

SISTEMA BASADO EN CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE INDICADORES ACADÉMICOS, EN APOYO A LA ACREDITACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS

María Guadalupe Sánchez Cuéllar, Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora
Lorenia Cantú Ballesteros, Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora
Claudia Rojas Vásquez, Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora
Josefina Ortega Ruíz, Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora
Luis Josué Valenzuela Meza, Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue diseñar para el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, Unidad Académica Navojoa, un sistema basado en conocimiento para la gestión los principales indicadores académicos: reprobación, deserción, titulación, servicio social, prácticas profesionales, extensión, investigación, publicaciones y vinculación, con el fin de apoyar el proceso de acreditación en relación a la actividad administrativa, mediante la generación de evidencias para las variables y para los directivos, en la toma de decisiones, con reportes de resultados obtenidos por los indicadores para un período determinado y las posibles causas en caso de que los porcentajes no alcancen el estándar del organismo acreditador. Para efectos de las pruebas se trabajó con los indicadores de 40% en reprobación y 30% en deserción, encontrándose una diferencia significativa en los porcentajes del período 2009-1 de la carrera de Sistemas Computacionales Administrativos, en relación con los establecidos por el organismo acreditador de menor al 10% para la reprobación y menor al 20% para la deserción; por lo anterior el sistema generó las siguientes causas: que el maestro no cuenta con formación docente, preparación profesional; no tiene tiempo suficiente para atención a alumnos y que no existe buena comunicación entre tutor y tutorados.

PALABRAS CLAVE: acreditación de programas educativos, sistema basado en conocimiento.

KNOWLEDGE BASED MODEL TO SUPPORT ACCREDITATION PROGRAM IN HIGHER EDUCATION

ABSTRACT

In this study, a knowledge based model is developed. This model provides a set of indicators to measure the level of desertion, failure rate, graduation, internship, research and networking in higher education. The objective is to assist administrator in their strategic planning and in program development.

JEL: A22, A23, I2

KEYWORDS: Accreditation, Higher education, Knowledge Based Model

INTRODUCCIÓN

A partir del año 2004 que el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (CESUES) decide iniciar con los procesos de evaluación y acreditación de sus programas educativos se presentó la dificultad del monitoreo de los principales indicadores académicos y el de la generación e intercambio de información entre los diferentes departamentos, para integrar las evidencias

correspondientes de los criterios considerados en los documentos de autoevaluación emitidos por los organismos acreditadores.

Considerando que los procesos de acreditación, son una forma de asegurar la calidad de los programas educativos y de rendir cuentas a la sociedad sobre la situación de sus indicadores académicos, es importante que esta problemática sea atendida para agilizar y organizar la información en apoyo a las actividades administrativas y de toma de decisiones; por lo cual se propone diseñar un Sistema Basado en Conocimiento (SBC) de indicadores académicos, que apoye la acreditación, considerando que en la actualidad, los recursos, la información y el conocimiento, se han configurado como diferenciadores de competitividad. En cuanto a las aportaciones del presente trabajo se destaca el conjunto de reglas diseñadas para gestionar el conocimiento y obtener las posibles causas que impactan negativamente en los principales indicadores académicos y su aplicabilidad y transferibilidad a otras instituciones de educación superior que se sometan a procesos de evaluación y acreditación; con el SBC, es posible el monitoreo permanente de las actividades académicas realizadas en apoyo a la toma de decisiones, la generación de posibles causas que impiden el cumplimiento de los porcentajes establecidos por el organismo acreditador y la jefatura de carrera para que los programas educativos se mantengan acreditados y la generación de evidencias para la integración de las carpetas de cada variable, entre otros.

Finalmente el documento está estructurado de la siguiente manera: en primera instancia la sección de revisión literaria presenta los antecedentes de la acreditación en México, en CESUES y temas relacionados con los sistemas de gestión del conocimiento. En la sección de metodología incluye la población objeto y selección de la muestra, la logística de las pruebas, los instrumentos de evaluación, el análisis realizado al documento de autoevaluación del organismo acreditador, las reglas del SBC, la selección de la tecnología para el SBC, la arquitectura del almacén de datos, los módulos del SBC, el modelado del sistema y las fases de las pruebas realizadas. En la sección de resultados y discusiones, se presentan y se discuten los resultados obtenidos a través de las pruebas realizadas a los indicadores de reprobación y deserción. En la sección de conclusiones se establecen éstas, las limitaciones del estudio, la contribución al cuerpo de la literatura e idea para investigación futura. En la sección de referencias se enumeran los artículos, libros y documentos de trabajo utilizados en la presente investigación y en la biografía se describe en forma breve el perfil de cada autor.

REVISIÓN LITERARIA

Antecedentes

A fin de coadyuvar al mejoramiento de la calidad de la educación superior en México, se realizaron las primeras acciones de evaluación en la década de los setenta a través de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y se institucionalizó en el Programa para la Modernización Educativa 1989-1994 del Gobierno Federal, que estableció como una acción prioritaria, las evaluaciones interna y externa permanentes de las instituciones y como meta la creación de una instancia que integrara y articulara dicho proceso.

