\sum participantesTotales) /IE.

. Recibida () :

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		COR ≥ 3,2	3 Puntos
❖	3.2 >	COR ≥ 2.2	2 Puntos
❖	2.2 >	COR ≥ 0	1 Punto
❖		NINGUNO	0 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2,5

Ofertada () :

Sean

cantCM: Cant. de profesores en claustro de Maestrías

cantCDi: Cant. de profesores en claustro de Diplomados

cantCDo: Cant. de profesores en claustro de Doctorados curriculares

cantCP: Cant. de profesores en claustro de Posgrado

cantCC: Cant. de Conferencias científicas impartidas

integrantesTotales = cantCM*20 + cantCDi*15 + cantCDo*10 + cantCP*5 + cantCC

COR = (\sum integrantesTotales) / IE.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		COR ≥ 1,3	3 Puntos
❖	1.3 >	COR ≥ 0.7	2 Puntos
❖	0.7 >	COR ≥ 0	1 Punto
❖		NINGUNO	0 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2,5

1.6.8 Trabajo Científico Estudiantil:

ÍNDICE DE PONDERACIÓN. 10

Cant. estudiantes con ponencias en eventos Internacionales = EI

Cant. estudiantes con ponencias en eventos Nacionales = EN

Cant. estudiantes con ponencias en eventos Nivel UCI = EL

1) Trabajo Científico Estudiantil en eventos: (UEE).

UEE_EI = (EI*6) / IE. --- Relativo a eventos internacionales.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖		UEE_EI ≥ 0.2	5 Puntos
❖	0.2 >	UEE_EI ≥ 0.09	4 Puntos

$UEE_EN = (EN*2) / IE$. --- Relativo a eventos nacionales.

❖ $UEE_EN \geq 0.35$ 2 Puntos

❖ $0.35 > UEE_EN \geq 0.18$ 1 Punto

$UEE_UCI = (EL) / IE$. --- Relativo a eventos UCI.

❖ $UEE_UCI \geq 0.35$ 1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 4

Cant. Estudiantes premiados en concursos Internacionales = CI

Cant. Estudiantes premiados en concursos Nacionales = CN

Cant. Estudiantes premiados en concursos Nivel UCI = CU

2) Copas y concursos:(UEC).

$UEC = (CI*6) / IE$. --- Relativo a concursos internacionales.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖ $UEC \geq 0.1$ 5 Puntos

$UEC = (CN*2) / IE$. --- Relativo a Concursos nacionales.

❖ $UEC \geq 0.1$ 4 Puntos

❖ $0.1 > UEC \geq 0.05$ 3 Punto

$UEC = (CU) / IE$. --- Relativo a Concursos UCI.

❖ $UEC \geq 0.3$ 3 Puntos

❖ $0.3 > UEC \geq 0.18$ 2 Punto

$0.18 > UEC > 0$ 1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 4

3) Cantidad de Estudiantes vinculados a Trabajos de Investigación o I + D: (UE).

Se calcula como la relación entre el total de estudiantes con trabajo curricular y trabajo no curricular y los investigadores equivalentes.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

❖ $UE \geq 0.5$ 4 Puntos

❖ $0.5 > UE \geq 0.3$ 3 Puntos

❖ $0.3 > UE \geq 0.1$ 2 Puntos

❖ $0.1 > UE$ 1 Punto

ÍNDICE PONDERATIVO = 2

1.6.9 Criterios para la cuantificación del número de investigadores equivalentes (Gulín-González, y otros)

Especialistas totales equivalentes:

Para determinar la equivalencia de los especialistas totales se tomará el criterio siguiente:

- Investigadores de cualquier categoría = 1
- Profesores Titulares y Auxiliares = 1
- Asistentes = 0.6
- Instructores = 0.5
- Reserva Científica y Adiestrados = 0.2

1.7 ¿Cómo mejorar la posición que ocupa la UCI en el Ranking Mundial De Universidades?

Los rankings mundiales de universidades miden la calidad del trabajo de estas instituciones, para esto cada uno cuenta con indicadores diferentes, lo que les permite darle valor al funcionamiento de cada una de ellas, la UCI, como se mencionó anteriormente se encuentra en el lugar 6689 del Ranking Web de Universidades en el Mundo, teniendo en cuenta que solo lleva de creada 8 años, y logrando posicionarse por encima de varias universidades del país que presentan más historia.

Para lograr un mayor desempeño en la ciencia y técnica, mejorar su posición en este ranking y además aspirar a ubicarse en algunos de los mejores rankings que existen actualmente se estudia el funcionamiento de los indicadores que se aplican en la universidad comparándolos o asociándolos a los indicadores que pertenecen al Webometrics y por consiguiente a dos de los mejores rankings mundiales, el ARWU y el THES- Ranking.

Se escogieron dichos rankings puesto que además de ser catalogados como los mejores cuentan con distintas formas de obtención de datos, métodos que hasta el momento han obtenido grandes resultados.

Cierta es la idea de tratar aspectos fundamentales a la hora de dar solución a los problemas, una universidad que se rige por indicadores no puede funcionar correctamente si no se le otorga mayor prioridad a alguno de ellos. En este trabajo se investigan los cuatro indicadores que se deben priorizar en la UCI para mejorar su posición en el ranking:

- Publicaciones Científicas
- Patentes y Registros

- Resultados Introducidos
- Trabajos presentados en Eventos Científicos

1.8 Herramienta CASE (Ingeniería Asistida Por Computadora, CASE):

El desarrollo de software ha logrado un gran avance en el mundo moderno, parte de este logro es gracias a las herramientas de modelado ya que es el medio donde se modela el sistema a desarrollar, guiándose por una metodología y utilizando algún lenguaje de modelado.

1.8.1 Herramienta escogida para el desarrollo de este trabajo

Visual Paradigm: Es una herramienta CASE que permite tanto la ingeniería directa como inversa, la misma soporta varios lenguajes de programación para hacer la generación de código o la ingeniería inversa. También permite el diseño en el lenguaje UML (Unified Modeling Language), BPMN (Business Process Modeling Notation) y permite usar la metodología BPM (Business Process Management). Por otro lado esta herramienta se integra en gran variedad de IDEs (Entornos de desarrollo integrados). (COLOMA, 2007)

Algunas características de Visual Paradigm:

- Es profesional
- Es amigable
- Contiene facilidades para redactar especificaciones de casos de uso del sistema
- Sincronización entre diagramas de entidad-relación y diagramas de clases
- Generación de código / Ingeniería inversa:
- Generación de documentos.
- Interoperabilidad con otras aplicaciones
- Integración con distintos Entornos de Desarrollo Integrados (IDEs), entre ellos, los más usados en la universidad como son:
 - ✓ Visual Studio
 - ✓ Eclipse
 - ✓ NetBeans / Suntm One
 - ✓ JBuilder

1.9 Conclusiones parciales

El estudio realizado en este capítulo sirve para que el lector comprenda alguno de los términos que se abarcaron referentes a los Rankings Mundiales de Universidades, así como aspectos que se deben tener en cuenta para su realización, lográndose comprender de una forma más detallada el tema a desarrollar. Se escogió herramienta CASE que mejor se ajusta para este trabajo y el lenguaje de modelado.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE INDICADORES:

2.1 Introducción

Se realiza un análisis detallado sobre la presencia de los países iberoamericanos en los rankings mundiales de universidades resaltando además la existencia de las universidades cubanas en ellos. Se presentan los principales indicadores que originan la situación problemática y por consiguiente el desarrollo de esta investigación. Se describe detalladamente dichos indicadores para comprender su funcionamiento en la actualidad.

2.2 Presencia de los países iberoamericanos en el ranking. (Gómez, 2008)

Desde las primeras publicaciones de los tres rankings internacionales, un puñado de universidades de Iberoamérica ha tenido presencia en estas clasificaciones. En los primeros años (2004 y 2005) destacaban la Universidad Nacional Autónoma de México y la de Sao Paulo (Brasil). A ellas se sumarían la Universidad de Buenos Aires (Argentina) .Al tomar en cuenta este conjunto iberoamericano se perciben varias tendencias.

- 1) Predominio de las universidades públicas.
- 2) Casi todas las universidades de Iberoamérica, con algunas excepciones, corresponden al modelo de universidades nacionales o universidades centrales.
- 3) Brasil cuenta con la segunda concentración de universidades clasificadas en las primeras posiciones.
- 4) Las otras tres universidades iberoamericanas clasificadas son la UNAM, la Universidad de Buenos Aires y la Universidad de Chile, todas ubicadas en las capitales de sus respectivos países.

Según los rankings, seis universidades iberoamericanas estarían compitiendo por los mejores lugares; la Universidad de Sao Paulo, esta vez calificada primera tanto en el ARWU como en el Webometrics; la UNAM, que en 2009 obtuvo la tercera posición en el ARWU, segunda en THE-QS y segunda en Webometrics, así como la universidad de Buenos Aires.

Se trata de universidades de relieve nacional y regional, de sostenimiento público, de tamaño importante, tradición académica e histórica y de gran peso en las funciones de formación de profesionales e investigación científica. Siendo públicas las seis, sólo las de Brasil, México y Argentina son gratuitas; las universidades españolas públicas tienen costos de matrícula (inscripción y colegiaturas) de aproximadamente mil euros por año, aunque este promedio varía considerablemente según el número de créditos de los programas y el tipo de carrera. Es de interés notar que la UNAM y

la USP manejan presupuestos anuales de volumen similar. La institución mexicana supera los 20 mil millones de pesos al año y la brasileña los 3 mil millones de reales. Por último, es destacable que Brasil, a diferencia de México y Argentina, han encauzado políticas públicas y acciones institucionales enfocadas a mejorar su desempeño en la comparación internacional. Por ejemplo, contar con significativamente mayores presupuestos para investigación, encaminar políticas editoriales que proyecten los resultados de estudio al circuito mundial e impulsar el intercambio internacional.