En consecuencia, en 1991 se crearon los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), como organismos de carácter no gubernamental y se integraron por distinguidos académicos de instituciones de educación superior representativos de las diversas regiones del país, a fin de evaluar programas, funciones, servicios y proyectos ubicados en el quehacer sustantivo de las instituciones. Para fortalecer estos procesos y sustentado en la evaluación diagnóstica, a finales de 2000 fue instituido formalmente el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C. (COPAES) para acreditar programas académicos de educación superior de instituciones públicas y particulares, previa valoración de su capacidad organizativa, técnica y operativa, de sus marcos de evaluación para la acreditación de programas académicos, de la administración de sus procedimientos y de la imparcialidad

del mismo. El reconocimiento que este consejo otorga, permite la regulación de los organismos acreditadores y los procesos de acreditación en las diversas áreas del conocimiento, con el objeto de evitar posibles conflictos de intereses y de informar a la sociedad sobre la calidad de un programa de estudios de nivel superior, particularmente a los posibles alumnos, a los padres de familia y a los empleadores. A la fecha existen aproximadamente 26 organismos reconocidos por el COPAES (COPAES, 2010).

En este contexto, el CESUES Unidad Académica Navojoa (UAN), ocupado por mejorar y asegurar la calidad de sus Programas Educativos (PE) y comprometido con la sociedad en la rendición de cuentas sobre sus indicadores académicos, inició el proceso de evaluación diagnóstica en el 2004 con la visita del Comité de Ciencias Agropecuarias para la carrera de Licenciado en Acuicultura (LA) y el de Ciencias Sociales y Administrativas para la carrera de Licenciado en Sistemas Computacionales Administrativos (LSCA). Finalmente ambas carreras alcanzan la acreditación en 2006 y 2007 por la Asociación Nacional de Profesionales del Mar (ANPROMAR) y por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Contaduría y Administración, A.C. (CACECA).

Sin embargo durante ambos procesos, la principal dificultad que se presentó fue el monitoreo de los principales indicadores académicos para la toma de decisiones y la generación e intercambio de información entre los diferentes departamentos, incluso en aquellos que se apoyaban con software especializado; a fin de poder integrar en las carpetas, las evidencias correspondientes de los criterios considerados en los documentos de autoevaluación emitidos por los organismos acreditadores.

Para atender lo anterior se propuso diseñar un sistema basado en conocimiento de indicadores académicos para apoyar la acreditación, considerando que en la actualidad, los recursos, la información y el conocimiento, se han configurado como diferenciadores de competitividad. Resulta interesante destacar que en el campo de la Gestión del Conocimiento (GC), los conceptos de conocimiento y gestión convergen con disciplinas tales como los sistemas de información, la estrategia, la teoría administrativa y los recursos humanos, mismos que han contribuido a su desarrollo.

Aunque este término se utilizó por primera vez a mediados de los años ochenta, empezó a posicionarse con fuerza entre 1995 y 1997. En nuestros días es considerado como un campo estratégico porque permite concentrar el capital intelectual (Stewart, 1999) para incrementar la eficacia y la eficiencia de la organización, que en conjunto con la utilización de las tecnologías de información sistematizan, facilitan y aceleran la gestión de conocimiento de toda una empresa.

Sistemas de Gestión del Conocimiento

El concepto de codificación y transmisión del conocimiento en las diferentes organizaciones no es nuevo, los programas de formación y desarrollo, las políticas, prácticas, procedimientos, informes y manuales, han desempeñado esta función durante años. Al capturar, codificar y difundir esta información, la empresa reduce el nivel de conocimientos previos que se exige a sus directivos y al combinar estas actividades con las tecnologías de información, se aumenta la eficacia y la eficiencia toda la organización.

Durante las últimas décadas, las tecnologías de información diseñadas para asistir a las empresas, han dejado de ser sistemas encaminados a procesar grandes cantidades de información y difundirlas entre los directivos (sistemas de información para la administración), para convertirse en instrumentos centrados en proporcionar a los encargados de la toma de decisiones, herramientas de análisis (sistemas de ayuda a la decisión) y finalmente, para proporcionar a los altos ejecutivos información relevante, a menudo en tiempo real (sistemas de información ejecutiva).

En la actualidad existe una línea emergente que se centra en crear, recopilar, organizar y difundir el conocimiento de una organización en lugar de información o datos. A ésta se le conoce como sistemas de

GC (Barnes, 2002), en donde éste último es definido como una mezcla fluida de experiencias enmarcadas en valores, información contextual y pericia de quien provee un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. Esto se origina y es aplicado en la mente de quienes conocen. En las organizaciones, con frecuencia viene embebido no sólo en documentos o repositorios, sino también en rutinas, procesos, prácticas o normas de la organización; se ha convertido en un recurso de gran valor que incluso ha llegando a ser considerado, en algunos casos, más valioso que los bienes materiales (Davenport y Prusak, 2000). La gestión de la información y la GC no son procesos simultáneos, es decir la información se convierte en conocimiento cuando alguien la ha contextualizado, deliberadamente o no de forma que gracias a este proceso mejore su capacidad de actuar de forma inteligente, se trata entonces del llamando proceso cognitivo. El poder actuar es lo que separa a la información del conocimiento. Así, lo que para una persona puede ser información (disposición de datos), para otra es conocimiento (capacidad para la acción). Por otro lado Benavides y Quintana (2006) definen a la GC como la manera en que la información se procesa con el fin de que se convierta en conocimiento. Así las organizaciones deben averiguar cómo, cuándo y por qué se produce ese cambio, para posteriormente establecer patrones de comportamiento o pautas que relacionen esa transformación de información en conocimiento de los recursos intangibles. También la GC es la actividad de gestión (que entre otras cosas comprende planeamiento, coordinación, dirección, control y evaluación) de personas, estructura, procesos, herramientas y demás componentes organizacionales con el objetivo de agregar valor para la organización por medio de la producción e integración del conocimiento (Firestone e McElroy 2003, Dalkir 2005).

De la misma forma la GC ha sido definida como un arte en el que se transforma información y activos intelectuales en valor perdurable/duradero para una organización; como un proceso que mediante el uso de tecnologías de la información busca la combinación sinérgica del tratamiento de los datos, de la información y la capacidad creativa e innovadora de las personas en un complejo grupo de habilidades dinámicas y know how que están en constante cambio (Bueno, 1999; Firestone & McElroy, 2003; Reyes, 2005; Wiig, 1997); y como una herramienta de dirección que se enfoca a determinar, organizar, dirigir, facilitar y supervisar las prácticas y actividades relacionadas con el conocimiento (activos intangibles) requerido para alcanzar las estrategias y objetivos de negocio deseados y que generan valor para la organización a la hora de conseguir capacidades o competencias esenciales (Holsapple & Joshi, 1999).

Por tal motivo hoy en día es una realidad la necesidad de crear sistemas que permitan el tránsito, de manera fluida, de una sociedad de información a una sociedad en donde verdaderamente se gestione el conocimiento. Gestionar el conocimiento no es una tarea sencilla, pero lo es menos permanecer impassible en un mundo de constantes cambios. GC son los sistemas de información que posibilitan el almacenar y distribuir información susceptible de ser convertida en conocimiento por parte de los miembros que forman la comunidad del conocimiento (Giner, 2004).

Lo más novedoso y emocionante del campo de la GC es la posibilidad de utilizar tecnologías de la información modernas como: la red Internet, intranets para facilitar y acelerar la GC de toda la empresa. Un sistema basado en conocimiento, presenta más ventajas que un sistema de información, porque representa funciones cognitivas del ser humano como el aprendizaje y el razonamiento. Su orientación es la automatización del análisis de problemas, la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y el empleo de conocimiento especializado en un campo específico de aplicación.

Los sistemas basados en conocimiento están compuestos de un mecanismo de aprendizaje, una base de conocimientos, un motor de razonamiento y los medios de comunicación hombre-máquina. Entre sus propósitos destacan algunos como: aprender, tomar decisiones, generar alternativas de solución y conocimiento a partir del que ya se posee. Algunas de las características más relevantes son: manejo de incertidumbre, busca de soluciones y representación de conocimiento especializado; pueden utilizar razonamiento con base en probabilidades, creencias, pertenencias y suposiciones. Los tipos de aplicaciones pueden ser: realidad virtual, redes neuronales, juegos, sistemas expertos,

robótica, sistemas de planeación, reconocimiento de imágenes, traductores, solución de problemas, sistemas evolutivos, aprendizaje y sistemas tutoriales. (Barnes, 2002)

METODOLOGÍA

Población Objeto y Selección de la Muestra

La Unidad Académica Navojoa, oferta los programas educativos de Licenciado en Comercio Internacional, Licenciado en Acuicultura, Licenciado en Nutrición Humana y Licenciado en Sistemas Computacionales Administrativos, éste último fue el seleccionado para realizar las pruebas del SBC, con las generaciones 2007 y 2008 de alumnos y la totalidad de sus profesores (17) en sus diferentes categorías de Profesor por Asignatura (PA), Profesor de Medio Tiempo (PMT) y Profesor de Tiempo Completo (PTC). A continuación se muestra en la tabla 1, las características demográficas de los estudiantes participantes, en relación a las variables de edad y sexo y en la tabla 2 se incluyen adicionalmente, para profesores las variables de grado académico y puesto/categoría.

Tabla 1: Características Demográficas de los Estudiantes Participantes

Generación	Sexo		Edad			
	F	M	19-20	21-22	23-24	25 +
2007	11	19	9	17	3	1
2008	5	20	19	3	2	1

Se muestran las características demográficas de los estudiantes participantes de las generaciones 2007 y 2008 en relación a las variables de sexo y edad.

En la tabla anterior se observa que el 58 y el 66% de los estudiantes son del sexo masculino, para las generaciones 2007 y 2008 respectivamente y que la distribución de edades es la esperada en relación a su año de ingreso.

Tabla 2: Características Demográficas de los Profesores Participantes

Total de	Sexo		Edad				Grado Académico			Puesto/Categoría			
	F	M	35-39	40-44	45-49	50-54	55 +	Lic.	Mtro.	Dr.	PA	PMT	PTC
Profesores	7	10	4	6	3	2	2	6	9	2	1	3	13
17													

Se muestran las características demográficas de los profesores participantes n en relación a las variables de sexo, edad, grado académico y puesto/categoría.

De la tabla 2 se destaca que el 76% de los profesores participantes en el PE de LSCA se ubican en la categoría de PTC, lo cual implica que se dispone de tiempo en la carga académica para poder desempeñar las funciones sustantivas de docencia, tutoría, gestión e investigación. En cuanto al grado académico se observa que un 65% cuenta con un posgrado y que en la edad se presenta un equilibrio de profesores jóvenes que va desde los 35 a 44 años (59%), en relación a profesores mayores a 45 años (41%). En relación a la variable sexo se considera que existe una equidad de género ya que el 41% son mujeres y el 59% son hombres

Logística de las Pruebas

En atención a los criterios establecidos por el organismo acreditador (tabla 5) se elaboraron los instrumentos de prueba, con la participación de la secretaría académica y la jefatura de carrera, los cuales consistieron en tres cuestionarios, dos para los alumnos y uno para los profesores del PE de LSCA.