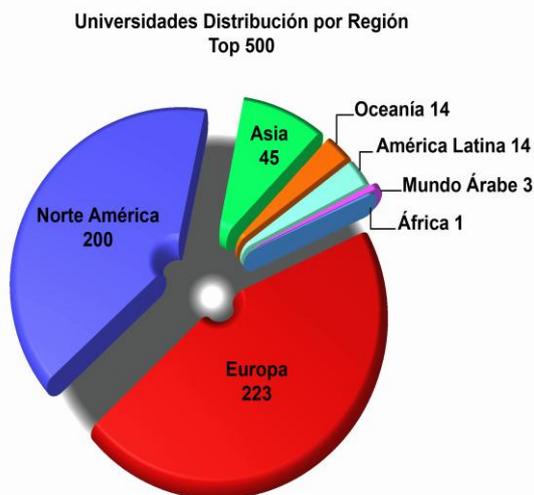


Gráfico 1. Universidades por región (ARWU).

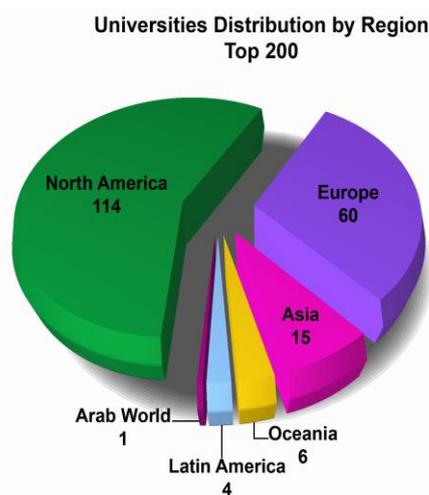


Gráfico 2. Universidades por región (THES)

Ranking de Universidades de Cuba					
Primera Previo Siguiete Último Universidades 1 a 6 de 6					
RANKING MUNDIAL	UNIVERSIDAD	POSICIÓN			
		TAMAÑO	VISIBILIDAD	FICHEROS RICOS	SCHOLAR
1678	Universidad de la Habana	2,556	2,314	1,635	1,027
3504	Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría	6,740	4,887	3,189	1,592
4454	Universidad de Oriente Santiago de Cuba	4,278	6,260	8,793	1,454
4588	Universidad Central Marta Abreu de la Villas	6,530	4,836	5,475	3,528
6429	Universidad de Camaguey	8,237	6,238	8,004	4,697
6689	Universidad de las Ciencias Informáticas	8,265	4,236	10,442	9,750

Gráfico 3. Presencia de las universidades Cubanas en el Webometrics.

2.3 Indicadores a priorizar

2.3.1 Publicaciones científicas

Una publicación científica o comunicación científica es uno de los últimos pasos de cualquier investigación científica, previo al debate externo, suele denominarse específicamente como comunicación a un tipo de texto científico, más o menos breve, originalmente concebido para su transmisión oral.

Dentro de las publicaciones científicas podemos encontrar:

1. Publicaciones breves:

- 1.1. El Artículo de Revista
- 1.2. El Artículo de Revisión
- 1.3. El Cartel o Póster
- 1.4. La Crítica de Libros o Reseña Bibliográfica

2. Publicaciones largas:

- 2.1. La Tesis
- 2.2. El Libro

Generalmente se trabaja con los artículos publicados en revistas científicas tanto nacionales como internacionales, las cuales pueden o no ser arbitradas, y a veces se obtienen publicaciones en memorias de eventos.

En el siguiente grafico se explica el funcionamiento de la interacción entre las bases de datos y las publicaciones:

- ISI: Instituto para la Información Científica
- JCR: Journal Citation Report
- BD: Base de Datos
- SCI: Science Citation Index
- WOS: Web of Science
- SSCI: Social Science Citation Index
- A&HCI: Art & Humanities Citation Index
- CPCI: Conference Proceesing Citation Index
- SJR: SCImago Journal & Country Rank

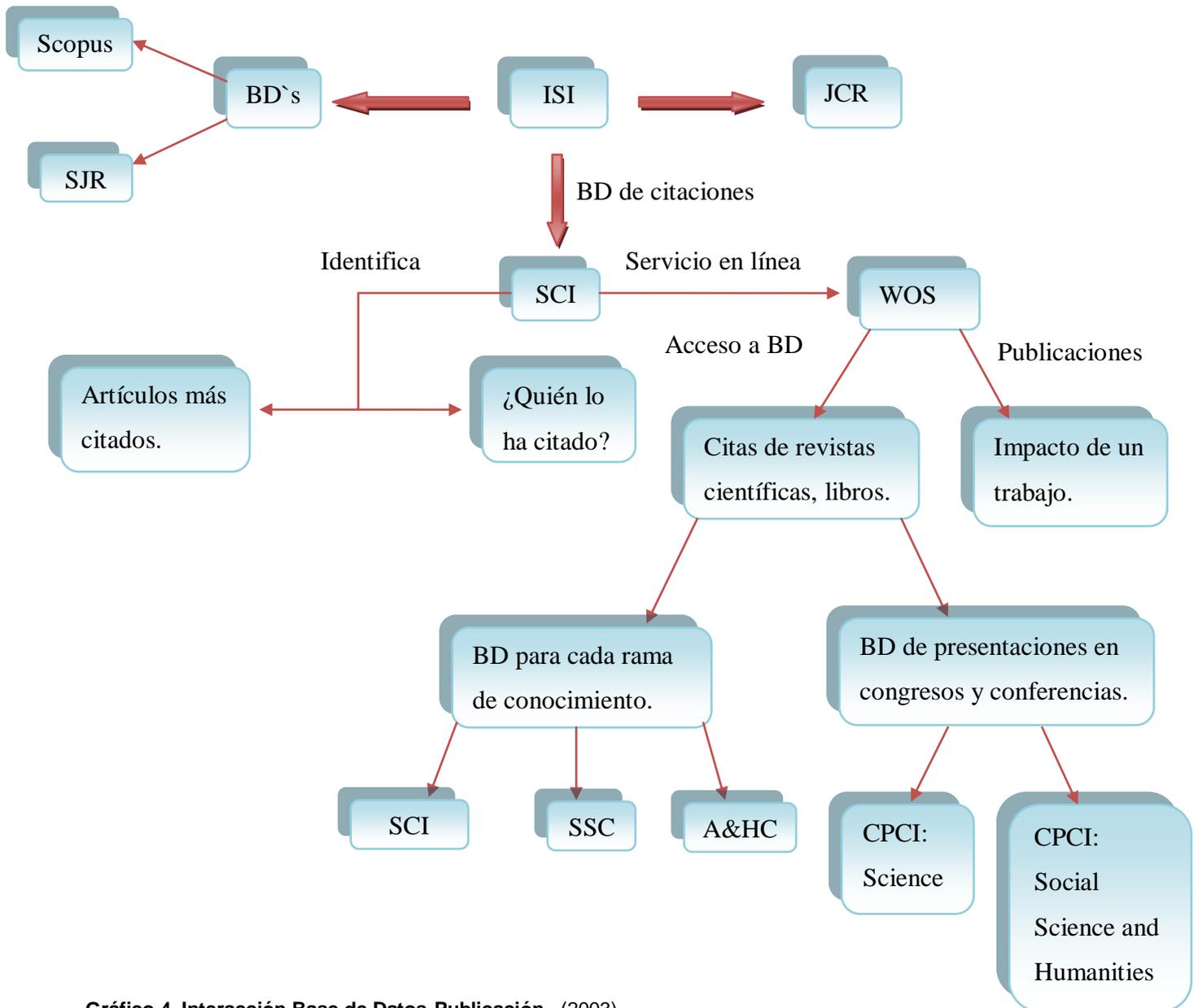


Gráfico 4. Interacción Base de Datos-Publicación. (2003)

Anteriormente las revistas de publicación de artículos necesitaban de muchos recursos materiales, en la actualidad las revistas científicas electrónicas presentan características que les permite tener ventajas:

- Reducción del plazo de espera para la edición: En algunos casos, se presentan los trabajos antes de que estén totalmente terminados (*preprints*).

- Universalidad y facilidad de acceso de la información.
- Reducción de los costes de edición.
- Posibilidad de añadir nuevos elementos a los documentos: vídeo, audio, realidad virtual y diversidad de formatos (impresión, en pantalla).
- El sistema de citas es mucho más rico que en el formato impreso: se puede enlazar con diferentes recursos de información.
- El sistema de recuperación del artículo a texto completo es inmediato y fácil, ya que lo habitual es que los artículos se encuentren almacenados en bases de datos y su acceso se realiza por los procedimientos habituales de los sistemas de recuperación documentales.
- Actualización inmediata.
- Estadísticas de uso. Uno de los servicios añadidos que se ofertan en la actualidad y que más ventajas ofrecen a las bibliotecas son las estadísticas de uso, que en algunos casos pueden ser bastante avanzadas.

Las publicaciones de artículos en revistas científicas pueden ser gratis o pagables, unas deben registrarse por modelos económicos, otros por una serie de pasos o reglas que les permitirá publicar:

Modelos económicos

- Versión electrónica gratuita para todos.
- Costos para el autor (o institución).
- Versión electrónica gratuita para suscriptores de la versión impresa.
- Versión electrónica vendida a todos al mismo precio de la versión impresa.
- Versión electrónica con recargo extra a suscriptores de la versión impresa.
- Suscripciones individuales o institucionales.
- Suscripciones para miembros.
- Venta de artículos únicos.
- Licencias de sitio.
- Licencias para consorcios.

Costos

- Costo por artículo publicado US\$220.

Es importante para una revista científica alcanzar la máxima difusión. Esto en cierta forma avala su calidad, ya que el investigador desea obtener la máxima visibilidad para sus trabajos y por tanto tratará de publicar en las revistas con mayor difusión.

Para medir la visibilidad y difusión directa de las revistas es necesario considerar aspectos como el número de suscripciones y presencia en catálogos y bibliotecas. De manera indirecta se puede medir su presencia en directorios de publicaciones periódicas (ULRICH'S, LATINDEX...), bases de datos (SCI, SSCI, A&HCI del ISI) e Internet (a través de distribuidores como EBSCO, SWETS o servicios de acceso a texto completo como SCIENCE @DIRECT de Elsevier).

La presencia de las revistas en bases de datos y otros servicios de referencia también favorece la difusión de las revistas a la vez que avala de alguna forma su calidad, ya que han sido sometidas a criterios de selección y calidad de los servicios de indización y referencia para estar presentes en sus productos. Estos criterios prestan especial atención al cumplimiento de las normas internacionales de presentación de publicaciones periódicas fundamentalmente.