La aplicación del cuestionario a los alumnos se realizó por generación, en el centro de cómputo y a los profesores se les aplicó vía internet a través de la plataforma Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos (MOODLE) por sus siglas en inglés, previa reunión de academia donde se les informaron las fechas en las que estaría disponible la evaluación.

Instrumentos de Evaluación

Para evaluar al personal profesores y los principales servicios ofrecidos en biblioteca, control escolar y atención del personal directivo, entre otros se diseñaron los siguientes instrumentos

1. Cuestionario aplicado a los profesores para evaluar a los grupos. (Anexo 1)
2. Cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente de cada una de sus asignaturas. (Anexo 2)
3. Cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar servicios. (Anexo 3)

Análisis Realizado al Documento de Autoevaluación del Organismo Acreditador

A continuación se detallan las principales actividades desarrolladas durante la etapa de análisis del sistema basado en conocimiento del CESUES, UAN. Como primera actividad se analizó el documento de Autoevaluación de Licenciatura emitido por CACECA, que define los criterios y porcentajes mínimos que requieren cumplir los programas educativos evaluables por este organismo, para lograr la acreditación. El documento de autoevaluación se estructura en relación a la similitud de los criterios, en variables y categorías según se muestra de manera extensa en el anexo 4 o simplificada en la tabla 3, en la cual se puede observar que de acuerdo a la organización del documento las primeras tres variables concentran el 64% de las categorías y el 59% de los criterios.

Tabla 3: Variables del Documento de CACECA

Variables	Núm. de Categorías por Variable	Núm. de Criterios por Variable
1. Profesores	5	24
2. Estudiantes	5	27
3. Programa de Licenciatura	6	31
4. Formación Integral	1	9
5. Recursos Financieros	3	13
6. Recursos-Eficiencia	3	18
7. Extensión-Investigación	1	10
8. Información Adicional	1	6
Total	25	138

Esta tabla presenta el número de categorías y criterios contenidos en cada una de las ocho variables del documento de autoevaluación del organismo acreditador CACECA.

Al analizar el documento, se observó que las ocho variables contenían criterios que se complementaban, para demostrarlo se elaboró una matriz en donde se relacionaron éstos contra las variables, obteniendo como resultado la tabla 4, en donde se observa que en las primeras tres variables se concentró el mayor número de criterios (CACECA, 2010).

Tabla 4: Variables-Criterios de CACECA

Variables	Núm. de Criterios que Impactan en cada Variable
1. Profesores	41
2. Estudiantes	55
3. Programa de Licenciatura	57
4. Formación Integral	21
5. Recursos Financieros	24
6. Recursos-Eficiencia	19
7. Extensión-Investigación	18
8. Información Adicional	8

La presente tabla muestra una reagrupación de la totalidad de criterios contenidos en cada una de las ocho variables del documento de autoevaluación del organismo acreditador CACECA, en relación a su impacto.

El siguiente paso fue relacionar mediante una matriz de correlación, los criterios contra los indicadores académicos a fin de identificar y seleccionar aquellos que impactaran mayormente y eliminar los menos significativos, obteniendo como resultado la información que se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Matriz de Correlación CACECA-Indicadores Académicos

Variables	Reprobación	Deserción	Titulación	Servicio Social	Prácticas Profesionales	Extensión e Investigación	Publicaciones	Vinculación	Total de Criterios por variable
1. Profesores	8	7	2	2	2	8	8	5	42
2. Estudiantes	9	9	7	4	4	3	3	4	43
3. Programa de Licenciatura	8	8	3	0	0	6	0	11	36
4. Formación Integral	8	8	1	1	0	4	2	7	31
5. Recursos Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Recursos-Eficiencia	9	9	1	0	0	0	0	2	21
7. Extensión-Investigación	0	0	0	0	0	7	6	4	17
8. Información Adicional	1	1	1	0	0	1	0	1	5
Total de Criterios por Indicador	43	42	15	7	6	29	19	34	-

La tabla muestra el número de criterios por variable, que presentan relación con los indicadores académicos seleccionados.

Nota: el símbolo guión medio significa que no aplica sumatoria para esa celda.

En la tabla anterior, se puede apreciar que las primeras tres variables integraron a los criterios de mayor impacto sobre los indicadores académicos seleccionados que fueron: reprobación, deserción, titulación, servicio social, prácticas profesionales, extensión-investigación y publicaciones.

De la variable cuatro a la ocho también se identificaron criterios significativos para los indicadores, por tal motivo se agruparon de la siguiente manera: En la variable uno se incluyeron criterios contenidos en la variable siete y ocho con información relativa sobre profesores. En la variable dos se incorporaron criterios de las variables cuatro, seis, siete y ocho en relación a información de estudiantes y en la variable tres se reunieron criterios de las variables seis y ocho que se relacionan con el programa educativo.

Esta agrupación fue necesaria para que todos los criterios quedaran considerados al diseñar la base de conocimientos de la arquitectura del SBC y al establecer las reglas del sistema para que se presente el conocimiento tácito en apoyo a la toma de decisiones del personal directivo.

Reglas del SBC

En atención al documento de autoevaluación del organismo acreditador, se establecieron las reglas para determinar las causas por las que no se logran los porcentajes establecidos en los criterios de las variables relacionados con los indicadores académicos de reprobación, deserción, titulación, servicio social, prácticas profesionales, extensión-investigación y publicaciones, según se muestra en la tabla 6, en la cual se puede apreciar que el indicador de prácticas profesionales queda definido por el programa educativo, en atención a que el organismo acreditador sólo considera relevante contar con una reglamentación vigente. Por otro lado el indicador de publicaciones se define para su evaluación por grupo de parámetros que en conjunto determinan el grado su cumplimiento.

Las reglas enumeradas en la tabla anterior se establecieron a partir de los criterios del documento de autoevaluación y se complementaron con los determinados por la jefatura de carrera; en caso de que los indicadores académicos no logren los porcentajes definidos en la tabla 6, las reglas se ejecutan mediante el SBC con el fin de conocer las posibles causas que generaron el incumplimiento; cabe destacar que el 50% de las causas mencionadas en la tabla anterior son atribuidas al profesor y en menor medida a los estudiantes e infraestructura.

Para fines del presente trabajo sólo se consideraron las reglas de los indicadores académicos de reprobación, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 6: Indicadores Académicos Establecidos por CACECA y el Programa Educativo para el SBC

Indicadores	Porcentajes establecidos por el PE de LSCA	Porcentajes establecidos por CACECA
Reprobación	Porcentaje sugerido por CACECA	Reprobación promedio de las tres últimas generaciones, menor al 10%.
Deserción	Porcentaje sugerido por CACECA	Deserción promedio de las tres últimas generaciones, menor al 20%.
Titulación	Porcentaje sugerido por CACECA	Al menos el 90% de alumnos titulados en las últimas tres generaciones.
Servicio Social	Porcentaje sugerido por CACECA	90% de estudiantes por titularse, inscrito en un programa de servicio social.
Prácticas Profesionales	90% de estudiantes inscritos en la práctica correspondiente.	Porcentaje sugerido por el PE de LSCA
Extensión-Investigación	Porcentaje sugerido por CACECA	Mínimo 10 proyectos de extensión vigentes.
Publicaciones	Porcentaje sugerido por CACECA	Mínimo tres investigaciones en el extranjero durante el último ciclo escolar. Mínimo tres investigaciones en el país durante el último ciclo escolar. Mínimo tres investigaciones premiadas en los últimos cinco ciclos escolares

La tabla indica los porcentajes que deben de cumplir los indicadores académicos, según lo establecido por CACECA y el PE de LSCA

Selección de la Tecnología para el SBC

La tecnología que se propone para la implementación del SBC se compone de la siguiente manera:

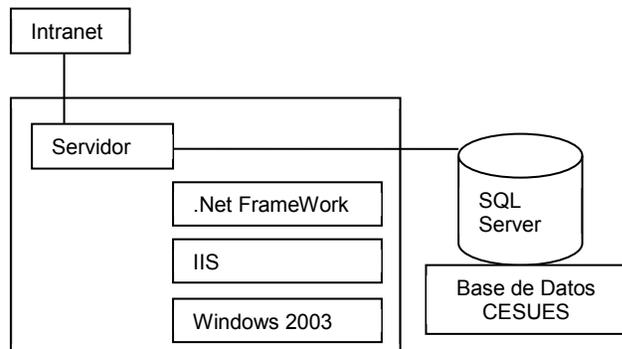
1. Accesos vía intranet: al sistema se tendrá acceso vía intranet, basada en la plataforma .NET a través de navegadores tales como Internet Explorer, entre otros.
2. Control de accesos a usuarios: cada usuario deberá contar con una clave y contraseña para acceder al sistema de manera restringida.
3. SQL Server: el almacén de datos utilizado por el SBC, se implementará en lenguaje SQL Server, bajo un servidor Windows 2003.
4. .NET Framework: plataforma de desarrollo de la tecnología .NET, conformado por un conjunto de servicios de programación, con la finalidad de facilitar el desarrollo de aplicaciones en un entorno distribuido como es Internet.
5. Servicios de Información para Internet (IIS), por sus siglas en inglés: es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows, tales como: Transferencia de Archivos (FTP), Protocolo Simple de Transferencia de Correo (SMTP), Protocolo para la Transferencia de Noticias en Red (NNTP), Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) y Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto (HTTPS) por sus siglas en inglés. Este servicio permite que las computadoras puedan publicar páginas web tanto local como remotamente. (Raya y Raya, 2004). En la figura 1 se muestra la tecnología que se utilizará en la implementación del SBC

Tabla 7: Reglas para Determinar las Causas de los Indicadores Académicos de Reprobación y Deserción