Análisis de citas

El análisis de citas se emplea con mucha frecuencia en la selección de literatura científica y es una de las herramientas más utilizadas tanto para la evaluación de las publicaciones como de la actividad científica. A través del análisis de citas se puede conocer la intensidad del empleo de una revista o de la obra de un autor y esto proporciona una medida razonable de su importancia científica. Este método no está exento de controversias, ya que son muchos los factores que influyen en el número de citas que alcanzan las publicaciones, y no siempre se corresponden con su calidad.

Uno de los indicadores más extendidos en el ámbito internacional es el Factor de Impacto, creado por el ISI de EEUU y que se describe a continuación.

Factor de Impacto, es una medida de la importancia de una publicación científica.

Cada año es calculado por el ISI para aquellas publicaciones a las que da seguimiento, las cuales son publicadas en un informe de citas llamado Journal Citation Report.

El factor de impacto se calcula generalmente con base en un periodo de 2 años. Por ejemplo, el Factor de Impacto en el año 2003 para una determinada publicación puede calcularse como sigue:

A = Número de veces en que los artículos publicados en el periodo 2001-2002 han sido citados por las publicaciones a las que se les da seguimiento a lo largo del año 2003

B = Número de artículos publicados en el periodo 2001-2002.

Factor de impacto 2003 = A/B

Existen algunos matices de esto: el Instituto de Información Científica excluye cierto tipo de artículos (artículos de noticias, correspondencia) del denominador.

Los fallos más comunes atribuidos al Factor de Impacto incluyen:

- El número de las citas no mide realmente la calidad de la publicación, pero sí la cantidad de publicaciones.
- El periodo de cálculo base para citas es muy corto. Los artículos clásicos son citados frecuentemente aún después de décadas.
- La naturaleza de los resultados en distintas áreas de investigación produce distinta cantidad de publicaciones y a diferente ritmo, lo que tiene un efecto en el factor de impacto.

Las revistas científicas para lograr visibilidad, calidad, accesibilidad y aumentar el uso del factor impacto han decidido mejorar algunos aspectos:

- Elección de un idioma.
- Inserción en bases de datos referenciales.
- Todo lo del mundo del papel más lo del mundo de Internet.
- Ubicación de servidores.
- La búsqueda de nuevos públicos, nuevos formatos.
- Motores de Búsqueda más usados:
 - Alta vista 46,56%
 - Yahoo 30,96 %
 - Google 9,43%
 - Suman 86,95 el restante 13,05 se reparte entre otros 13 buscadores. (J.M, 2006)

En Cuba también existen revistas científicas y también es permitido publicar en revistas internacionales tal es el caso de:

Revistas Nacionales:

- Revista Cubana de las Ciencias Informáticas (RCCI).
- Revistas Cubanas referenciadas en EBSCO:
 - ACIMED(Centro Nacional de Información de Ciencias Medicas)
 - Cuban Journal of Agricultural Science(CENTIC-MES)
 - Investigaciones Operacionales(Departamento de Matemática Aplicada Facultad de Matemática y Computación Universidad de La Habana)

- Islas(Empresa Ediciones Cubanas)
- Patria(Centro de Estudios Martianos)
- Revista Cubana de Educación Superior(Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior Universidad de La Habana)
- Santiago(Dirección de Información Científico-Técnica Universidad de Oriente)
- Universidad de la Habana(Dirección de Extensión Universitaria Universidad la Habana)

Revistas en las que la UCI puede publicar:

- Revistas académicas de Ciencias de la Computación con Sistemas de Arbitraje del movimiento de libre acceso.
 - Computer Software
 - Crosstalk: Journal of Defense Software Engineering
 - Data Science Journal
 - Electronic Transactions on Artificial Intelligence
 - I B M Journal of Research and Development
 - Inteligencia Artificial. Ibero-American Journal of Artificial Intelligence
 - Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer - Enhanced Learning
 - InterJournal
 - International Journal of Design Computing
 - Journal of Computer-Mediated Communication
 - Journal of Design Communication
 - Journal of Machine Learning Research
 - Journal of Object Technology
- Lista de Revistas Científicas de Ibero América que tratan la temática de “Computación”:
 - Anales JAIIO
 - Computación y sistemas
 - Energía y computación
 - Ingeniería informática
 - Journal informática y sociedad
 - Journal of computer science and technology
 - Red en línea
 - REIC. Revista electrónica de iniciación científica
 - Revista colombiana de computación

- Revista de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación
- RTIS. Reportes técnicos en ingeniería del software

Universo de las revistas científicas

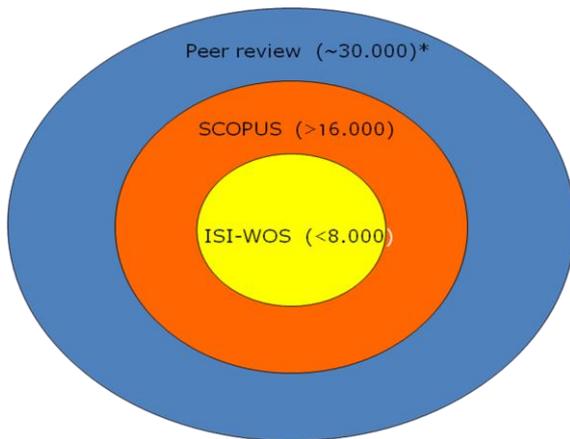


Gráfico 5. Presencia de Revistas Científicas en las Bases de Datos.

2.3.2 Patentes y registros de Software

Registros

El 24 de enero del 2008 fue emitida la Resolución No. 33/2008 del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, la cual aprueba y pone en vigor el Sistema de Registro de Productos de Software, que norma el registro de estos productos en la Agencia de Control y Supervisión del propio ministerio. El Registro de los Productos de Software tiene como objetivo ordenar, controlar, almacenar y mantener actualizada la información sobre los productos de la industria de software existentes en el país. Son objeto los productos de software de desarrollo y comercialización nacional, destinados a su aplicación en el país o a la exportación, así como los de importación; también son objeto de esta resolución las personas jurídicas productoras y comercializadoras de productos software, tanto para el mercado nacional como para el internacional.

Pasos del proceso de registro de un software

1. Aprobación de la entidad comercializadora
2. Registro de productos de software y recogida del primer certificado
3. Vencimiento y Renovación del los certificados

Datos y Documentación requerida para solicitar aprobación para que la entidad interesada pueda comenzar a registrar productos de software:

1. Sobre la entidad interesada: Nombre, Dirección Postal, Provincia, Municipio, Organismo, Código REEUP (solo para empresas mixtas y nacionales), No. Registro en la Cámara de Comercio (solo para empresas extranjeras), No. Registro Comercial MINCIN (para empresas cubanas).
2. Sobre el Representante Legal de la Entidad (máxima autoridad): Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido, Cargo, Teléfono, Correo electrónico.
3. Sobre la Persona Acreditada (persona autorizada a registrar software): Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido, Cargo, Teléfono, Correo Electrónico.

Sobre los documentos a presentar

Los documentos requeridos se describen a continuación:

- Para entidades registradas como comercializadoras en el MINCIN: Deben presentar original y copia de la Autorización Comercial emitida por dicho ministerio.
- Para entidades extranjeras: Deben presentar original y copia de la Licencia Comercial emitida por la Cámara de Comercio de Cuba.

Datos y Documentación requerida para registrar un producto de software y obtener el Certificado de Registro de Software

Cuando un software se registra por primera vez, la entidad debe presentar primero un conjunto de datos utilizando un formulario digital que genera un archivo XML, que puede ser enviado por correo a la Filial. Junto a este fichero, se pueden adjuntar también, opcionalmente, versiones digitales de los siguientes documentos:

Requisitos técnicos del sistema, Documentación de usuario, Avaes obtenidos por el sistema, Cualquier otro documento relevante.

Documentación requerida para registrar un producto de software y obtener el Certificado de Registro de Software

Para recoger Certificado de Registro de Software en la filial correspondiente, primero se debe pagar el importe de \$50.00 CUP o CUC, y presentar el siguiente documento en papel:

Una certificación emitida y firmada por la máxima dirección de la entidad productiva, exponiendo la certeza sobre el funcionamiento y otros atributos del software a partir de las pruebas que se hayan

realizado del mismo y las certificaciones que atestigüen el cumplimiento de la legislación vigente en aspectos relacionados con las aplicaciones de los software regulados por las autoridades competentes, como son:

- Las certificaciones para software que constituyan Sistemas Contables–Financieros soportados sobre las Tecnologías de la Información, otorgadas a tenor de las Resolución No. 12 de fecha 24 de enero del 2005 del Ministerio de Informática y Comunicaciones,
- Las certificaciones para software médico, otorgadas al amparo de la Resolución No. 110 de fecha 18 de junio de 1992 sobre la Evaluación Estatal Sanitaria del Ministerio de Salud Pública.

Este documento será archivado en la Filial como constancia. (2008)

Patentes de Invención

Una invención es la creación de algo nuevo para solucionar técnicamente un problema de la economía, la defensa, la ciencia o la técnica.

En Cuba se protegen las invenciones por medio de: Certificado de Patente de Invención y Certificado de Autor de Invención.

El Certificado de Patente de Invención le otorga al titular el derecho exclusivo a impedir temporalmente (como máximo 15 años) a otros la fabricación, venta o utilización comercial de la invención dentro del territorio nacional y efectuando el pago de tarifas anuales establecidas para mantener su vigencia.

El Certificado de Autor de Invención se solicita si el autor logra la invención en el marco de su trabajo, en una empresa o institución estatal. El mismo se concede a nombre del autor (es), pero los derechos exclusivos pertenecen al Estado, su vigencia es ilimitada y está exento de pagos.

Sin embargo, el 10 de Junio de 1995 fue promulgado el Decreto Ley No.160, modificando este Artículo 39, dando la posibilidad a cualquier persona natural o jurídica de presentar solicitudes de patentes de invención para los productos farmacéuticos y químicos para la agricultura.

¿Cómo obtener la protección de una invención en Cuba?

Presentando una solicitud ante la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI), en idioma español.

No se admite el envío de la documentación por correo o vía fax.

¿Quién puede solicitar la protección de una invención?

Puede ser una persona natural o jurídica.

Una persona natural: El autor o los coautores, o sus sucesores, los cuales deben presentar un documento que acredite su condición.

Los trámites de las personas naturales pueden ser realizados por ellos mismos o haciendo uso de los servicios de un agente oficial de la Propiedad Industrial.