Reglas	Posibles causas
1. Para determinar esta regla se verifica que por lo menos el 40% de los profesores reciban actualización docente básica y que por lo menos el 80% de los alumnos le asignen respuesta positiva a la pregunta 3 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente (¿Expone con claridad el desarrollo de la clase?) o que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 3 del cuestionario aplicado a los profesores (¿Los alumnos muestran actitud positiva durante el desarrollo de la clase?).	causa1='EL profesor no cuenta con formación docente'
2. Se considera que por lo menos el 40% de los profesores reciban actualización disciplinaria o que por lo menos el 40% de los profesores cuenten con experiencia laboral mínima de 3 años y al menos el 80% de los alumnos le asignen respuesta positiva a la pregunta 4 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente (¿Relaciona los temas de la clase con la aplicación laboral?).	causa2='El profesor requiere preparación profesional'
3. De la carga académica se toma el tipo de nombramiento y las horas de asesoría o de tutorías asignadas al semestre, que al menos el 80% de los alumnos le asignen respuesta positiva a la pregunta 5 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente (¿Se encuentra disponible y accesible para consultas y aclaración de dudas?) o que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 4 del cuestionario aplicado a los profesores (¿Se encuentran interesados para consultar y aclarar dudas?).	causa3='El profesor no está contratado con el tiempo suficiente para atención a alumnos'
4. Se verifica si el profesor tiene nombramiento de tiempo completo, que al menos el 80% de los alumnos le asignan respuesta positiva a la pregunta 2 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar los servicios recibidos (¿Tienes buena comunicación con tu tutor?) o que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 8 del cuestionario aplicado a los profesores (¿La comunicación con mis tutorados es buena?).	causa4='No existe buena comunicación entre tutor y tutorados'
5. Se verifica si el profesor tiene nombramiento de tiempo completo, que al menos el 80% de los alumnos le asignan respuesta positiva a la pregunta 5 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente (¿Se encuentra disponible y accesible para consultas y aclaración de dudas?) o que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 4 del cuestionario aplicado a los profesores (¿Se encuentran interesados para consultar y aclarar dudas?).	causa5='El alumno no aprovecha los apoyos académicos extra clase'
6. Para conocer la situación bibliográfica se considera que al menos el 80% de los alumnos le asignan respuesta positiva a la pregunta 1 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar los servicios recibidos (¿En biblioteca están las referencias bibliográficas mencionadas en las secuencias didácticas?) y que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 7 del cuestionario aplicado a los profesores (¿En biblioteca están las referencias bibliográficas mencionadas en las secuencias didácticas?).	causa6='Biblioteca no cuenta con suficiente acervo bibliográfico para apoyar el PE'
7. Se considera que al menos el 80% de los alumnos le asignan respuesta positiva a la pregunta 6 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar los servicios recibidos (¿Las aulas donde recibes las clases son apropiadas (ventilación, iluminación, etc.)) y que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 12 del cuestionario aplicado a los profesores (¿Las aulas son apropiadas?).	causa7='La institución no cuenta con las instalaciones y equipos adecuados para la impartición de clases'
8. Se considera que al menos el 80% de los alumnos le asignan respuesta positiva a la pregunta 7 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar los servicios recibidos (¿Consideras de buena calidad la atención que recibes de: control escolar, biblioteca, centro de cómputo, etc.). Si no se cumple la condición la regla se ejecuta.	causa8='El alumno no está satisfecho con la carrera que cursa'

Esta tabla enuncia las reglas establecidas para el SBC, así como la posible causa que genera su incumplimiento.