Persona jurídica: Entidad Nacional

Los trámites deben realizarse a través de un representante de su organización, el cual debe ser nombrado ante la Oficina.

- Entidad Extranjera.

La presentación se efectuará a través de un agente oficial de la Propiedad Industrial.

Documentos que conforman la solicitud: Instancia, Resumen, Descripción, Reivindicaciones, Dibujos ilustrativos.

Procedimiento de concesión de una patente

Una vez presentada la solicitud, esta se somete a un primer examen, donde se verifican los requisitos formales establecidos en la Guía del solicitante de patente , y donde se comprueba que el objeto de la solicitud sea una invención, se analiza que las reivindicaciones estén sustentadas en la descripción, que el contenido tanto de la descripción como el de las reivindicaciones, sea suficiente para que un experto en la materia pueda llevarla a la práctica y si los objetos a proteger poseen unidad de invención, entre otros aspectos a tener en cuenta. A partir de los 18 meses de presentada la solicitud, se puede comenzar el Examen Sustantivo, en el cual se comprueba si la invención cumple los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial. Durante el mismo, el examinador de patentes, pudiera intercambiar opiniones con el solicitante acerca de la patentabilidad de la solicitud, producto de lo cual, se pueden producir cambios y correcciones en la documentación. La conclusión definitiva del procedimiento de examen, finaliza con la publicación de la solicitud si esta es concedida.

¿Con una invención protegida en Cuba se obtienen derechos en el extranjero?

La patente concedida en Cuba le da derechos al titular solamente dentro del territorio nacional. Si se desea obtener derechos en otros países, es necesario presentar una solicitud ante las oficinas de Propiedad Industrial de los territorios en los que se desee la protección, la cual debe cumplimentar los requisitos que exigen para el registro las diferentes oficinas de propiedad industrial.

Para el registro de su solicitud, el inventor puede optar por una de las siguientes vías:

1. Sistema Tradicional de Patentes- Vía Nacional.

2. Vía Internacional.

- Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT).
- Vía Euro-PCT.

3. Vía Europea.

1. Vía Nacional

Es la forma tradicional de presentación de las solicitudes de invenciones. Se hace la petición a la oficina nacional del país seleccionado y se elabora la solicitud acorde a los requerimientos establecidos por la legislación de dicho país. Estos trámites se realizan a través de un Agente Oficial de la Propiedad Industrial.

Los países que son miembros del Convenio de París, cuentan con un plazo de 12 meses contados a partir de la fecha de la primera presentación, para poder presentar la solicitud en otro país que forme parte del Convenio e invocar dicha fecha.

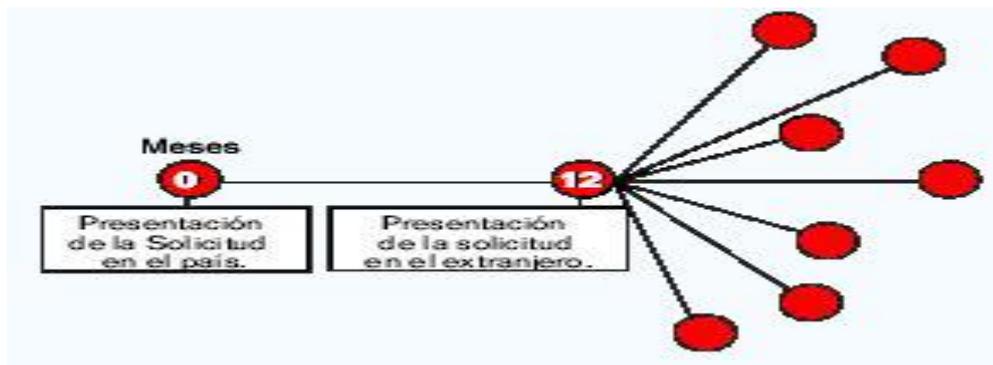


Gráfico 6

2. Vía Internacional.

- Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT).

El PCT es un tratado multilateral entre estados que entró en vigor en 1978 y forman parte de él, 128 estados hasta octubre de 2005.

El PCT, es un sistema de presentación internacional de solicitudes de patentes y modelos de utilidad, el cual simplifica el procedimiento de tramitación internacional. En dicho sistema no se conceden patentes. La decisión de conceder patentes la toman exclusivamente las oficinas nacionales.

A partir de la solicitud internacional que se presenta en el país de origen del solicitante o directamente en la Oficina Internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), con sede en

Ginebra, se logra el mismo efecto que presentando solicitudes por separado, para cada uno de los países miembros del PCT, donde se desea proteger.

Hoy en día el PCT constituye un sistema reforzado de patentabilidad desde la Búsqueda Internacional. En Cuba, el 16 de julio de 1996 entró en vigor la “Norma para la aplicación del Tratado de Cooperación en materia de Patentes en la República de Cuba” y el año 2002 se promulgó la Resolución No.72/02, la cual modifica las normas teniendo en cuenta los últimos cambios realizados en el PCT.

Existen dos procedimientos de presentación de las solicitudes a través del PCT, los cuales responden a estrategias de los solicitantes con respecto a sus invenciones. Estos procedimientos son conocidos como Esquemas Cronológicos A y B del PCT.

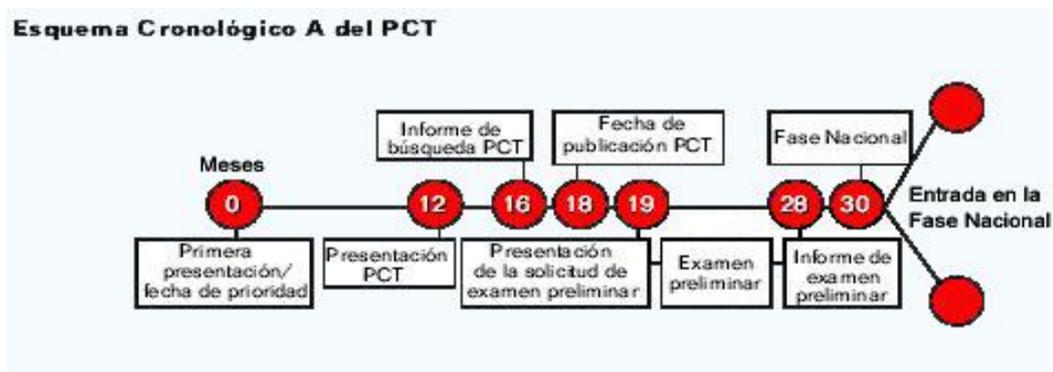


Gráfico 7

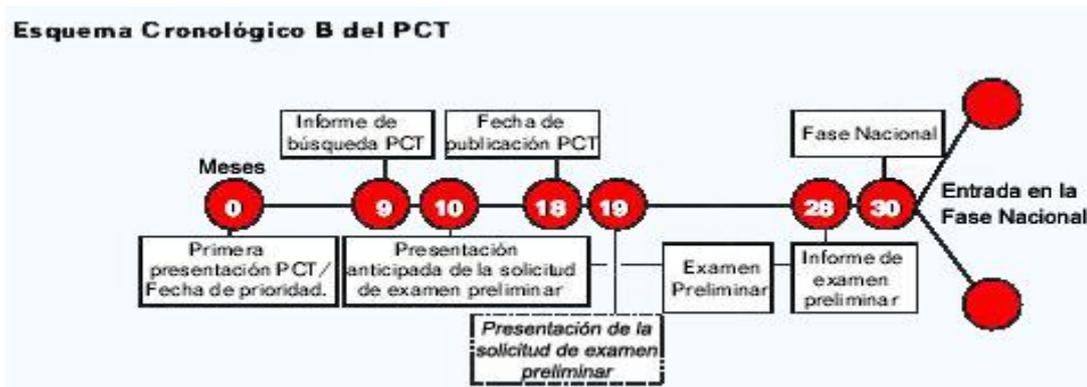


Gráfico 8

¿Cuáles son las etapas de una solicitud internacional PCT?

1. Una fase internacional que comprende la presentación de la solicitud internacional, el reporte de Búsqueda Preliminar Internacional sobre patentabilidad y el Reporte de Examen Preliminar Internacional sobre patentabilidad.
2. Una fase nacional ante las oficinas designadas o elegidas.

2.3.3 Resultados Introducidos

Proyectos de Investigación.

Constituyen la forma organizativa de los Macro-proyectos y son la vía para definir las prioridades de empleo de los recursos humanos, materiales y financieros, así como, establecer compromisos de resultados y plazos de ejecución.

Los problemas económico-sociales, las líneas científicas y los macro-proyectos, sin constituir una estructura invariable, deben tener una vigencia durante todo el período planeado, mientras que los proyectos de investigación tendrán un proceso de revisión anual. En este momento se trabaja en la definición de macro-proyectos, aunque el proceso de definición de los proyectos de investigación a ejecutar también está en desarrollo.

En la UCI los resultados introducidos o productos culminados provienen de proyectos que pueden estar compuestos tanto de estudiantes como de trabajadores de varias facultades, a continuación se muestran los Proyectos de Investigación Desarrollo:

1. Proyecto Plataforma para el desarrollo de la Biología de Sistemas.
2. Proyecto Plataforma Bioinformática.
3. Plataforma Inteligente para la Predicción de Propiedades Biológicas en Compuestos Farmacológicamente Activos.
4. Análisis de secuencias y modelación de estructuras proteicas, y su posterior aplicación en el diseño de vacunas.
5. Hyperweb.
6. Plataforma para el desarrollo de libros electrónicos.
7. Índices algebraicos para la caracterización de moléculas en la Teoría de Grafos Químicos.
8. Aplicación de las TIC's en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
9. Aplicación de las tecnologías de información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
10. Sistema de Gestión de la Calidad para software de Realidad Virtual.

Líneas científicas de prioridad universitaria

No.	Línea científica	Líder científico	Facultad
1	Bioinformática	Lic. Noel Moreno Lemus	Fac. No. 6
2	Procesamiento de imágenes y señales	Lic. Rolando Bonal Caseres	Fac. No. 7

3	Informática educativa	Lic. Lidia Ortiz Ruiz	Fac. No. 9
4	Formación del Ingeniero informático	DrC Liliana Cáceres Espino	CICE
5	Realidad virtual y simuladores	Lic. Lidiexy Alonso Hdez.	Fac. No. 5
6	Redes de tele comunicación	Ing. Eduar Palomo	Fac. No.2
7	Seguridad informática	Ing. Raydel Montesino	Fac. No. 2
8	Impacto social de las TIC	DrC . Mario Valdés Navia	Fac. No. 1
9	Software libre	Ing. Sergio E. Tamayo	Fac. No. 10
10	Inteligencia empresarial	MSc. Luis F. Corona	Fac. No. 3
11	Nuevas tecnologías de base de datos	DrC . Rogelio Silverio	Fac. No.4
12	Matemática y física aplicada a la computación	DrC . Jorge Gulín	Fac. No.8
13	Inteligencia artificial	DrC. Pedro Y. Piñero Pérez	Fac. No. 3
14	Ingeniería de software	MSc. Yamilis Fdez. Pérez	IP
15	Programación de avanzada	Lic. Edistio Y. Verdecia	Fac. No. 1
16	Defensa		
17	Automática Aplicada	Ing. Enrique Carreras Paz	Fac. No. 5

Macro-proyectos

Los grupos de investigación que se constituya alrededor de cada línea científica deben elaborar sus macro-proyectos correspondientes, donde tengan en cuenta la fundamentación de la línea, los recursos materiales y humanos disponibles, el árbol de problemas y definir los temas de investigación que abordaran. A continuación se relacionan los temas propuestos para cada línea científica priorizada por el Consejo Científico de la universidad y aunque no constituyen un esquema rígido a seguir por los grupos puede seguir de guía para su trabajo en función de los intereses universitarios.

1. Bioinformática (Diseño de fármacos asistido por computadoras, Simulación de sistemas biológicos, Neuro-informática)
2. Procesamiento digital de imágenes y señales (Tratamiento de imágenes, Extracción de rasgos en imágenes y señales, Reconocimiento de patrones en imágenes y señales)
3. Informática educativa (Educación a distancia, Formación en el uso de la TIC, Desarrollo de productos para la educación)
4. Formación del Ingeniero Informático (Calidad de la formación del ingeniero informático, Enseñanza de lenguas extranjeras, Evaluación de los procesos de formación, Diseño curricular de la carrera de

Ingeniería Informática en la UCI, Didáctica de las disciplinas de la carrera de Ingeniería Informática con el uso de las TIC)

5. Realidad virtual y simuladores (Desarrollo de boot. (Comportamientos Inteligentes), Geometría computacional, Sonido 3D, Desarrollo de simuladores, laboratorios virtuales y otras Aplicaciones, Gráficos por computadoras, Algoritmos de control de hardware, Técnicas de diseño en el desarrollo de entornos virtuales)

6. Redes de telecomunicaciones (Servicios telemáticos asociados a tecnologías de integración de plataformas de comunicación, Servicios multimedia por satélites y tecnología celular, Técnicas de seguridad y control de servicios telemáticos, Televisión digital, Internet y la Web, Tecnologías Web)

7. Seguridad informática (Sistemas para la protección y control de redes, Criptografía, Sistemas antivirus, Protección del comercio electrónico)

8. Impacto social de las TIC (Impacto de la Universidad de la Ciencias Informáticas en la sociedad, La sociedad de la información y la legislación que la regula, Impacto de las TIC en los jóvenes, Recepción de la obra martiana a través de las TIC)

9. Software libre y sistemas de código abierto (Ingeniería y gestión de software, Sistemas de bases de datos, Tecnologías web, Programación, Servicios telemáticos, Desarrollo de distribución)

10. Inteligencia empresarial (Proyección comercial del software cubano, Tablero de comando para toma de decisiones gerenciales, Prospectivas informáticas, Gestión de la información y el conocimiento)

11. Nuevas tecnologías de bases de datos (Reglas deductivas y activas en los sistemas de bases de datos, Diseño e implementación de almacenes de datos, Minería de datos, Recuperación de información difusa)

12. Matemática y física aplicadas a la informática (Diseño y análisis de experimentos, Sistemas dinámicos, Optimización y matemática numérica, Álgebra computacional, Estadística multivariada y sistemas estocásticos, Simulación físico matemática, Física computacional, Análisis y diseño de algoritmos)

13. Inteligencia artificial (Desarrollo de aplicación de propósito general con alto valor agregado basado en técnicas de inteligencia artificial, Desarrollo de algoritmos y técnicas básicas para la ayuda a la toma de decisiones basadas en el conocimiento, Análisis inteligente de datos)

14. Ingeniería de software (Gestión de la calidad de software, Gestión de Riesgos y Soporte de Software, Gestión de Proyecto (métrica de proyectos), Metodologías de desarrollo de software y herramientas CASE, Ingeniería de Requerimientos, Estudio de factibilidad (estimación de tiempo, esfuerzo y costo), Diseño Arquitectura y patrones de diseño, Enseñanza de la ingeniería de software)

15. Programación de avanzada (Paradigmas de programación, Desarrollo de componentes reusables, Procesamiento paralelo y distribuido, Lenguajes de programación y compiladores)
16. Preparación para la defensa (MINFAR; MININT Y Defensa Civil, Defensa en el Ciberespacio)

2.3.4 Trabajos presentados en Eventos Científicos:

Actualmente la UCI participa en eventos científicos que le permite aumentar su visibilidad y llegar a compararse con otras universidades, puesto que es una universidad que cuenta con solo 8 años de creada ya comienza a forjarse su propia historia, sus metas futuras y su propio espacio en el ranking mundial de universidades, a continuación se mencionan algunos de los eventos en que participan tanto los estudiantes como los trabajadores, dichos eventos pueden ser nacionales, internacionales e internacionales realizados en Cuba:

- **UCIENCIA:** es un evento que convoca a todos los profesores, trabajadores y estudiantes vinculados a las actividades de formación, investigación y producción, relacionadas con la informática a participar en conferencias y talleres que propician un espacio para el intercambio de experiencias, reflexiones y resultados en torno a la actividad científico-técnica, productiva y formativa, actualiza a los participantes en temáticas de alto impacto de la Ciencia y la Tecnología, favorece la cooperación entre las diferentes disciplinas, Grupos de Investigación y Proyectos Productivos y divulga los resultados de las investigaciones en la UCI y posibilitar su introducción en la producción .

➤ **Conferencias y Talleres:**

- ✓ Taller de Bioinformática.
- ✓ Taller de Procesamiento Digital de Imágenes y Señales Aplicadas.
- ✓ Taller de Inteligencia Artificial.
- ✓ Taller hacia la Informatización de los Servicios de Salud en Cuba.
- ✓ Taller de Informática Educativa y Tele-formación.
- ✓ Taller de Software Libre.
- ✓ Taller sobre Nuevas Tecnologías de Base de Datos.
- ✓ Taller de Ingeniería y Gestión de Software.
- ✓ Taller de Inteligencia Organizacional.
- ✓ Taller de Matemática y Física aplicadas a la Informática.
- ✓ Taller de Servicios Telemáticos y Seguridad Informática.
- ✓ Evento Científico "Impacto social de las TIC's".
- ✓ Evento de Realidad Virtual.

✓ Formación del Ingeniero Informático.

- Fórum de Ciencia y Técnica: es un movimiento de integración en el campo de la ciencia y la técnica, de gran importancia para el presente y el futuro del país. Es una herramienta poderosa para el trabajo político en todos los territorios. Su objetivo fundamental es impulsar y aplicar la ciencia y la técnica a través de un movimiento masivo en todos los centros, municipios, provincias y ramas del país. En el mismo participan obreros, técnicos, profesionales, científicos, campesinos, combatientes de las Fuerzas Armadas Revolucionarias y el Ministerio del Interior, amas de casa, estudiantes y pioneros. Sus motivaciones son el desarrollo de la patria y la defensa de la Revolución y el Socialismo, donde priman la creatividad y el espíritu de cooperación desinteresada.
- Jornada Científica Estudiantil
 - Décima Semana Tecnológica
 - XXVI Conferencia Latinoamericana de Informática
 - Compumat 2009
 - GNU/Linux 8.12
 - XIV Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura (CCIA 14)
 - XIII Edición de la Convención y Feria Internacional Informática 2009
 - IV Fórum Tecnológico Especial de Tecnología Educativa
 - Octava Semana Tecnológica, FORDES. Las TIC: Presente y Futuro
 - IV Seminario Internacional Matemática e Informática 2008
 - I Conferencia Científica de la Misión UCI en Venezuela Caracas 2008
 - Congreso Internacional de Información - Info 2008
 - XII International Workshop on Wavelets

2.4 Conclusiones parciales

En este capítulo se dio a conocer la situación de las universidades de Iberoamérica en los rankings de universidades. Se realizó un estudio detallado de los procesos que intervienen en cada uno de los indicadores seleccionados. Además de mencionar quienes intervienen en estos indicadores, cómo funciona cada proceso, quiénes son los responsables de las diferentes actividades que se realizan en ellos, el comportamiento de cada uno dentro de la Universidad. Se explicó el significado de los términos más importantes.

CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL MODELO DE DATOS:

3.1 Introducción

En este capítulo se hace referencia al diseño del modelo de datos, en qué consiste, cuáles son los tipos de modelos que existen y sus características. Se obtiene el modelo de datos, resaltando las actividades que intervienen en cada uno de los indicadores seleccionados, así como cada una de las características de dichas actividades. Se realiza la descripción de cada una de las tablas presentes en el modelado de datos, se le realiza el proceso de Normalización de Bases de Datos al modelo obtenido. Además se enfatiza en el proceso de toma de decisiones que le permite a los directivos elegir la solución más factible a la hora de solucionar un problema.

3.2 ¿Qué es un modelo de datos?

Un modelo es un conjunto de herramientas conceptuales para describir datos, sus relaciones, su significado y sus restricciones de consistencia.

3.3 Características

- Es el proceso de analizar los aspectos de interés para una organización y la relación que tienen unos con otros.
- El modelado hace la pregunta " Qué " en lugar de " Cómo ", ésta última orientada al procesamiento de los datos.

3.4 Metas y beneficios

- Registrar los requerimientos de datos de un proceso de negocio.
- Dicho proceso puede ser demasiado complejo y se tendrá que crear un "Enterprise data model", el cual deberá estar constituido de líneas individuales.
- Permite observar:
 - Patrones de datos.
 - Usos potenciales de los datos.