Figura 1: Tecnología Propuesta para el SBC-CESUES-UAN

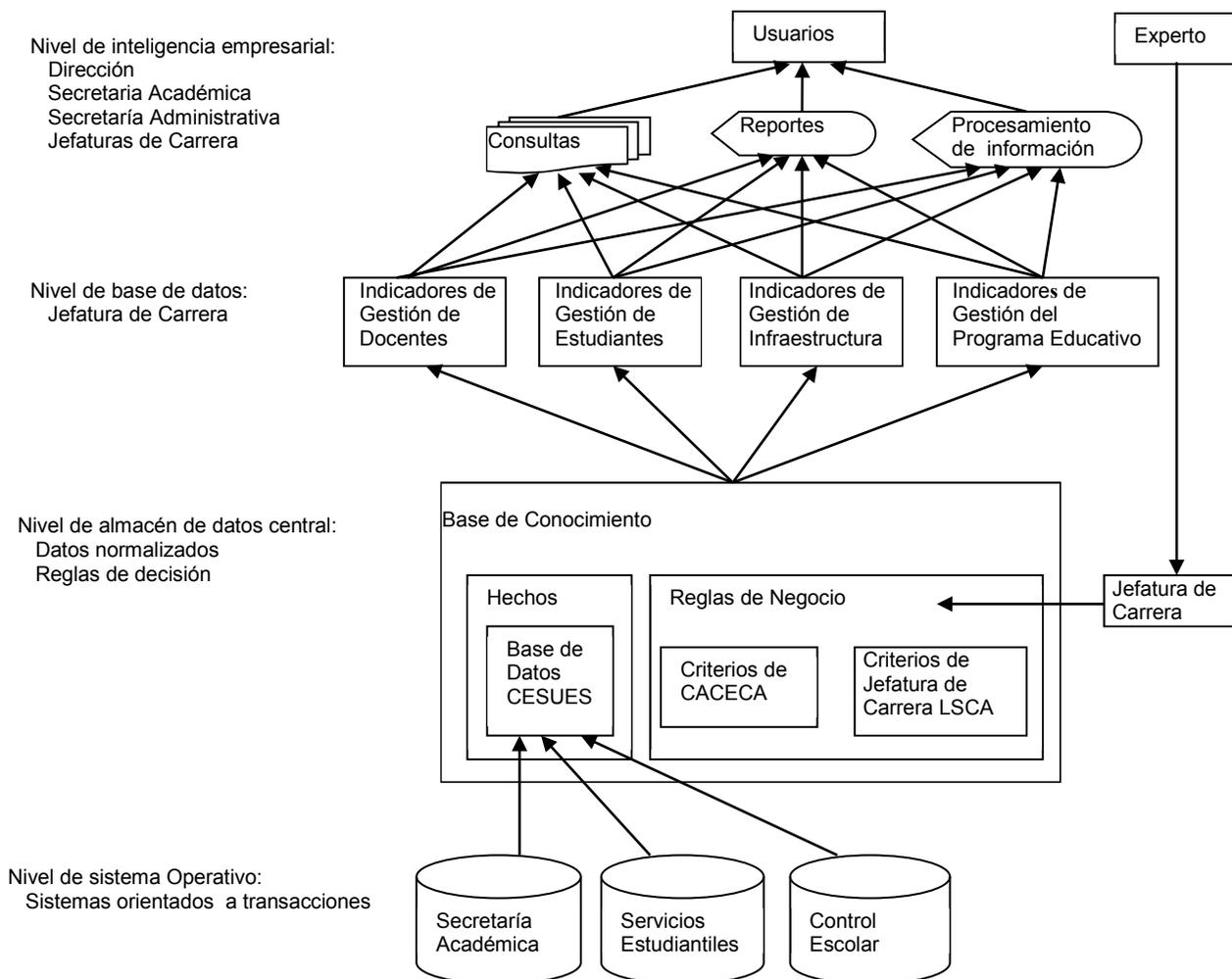


En esta figura se muestra la tecnología que se utilizará en la implementación del SBC, que será a través de una intranet con un servidor local bajo ambiente Windows 2003 y los servicios de información para internet. La aplicación se desarrollará en la plataforma .net, con manejo de datos SQL server, a la cual se tendrá acceso a través de navegadores tales como internet explorer.

Arquitectura del Almacén de Datos del SBC

La arquitectura mostrada en la figura 2 está compuesta por cuatro niveles, el primero es el de sistema operativo que está orientado a las transacciones que se realizan en los tres departamentos que lo integran y de él se obtiene la información relevante para alimentar la base de datos CESUES, mediante la cual se determinan los hechos que forman parte de la base de conocimiento. El segundo nivel es el almacén de datos central, corresponde a la base de conocimiento y está integrada por las reglas de negocio que describen los criterios de CACECA y la jefatura de carrera, así como por los hechos representados mediante la base de datos CESUES, misma que se generó aplicando el modelo entidad- relación y el proceso de normalización (Osorio, 2008).

Figura 2: Arquitectura del Almacén de Datos del SBC



La arquitectura mostrada en la presente figura está formada por cuatro niveles: el de sistema operativo incluyen herramientas para extraer, transformar y cargar datos mediante la cual se determinan los hechos que forman parte del almacén de datos central que en conjunto con las reglas de negocio emergen la capa superior conformando los indicadores de gestión, para finalmente llegar al nivel de inteligencia empresarial compuesto por consultas y reportes para la toma de decisiones.

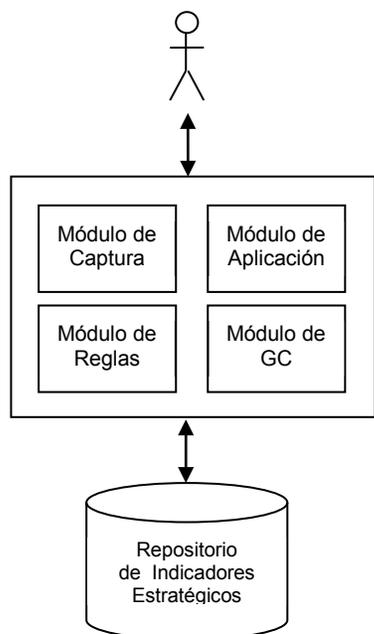
El tercer nivel es el de almacén de datos, está conformado por los indicadores de gestión: docentes, estudiantes, infraestructura y programa educativo, mismos que emergen de las dos capas anteriores mediante reportes. El cuarto nivel de inteligencia empresarial, lo componen las consultas, los reportes y el procesamiento de información para la toma de decisiones a nivel de dirección, jefatura de carrera, secretaría académica y administrativa (Barnes, 2002).

Módulos del SBC

El SBC se integró por cuatro módulos y un repositorio de datos que se describen a continuación: El módulo de captura se integró por información que se introdujo al sistema de los alumnos, docentes y programa educativo, a fin de mantener actualizada la base de datos del SBC. El módulo de reglas se conformó por la correlación de los diferentes criterios e indicadores de CACECA y Jefatura de Carrera.