3.5 Tipos de modelado de datos

- Conceptual: muy general y abstracto, visión general del negocio/institución.
- Lógico: versión completa que incluye todos los detalles acerca de los datos.

- Físico: esquema que se implementa en un manejador de bases de datos (DBMS).

El DBMS: es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos, está compuesto por:

DDL: Lenguaje de Definición de Datos

DML: Lenguaje de Manipulación de Datos

SQL: Lenguaje de Consulta.

Modelos conceptuales

Existen distintos tipos de modelos conceptuales:

Basados en registros:

- Jerárquico: datos en registros, relacionados con apuntadores y organizados como colecciones de árboles.
- Redes: datos en registros relacionados por apuntadores y organizados en gráficas arbitrarias.
- Relacional: datos en tablas relacionados por el contenido de ciertas columnas.

Basados en objetos:

- Orientado a objetos: datos como instancias de objetos (incluyendo sus métodos)
- Entidad-relación: datos organizados en conjuntos interrelacionados de objetos (entidades) con atributos asociados

Modelo Entidad-Relación

Técnica de análisis basada en la identificación de las entidades y de las relaciones que se dan entre ellas en la parte de realidad que pretendemos modelar.

El modelo E/R permite representar de forma abstracta los datos que se pretenden almacenar en la base de datos. Se denomina así debido a que precisamente permite representar relaciones entre entidades (objetivo del modelado de datos).

El modelo debe estar compuesto por:

- Entidades
- Atributos
- Relaciones
- Cardinalidad
- Llaves

Conjuntos de entidades y atributos

- Entidades: todo lo que existe y es capaz de ser descrito (sustantivo).
- Atributos: es una característica (adjetivo) de una entidad que puede hacer 1 de tres cosas:
 - Identificar
 - Relacionar
 - Describir

En el diseño se pueden considerar 3 categorías de atributos

- Simples o compuestos: ya sea que el atributo sea un todo o bien este compuesto
 - Color es simple, toma valores rojo, azul, etc.
 - Nombre es compuesto, contiene nombre de pila, apellido materno, apellido materno
- Con valores simples o multivaluados: en base a si consisten de un solo valor o un conjunto de valores.
 - Teléfono o Teléfonos
- Derivados: que se pueden calcular en base a otros atributos
 - El promedio de préstamos se puede derivar si tenemos los valores de cada préstamo realizado a un persona

Dentro de los conjuntos de entidades existen los siguientes tipos de claves:

- Superclave: Es un subconjunto de atributos que permite distinguir unívocamente cada una de las entidades de un conjunto de entidades. Si se añade un atributo al anterior subconjunto, el resultado seguirá siendo una superclave.
- Clave candidata: Dada una superclave, si ésta deja de serlo quitando únicamente uno de los atributos que la componen, entonces ésta es una clave candidata.
- Clave primaria: Es una clave candidata, elegida por el diseñador de la base de datos, para identificar unívocamente las entidades en un conjunto de entidades.

Relaciones:

- Relaciones muchos a muchos (N: M): La clave primaria será la unión de las claves primarias de las entidades participantes en la relación.
- Relaciones uno a muchos (1: N): La clave primaria de la entidad que interviene en la relación con paridad N.
- Relaciones uno a uno (1:1): Las claves primarias de las entidades participantes son claves candidatas de la relación entre entidades.

Tabla 1

- Nombre de la Tabla: tbBD
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar cualquier base de datos de interés para la publicación de revistas.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Nombre	Varchar	Es el nombre de la base de datos.
Calidad	Varchar	Es la calidad de la base de datos.
Revista	Integer	Es la cantidad de revistas que tiene la base de datos.
Citas	Integer	Es la cantidad de citas que tiene la base de datos.
Resumen	Text	Es el resumen de las publicaciones.
Perfil_autor	Text	Perfil del autor de la publicación.
Publicaciones	integer	Cantidad de publicaciones de la base de datos.
Referencia_citas	Varchar	Dirección de las citas de la base de datos.
Id_BD	Varchar	Identificador de la base de datos. Es la llave primaria de la tabla.

Tabla 2

- Nombre de la tabla: tbrevista
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar cualquier revista de interés para la publicación de artículos.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Factor impacto	Integer	Cálculo de la visibilidad de la revista.
Institución responsable	Varchar	Nombre de la institución responsable de la revista.
Tipo revista	Varchar	Tipo de revista (Nacional o Internacional).
Nombre	Varchar	Nombre de la revista.
tbBDresumen	Text	Es el resumen de la base de datos a la cual pertenece esta revista. Es una llave extranjera de esta tabla.
Plantilla	Varchar	Datos obligatorios de la revista.
Normas	Varchar	Reglas que debe cumplir la revista
tbBDId_BD	Varchar	Identificador de la base de datos donde se publica esta revista.

		Es una llave extranjera de esta tabla.
Id_revista	Varchar	Identificador de la revista. Es la llave primaria de la tabla.

Tabla 3

- Nombre de la tabla: tbplantilla
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la plantilla de la revista.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Formato	Varchar	Formato de la plantilla.
Tbrevistaid_revista	Varchar	Identificador de la revista a la que pertenece esta plantilla. Es una llave extranjera de esta tabla.
Id_plantilla	Varchar	Identificador de la plantilla. Es la llave primaria de la tabla.

Tabla 4

- Nombre de la tabla: tbformato
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar el formato de la plantilla de la revista.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Titulo	Varchar	Titulo de la revista
Nombre_apellido_autor	Varchar	Nombre y apellido del autor de la revista
Departamento	Varchar	Departamento al que pertenece el autor de la revista
Institución	Varchar	Institución de la revista
Dirección_postal	Varchar	Dirección postal del autor de la revista
Correo_electronico	Varchar	Correo electrónico del autor de la revista
Resumen	Text	Resumen del contenido de la revista
Materiales_metodos	Text	Materiales y métodos que se utilizan en la revista
Introducción	Varchar	Introducción de la revista
Resultado	Text	Resultado de la revista
Conclusión	Varchar	Conclusión de la revista
Referencia	Varchar	Referencia de la revista
Tbplantillaid_plantilla	Varchar	Identificador de la plantilla a la que pertenece el formato. Es una llave extranjera de esta tabla.

Id_formato	Varchar	Identificador del formato. Es la llave primaria de la tabla.
------------	---------	--

Tabla 5

- Nombre de la tabla: tbreferencia
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la referencia que tiene la revista.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Ntipo_referencia	Varchar	Tipo de referencia que tiene la revista(Libro, artículos, pagina web, etc).
Tbformatoid_formato	Varchar	Identificador del formato al que pertenece esta referencia. Es una llave extranjera de esta tabla.
Id_referencia	Varchar	Identificador de la referencia. Es la llave primaria de la tabla.

Tabla 6

- Nombre de la tabla: tbnormas
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar que debe cumplir la revista.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
tbrevistaid_revista	Varchar	Identificador de la revista que pertenece estas normas. Es una llave extranjera de esta tabla.
Nnormas	Varchar	Identificador de las normas. Es la llave primaria de la tabla.

Tabla 7

- Nombre de la tabla: tbpublicacion
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la publicación de interés para la revista.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Factor impacto	Integer	Cálculo del factor impacto de la publicación.
Revista_publicación	Integer	Cantidad de publicaciones.
Costo	Numeric	Costo de las publicaciones

Id_publicación	Varchar	Identificador de las publicaciones. Es la llave primaria de esta tabla.
Tbrevistaid_revista	Varchar	Es el identificador de la revista que pertenece esta publicación. Es una llave extranjera de esta tabla.
Tbfacultadid_facultad	Varchar	Es el identificador de la facultad que pertenece esta publicación. Es una llave extranjera de esta tabla.
Tbpersonaid_persona	Varchar	Es el identificador de la persona que pertenece esta publicación. Es una llave extranjera de esta tabla.

Tabla 8

- Nombre de la tabla
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la facultad de interés para la publicación.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Número	Integer	El número que representa a cada facultad
Publicación	Integer	Cantidad de publicaciones de la facultad
Persona	Varchar	Personas de la facultad
Líneas_investigación	Varchar	Líneas de investigación de la facultad.
Id_facultad	Varchar	Es el identificador de la facultad. Es la llave primaria de esta tabla.

Tabla 9

- Nombre de la tabla: tbproducto
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar producto de interés para la facultad.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Puntuación	Integer	Calificación del producto.
Dimensión	Varchar	Ciclo de vida de un producto.
Tbfacultadid_facultad	Varchar	Es el identificador de la facultad que pertenece el producto. Es una llave extranjera de esta tabla.
Tbproyectoid_proyecto	Varchar	Es el identificador del que pertenece el producto. Es una llave extranjera de esta tabla.
Id_producto	Varchar	Es el identificador del producto. Es la llave primaria de esta tabla.

Tabla 10

- Nombre de la tabla: tbfacultadid_facultad
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la relación existente entre las tablas facultad y línea de investigación.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Puntuación	Integer	Calificación del producto.
Tblinea_investid_lidea	Varchar	Es el identificador de la tabla línea de investigación. Es una llave extranjera de esta tabla.
Tbfacultadid_facultad	Varchar	Es el identificador de la tabla facultad. Es una llave extranjera de esta tabla.

Tabla 11

- Nombre de la tabla: tblinea_invest
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la línea de investigación de la facultad.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Nombre	Varchar	Nombre de la línea de investigación.
Descripción	Text	Es la breve descripción de la línea de investigación.
Id_línea	Varchar	Es el identificador de esta tabla. Es la llave primaria de esta tabla.
Nlineas	Varchar	Nombres de líneas de investigación existentes

Tabla 12

- Nombre de la tabla:
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la patente de cada producto.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Tipo_patente	Varchar	Tipos de patentes que existen(Nacionales e Internacionales)
Modelo_utilidad	Varchar	Modelo de la patente
Nacionalidad	Varchar	Procedencia de la patente

Patente_gestionada	Integer	Cantidad de patentes gestionadas
Id_patente	Varchar	Identificador de esta tabla. Es la llave primaria de esta tabla.
Tbproductoid_producto	Varchar	Es el identificador de la tabla patente. Es una llave extranjera de esta tabla.

Tabla 13

- Nombre de la tabla: tpersona
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar las personas tanto de la facultad como del proyecto.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Ntipo	Varchar	Tipos de personas(Estudiantes, Trabajadores, Profesores)
CI	Integer	Es el número del carnet de identidad de la persona.
Nombre	Varchar	Nombre de la persona.
Correo	Varchar	Correo electrónico de la persona.
Tbfacultadid_facultad	Varchar	Identificador de la tabla facultad. Es una llave extranjera de esta tabla.
Tbproyectoid_proyecto	Varchar	Es el identificador de la tabla proyecto. Es una llave extranjera de esta tabla.
Id_persona	Varchar	Identificador de esta tabla. Es la llave primaria de esta tabla.

Tabla 14

- Nombre de la tabla: tbproyecto
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los proyectos tanto de la facultad como del producto.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Personas	Integer	Cantidad de personas que participan en el proyecto.
Nombre	Varchar	Nombre del proyecto.
Facultad	Varchar	Nombre de la facultad que pertenece este proyecto.
Tbfacultadid_facultad	Varchar	Identificador de la tabla facultad. Es una llave extranjera de esta tabla.

Id_proyecto	Varchar	Identificador de esta tabla. Es la llave primaria de esta tabla.
-------------	---------	--

Tabla 15

- Nombre de la tabla:
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los registros de los productos.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Tipo_registro	Varchar	Tipos de registros(Nacionales e Internacionales)
Nacionalidad	Varchar	Procedencia del registro.
id	Varchar	Identificador de esta tabla. Es la llave primaria de esta tabla.
Tbproductoid_producto	Varchar	Identificador de la tabla producto. Es una llave extranjera de esta tabla.

Tabla 16

- Nombre de la tabla: ttrabajo
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los trabajos de las publicaciones.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Id_trabajo	Integer	Identificador de esta tabla. Es la llave primaria de esta tabla.
Tbproductoid_producto	Varchar	Identificador de la tabla producto. Es una llave extranjera de esta tabla.
Ntipo_trabajotipo	Varchar	Tipos de trabajo.

Tabla 17

- Nombre de la tabla: ttrabajo_tevento
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar la relación que existe entre las tablas trabajo y evento.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Ttrabajo_id	Integer	Identificador de la tabla trabajo. Es una llave extranjera de esta tabla.
Tevento_id_evento	Integer	Identificador de la tabla evento. Es una llave extranjera de esta tabla.

Tabla 18

- Nombre de la tabla: tevento
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los eventos en que los trabajos participan.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
ingreso	numeric	Ingresos que conlleva participar en los eventos.
Id_evento	Integer	Identificador de esta tabla. Es la llave primaria de esta tabla.
Tipo_eventotipo	Varchar	Identificador de la tabla tipo de evento. Es una llave extranjera de esta tabla.

Tabla 19

- Nombre de la tabla: tipo_evento
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los tipos de eventos que existen.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
ntipo	Varchar	Tipos de eventos que existen(Nacionales e Internacionales)

Tabla 20

- Nombre de la tabla: tresultado(Resultados Introducidos)
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los resultados que se obtienen en los eventos.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Ntipo_resultado	Integer	Tipos de resultados que existen(Resultados Introducidos)
Cantidad	Integer	Cantidad de resultados que se obtienen en los eventos.
Ntipo_resultadontipo	Varchar	Este atributo se refiere a los resultados que se obtienen de cada uno de los tipos de resultados introducidos. Es una llave extranjera de esta tabla.
Id_resultado	Varchar	Identificador de esta tabla.
Tbeventoid_evento	Integer	Identificador de la tabla evento. Es una llave extranjera de esta tabla.

Tabla 21

- Nombre de la tabla:
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los resultados introducidos de los productos culminados que es uno de los tipos de resultados introducidos que existen.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Ntipo_resultadotipo	varchar	Tipos de resultados que existen (Resultados Introducidos). Es la llave primaria de esta tabla.
Dimensión	Integer	Dimensión del producto culminado.

Tabla 22

- Nombre de la tabla:
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los resultados introducidos de los módulos independientes que es uno de los tipos de resultados introducidos que existen.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Ntipo_resultadotipo	varchar	Tipos de resultados que existen (Resultados Introducidos). Es la llave primaria de esta tabla.

Tabla 23

- Nombre de la tabla: tbtipo_resultado
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los tipos de resultados introducidos.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Ntipo	varchar	Tipos de resultados que existen (Resultados Introducidos). Es la llave primaria de esta tabla.
Puntuación	Integer	Es la puntuación que se le asigna a cada resultado introducido.

Tabla 24

- Nombre de la tabla: ntipo_trabajo
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los tipos de trabajos que existen.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
Tbtipos_aceptados_no_expuestos	Varchar	Son los tipos de trabajos aceptados y no expuestos.

Ntipo	Varchar	Tipos de trabajos que existen. Es la llave primaria de esta tabla.
-------	---------	--

Tabla 25

- Nombre de la tabla: tbtipos_aceptados_no_expuestos
- Propósito: Esta tabla tiene como objetivo modelar los tipos de trabajos aceptados pero no expuestos en eventos.

Nombre del atributo	Tipo de dato	Descripción
tipo	Varchar	Tipos de trabajos aceptados pero no expuestos. Es la llave primaria de esta tabla.

3.7 Normalización de bases de datos

Proceso de normalización de bases de datos

Consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional.

Las bases de datos relacionales se normalizan para:

- Evitar la redundancia de los datos.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos.

En el modelo relacional es frecuente llamar tabla a una relación, aunque para que una tabla sea considerada como una relación tiene que cumplir con algunas restricciones:

- Cada columna debe tener su nombre único.
- No puede haber dos filas iguales. No se permiten los duplicados.
- Todos los datos en una columna deben ser del mismo tipo.

Formas Normales

Primera Forma Normal (1FN)

Segunda Forma Normal (2FN)

Tercera Forma Normal (3FN)

Forma normal de Boyce-Codd (FNBC)

Cuarta Forma Normal (4FN)

Quinta Forma Normal (5FN)

3.8 Toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones es conocido como el proceso mental durante el cual la persona debe escoger entre dos o más alternativas. Además de ser una parte importante en las profesiones basadas en ciencias como la medicina y el desarrollo de las empresas financieras.

La toma de decisiones en una organización invade cuatro funciones administrativas que son: planeación, organización, dirección y control.

- La Planeación: Selección de misiones y objetivos así como de las acciones que se quieren cumplir. Esto implica "Toma de decisión".
- Organización: Establecimiento de la estructura que desempeñan los individuos dentro de la organización.
- Dirección: Esta función requiere que los administradores influyan en los individuos para el cumplimiento de las metas organizacionales y grupales.
- Control: Es la medición y corrección del desempeño individual y organizacional de manera tal que se puedan lograr los planes.

Proceso racional de toma de decisiones

De los procesos existentes para la toma de decisiones, este es catalogado como "el proceso ideal":

- 1.- Determinar la necesidad de una decisión.
- 2.- Identificar los criterios de decisión. (Precio, modelo, tamaño, nacional o importado, color, etc.)
- 3.- Asignar peso a los criterios. (Precio y tamaño)
- 4.- Desarrollar todas las alternativas. (Ventajas y desventajas de cada alternativa)
- 5.- Evaluar las alternativas. (Calificación más alta)
- 6.- Seleccionar la mejor alternativa.

Importancia de la toma de decisiones.

Es importante porque mediante el empleo de un buen juicio, la Toma de Decisiones nos indica que un problema o situación es valorado y considerado profundamente para elegir el mejor camino a seguir según las diferentes alternativas y operaciones.

También es de vital importancia para la administración ya que contribuye a mantener la armonía y coherencia del grupo, y por ende su eficiencia.

En la Toma de Decisiones, considerar un problema y llegar a una conclusión válida, significa que se han examinado todas las alternativas y que la elección ha sido correcta. Dicho pensamiento lógico aumentará la confianza en la capacidad para juzgar y controlar situaciones.

Uno de los enfoques más competitivos de investigación y análisis para la toma de decisiones es la

investigación de operaciones. Puesto que esta es una herramienta importante para la administración de la producción y las operaciones.

La toma de decisiones, se considera como parte importante del proceso de planeación cuando ya se conoce una oportunidad y una meta, el núcleo de la planeación es realmente el proceso de decisión, por lo tanto dentro de este contexto el proceso que conduce a tomar una decisión se podría visualizar de la siguiente manera:

- a. Elaboración de premisas.
- b. Identificación de alternativas.
- c. Evaluación de alternativas en términos de la meta deseada.
- d. Elección de una alternativa, es decir, tomar una decisión.

3.9 Conclusiones parciales

- El modelado es la actividad más delicada e importante en la realización de una aplicación con base de datos
- Al igual que en el desarrollo de un sistema, toda modificación al esquema de base de datos debe realizarse primero en el modelo conceptual, no en el lógico ni en el físico.
- La habilidad de crear buenos modelos es una cualidad que se adquiere con la experiencia.

CONCLUSIONES GENERALES

- Se estudiaron los diferentes Ranking de Universidades que son accedidos a través de internet y consigo los indicadores que aplican cada uno de ellos para la generación de los listados de universidades que se publican anualmente.
- Se realizó una investigación detallada de los indicadores propuestos a priorizar para mejorar la posición de la universidad en el Ranking de Universidades.
- Se obtuvo el Modelo de Datos que representa todas las entidades que intervienen en cada uno de los indicadores así como sus características y funcionamiento.
- Se estudió el proceso de Toma de Decisiones que posibilita la obtención de mejores resultados.

RECOMENDACIONES

- Continuar la investigación de los indicadores que no se profundizaron en este trabajo.
- Implementar un sistema que permita mejorar el proceso de toma de decisiones de los indicadores de medición de la actividad de Ciencia y Técnica en la UCI.

BIBLIOGRAFÍA

Gómez, Roberto Rodríguez. 2008. Las universidades iberoamericanas en los rankings internacionales. *Campus Milenio*. Disponible en: <http://rodriguez.blogsome.com/campus-346/>.

Los propósitos de una nueva agenda. Disponible en:
http://www.manizales.unal.edu.co/modules/unmanizales/descargas/ejes_anexos1-2-3-4-5-6.pdf.

ISI Web of Knowledge. *ETEA Biblioteca*. Disponible en:
http://www.etea.com/biblioteca/bases_datos/isi_web_knowledge.htm.

Krüger, Karsten y Alba Molas, Alba. 2010. RANKINGS MUNDIALES DE UNIVERSIDADES: *Ar@cne. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/ aracne/aracne-129.htm>.

CAPITULO 2 Sistema UCI2008. *Dirección de Investigaciones*. Disponible en:
<http://investigaciones.uci.cu/SIndiCIT/documentacion/CAPITULO%202%20Sistema%20UCI2008.doc>.

Leiden-Ranking. *CENTRE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDIES – UNIVERSITY LEIDEN*. Disponible en: <http://www.cwts.nl/ranking/LeidenRankingWebsite.html>.

CHE Hochschul-Ranking . *CHE - CENTRUM FÜR HOCHSCHULENTWICKLUNG*. Disponible en:
<http://ranking.zeit.de/che10/CHE>.

HIGHER EDUCATION EVALUATION & ACCREDITATION COUNCIL OF TAIWAN.
Performance Ranking of Scientific Papers of World Universities. Disponible en:
<http://ranking.heeact.edu.tw/en-us/2009%20by%20Fields/Domain/SOC/TOP/100>.

INSTITUTO OF HIGHER EDUCATION - SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY. *Academic Ranking of World Universities*. Disponible en: <http://www.arwu.org/>.

LABORATORIO DE CIBERMETRÍA – CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CSIC). *Ranking Web de Universidades de Cybermetrics Lab del CSIC*. Disponible en:
<http://www.webometrics.info>.

SCIMAGO. *Ranking iberoamericano de Universidades por calidad investigadora*. Disponible en:
<http://www.scimago.es/projects.php>.

SCIMAGO. *SCImago Institutional Ranking (SIR) 2009 World Report*. Disponible en:
<http://www.scimago.es/projects.php>.

TIMES HIGHER EDUCATION SUPPLEMENT. *World University Ranking del Times Higher Education Supplement*. Disponible en: <http://www.topuniversities.com/worlduniversityrankings>.

DOCAMPO, D. Rankings internacionales y calidad de los sistemas universitarios. *International rankings and quality of the university Systems. Revista de Educación*. Disponible en: www.revistaeducacion.mec.es/re2008/re2008_07.pdf.

La evaluación de un medio electrónico en línea, el caso de las revistas académicas electrónicas en Internet. *Revista Mexicana de Comunicación*. 2003. Disponible en: <http://www.mexicanadecomunicacion.com.mx/Tables/RMC/rmc83/revistas.html>.

Ochoa, H. 2004. Visibilidad: El Reto de las revistas científicas latinoamericanas. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*. Disponible en: http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=.

Raúl G. Torricella Morales, Guido Van Hooydonk. *Autores Cubanos en la Web* .

AGUILLO, Isidro F. 2005. Medida de la actividad y comunicación científica mediante indicadores cibernéticos. *I Jornadas de Indicadores para la Evaluación de la Ciencia y la Tecnología*. Disponible en: <http://www.cindoc.csic.es/info/fesabid-prog.html>.

—. Indicadores web para medir la presencia de las universidades en la Red. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 2006. Disponible en: http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/aguillo_granadino.pdf.

Gómez, Nancy. Revistas electrónicas: suscripciones y modalidades de acceso, su aspecto económico. Disponible en: <http://www.bl.fcen.uba.ar/electroniques.doc>.

Inventiones. *Oficina Cubana de la Propiedad Industrial*. Disponible en: <http://www.ocpi.cu/inven.php>.

J.M. 2006. El factor de impacto de las revistas académicas: preguntas y respuestas. Disponible en: <http://prociencia.wordpress.com/el-factor-de-impacto-del-isi>.

Normas de publicación de la RCCI . *Dirección de Investigaciones*. Disponible en: http://investigaciones.uci.cu/viewpage.php?page_id=31.

AGENCIA DE CONTROL Y SUPERVISIÓN - MIC. 2008. Disponible en: <http://www.acs-mic.cu>.
Proyectos de Investigación Desarrollo. Disponible en: http://investigaciones.uci.cu/viewpage.php?page_id=14.

ANEXOS

RANK	INSTITUTION	COUNTRY	PEER REVIEW SCORE (MAX 1000)	INT'L FACULTY SCORE (MAX 100)	INT'L STUDENT SCORE (5%)	FACULTY/STUDENT SCORE (20%)	CITATIONS/FACULTY SCORE (20%)	OVERALL SCORE
1	Harvard University	US	643	17	17	7	169	1000
2	California University Berkeley	US	665	6	7	7	169	880.2
3	Massachusetts Institute of Technology	US	484	13	18	28	221	788.9
4	California Institute of Technology	US	236	19	17	45	400	738.9
5	Oxford University	UK	560	57	18	30	45	731.8
6	Cambridge University	UK	541	65	19	31	46	725.4
7	Stanford University	US	420	9	13	28	197	688.0
8	Yale University	US	347	53	20	65	81	582.8
9	Princeton University	US	353	18	18	19	133	557.5
10	ETH Zurich	CH	170	72	25	4	266	553.7

Tabla 1. THES 2004

2009 RANK	2008 RANK	INSTITUTION	COUNTRY	PEER REVIEW SCORE	EMPLOYER REVIEW SCORE	STAFF/STUDENT SCORE	CITATIONS/STAFF SCORE	INTERNATIONAL STAFF SCORE	INTERNATIONAL STUDENTS SCORE	OVERALL SCORE
1	1	Harvard University	US	100	100	98	100	85	78	100.0
2	3	University of Cambridge	UK	100	100	100	89	98	96	99.6
3	2	Yale University	US	100	99	100	94	85	77	99.1
4	7	University College London	UK	98	99	100	90	96	99	99.0
5=	6	Imperial College London	UK	100	100	100	80	98	100	97.8
5=	4	University of Oxford	UK	100	100	100	80	96	97	97.8
7	8	University of Chicago	US	100	99	97	88	77	83	96.8
8	12	Princeton University	US	100	96	82	100	89	81	96.6
9	9	Massachusetts Institute of Technology	US	100	100	89	100	31	95	96.1
10	5	California Institute of Technology	US	99	72	87	100	100	89	95.9

Tabla 2. THES 2009

Institution*	Region	Country	Score on Alumni	Score on Award	Score on HiCi	Score on N&S	Score on PUB	Score on PCP	Total Score
Harvard University	Americas		98.6	100.0	100.0	100.0	100.0	60.6	100.0
Stanford University	Americas		41.2	72.2	96.1	75.2	72.3	68.1	77.2
University of Cambridge	Europe		100.0	93.4	56.6	58.5	70.2	73.2	76.2
University of California, Berkeley	Americas		70.0	76.0	74.1	75.6	72.7	45.1	74.2
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Americas		74.1	78.9	73.6	69.1	64.6	47.5	72.4
California Institute of Technology	Americas		59.3	66.5	64.8	66.7	53.2	100.0	69.0
Princeton University	Americas		61.0	76.8	65.4	52.1	46.8	67.3	63.6
University of Oxford	Europe		64.4	59.1	53.1	55.3	65.2	59.0	61.4
Columbia University	Americas		77.8	58.8	57.3	51.6	68.3	37.0	61.2
University of Chicago	Americas		72.2	81.9	55.3	46.6	54.1	32.7	60.5

Tabla 3. ARWU 2004

Institution*	Region	Regional Rank	Country	National Rank	Score on Alumni	Score on Award	Score on HiCi	Score on N&S	Score on PUB	Score on PCP	Total Score
Harvard University	Americas	1		1	100	100	100	100	100	74.8	100.0
Stanford University	Americas	2		2	39	78.7	87.1	67.3	70.1	66.9	73.1
University of California, Berkeley	Americas	3		3	67.4	77.1	68.4	71.1	69	53.2	71.0
University of Cambridge	Europe	1		1	89.4	91.5	53.8	53.9	65.4	65.5	70.2
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Americas	4		4	71	80.6	65.7	67.9	62	54.4	69.5
California Institute of Technology	Americas	5		5	51.5	69.1	57.1	66.2	47.7	100	64.8
Columbia University	Americas	6		6	70.6	67.7	55.7	49.1	69.6	46.5	61.7
Princeton University	Americas	7		7	57.8	85.2	61.6	41.5	45.7	61.4	60.2
University of Chicago	Americas	8		8	65.8	84.3	49.7	38.6	51.6	41.8	57.0
University of Oxford	Europe	2		2	57.6	57.9	48.9	49.8	66.1	45.7	56.3

Tabla 4. ARWU 2009

GLOSARIO DE TÉRMINOS

SCI (Science Citation Index-Expanded): es una base de datos producida desde los años 60 que cubre las áreas de ciencias naturales y exactas de las revistas más representativas de todo el mundo.

SCImago: SCImago es un grupo de investigación dedicado a analizar la producción científica de las Universidades e instituciones investigadoras.

CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Scopus: es una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas.

SJR-index: un nuevo índice (SJR), de libre disposición, para medir y ordenar jerárquicamente a las revistas científicas según su prestigio.

Thomson Scientific-ISI: es un buscador especializado en ciencia, que funciona a través de la plataforma ISI Web of Knowledge.

Laboratorio de Cybermetría del CSIC: se dedica al análisis cuantitativo de Internet y los contenidos de la Red, especialmente de aquellos relacionados con el proceso de generación y comunicación académica del conocimiento científico.

Science Humanities Citation Index: se dedica al análisis cuantitativo de Internet y los contenidos de la Red, especialmente de aquellos relacionados con el proceso de generación y comunicación académica del conocimiento científico.

PCT: Tratado de Cooperación en materia de Patentes

I+D: "Atlas de la Ciencia"

Indización: Registrar ordenadamente datos e informaciones, para elaborar un índice. Visibilidad de la revista.

Premio Nobel: se otorga cada año a personas que hayan hecho investigaciones sobresalientes.

Medalla Field: es una distinción que concede la Unión Matemática Internacional cada cuatro años.

ISBN: es un identificador único para libros, previsto para uso comercial.

Nature: es una de las más antiguas y famosas revistas científicas.

ISI: es la plataforma integrada basada en la Web que ofrece a todos los profesionales de la investigación científica y académica la forma más sencilla de adquirir y administrar información sobre investigaciones en un único y práctico punto de acceso.

Web of Science: La versión Web de las mejores bases de datos de citas del mundo.

Journal Citation Reports: Es una herramienta única de evaluación de publicaciones periódicas, la cual se actualiza anualmente. Ofrece Datos sobre el impacto de las revistas.

SJR: SCImago Journal Rank.