El módulo de aplicación contiene las interfaces, a través de las cuales se tuvo acceso al SBC. En el módulo de gestión de conocimiento, se ejecutaron las reglas para conocer las posibles causas que generaron los porcentajes de los indicadores académicos. Y el repositorio de indicadores estratégicos, con los porcentajes establecidos por los organismos acreditadores y la jefatura de carrera. A continuación en la figura 3, que representa los módulos que integran el SBC

Figura 3: Módulos del SBC



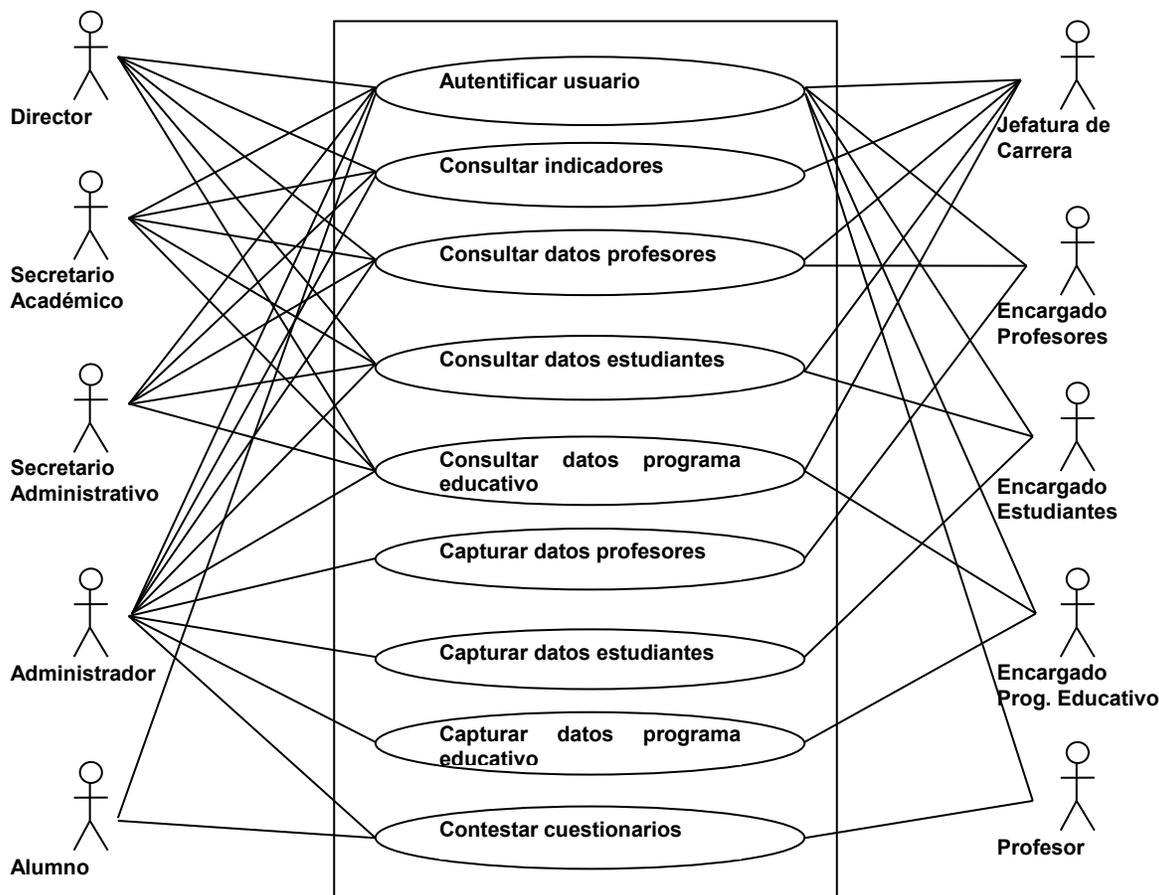
En esta figura se puede observar que el SBC, se integra por cuatro módulos, uno de ellos el de captura es el que permite mantener actualizada la base de datos del sistema en relación a alumnos, profesores y programa educativo; el módulo de reglas es el que relaciona los criterios e indicadores de CACECA y los establecidos por el PE de LSCA; el módulo de gestión es el que ejecuta las reglas para conocer las posibles causas que impactaron negativamente en los indicadores académicos y el módulo de aplicación que contiene las interfaces para el acceso al SBC. El repositorio contiene los porcentajes requeridos por cada indicador académico.

Modelado del Sistema

Para el diseño del sistema se utilizó la metodología de desarrollo de Proceso Unificado Relacional (RUP) por sus siglas en inglés, para lo cual se generó el modelo de negocio considerando los requerimientos para el funcionamiento del sistema, los cuales fueron proporcionados por el personal directivo. En esta fase, se diseñaron y describieron los casos de uso con los actores, las acciones y las interrelaciones (Sommerville,

2005). En la figura 4, se presentan el modelado del sistema en donde se puede observar la funcionalidad e interacción usuario-aplicación y en la tabla 8 se describe cada caso.

Figura 4: Diagrama de Casos de Uso del SBC



En esta figura se representa el comportamiento del SBC desde el punto de vista del usuario y las funciones que se van a ejecutar. Los actores representan al tipo de usuario, los casos de uso (óvalos) indican las tareas que deben realizar y las asociaciones (líneas) muestran las interacciones ente el usuario y el sistema.

Fases de las Pruebas del SBC

A continuación se describen las fases que se realizaron para integrar información pertinente en la base de datos CESUES y poder ejecutar las pruebas del SBC. En primera instancia se capturaron las actividades académicas del semestre 2009-01 que integró información sobre: carga académica de profesores de base y de contratación, grupos-asignatura y proyectos de investigación en desarrollo, entre otros. La segunda actividad consistió en recabar información, mediante la aplicación de tres cuestionarios, uno orientado a profesores y dos a estudiantes; integrados por preguntas dicotómicas con 14, 7 y 9 reactivos respectivamente, según lo muestran los anexos 1,2 y 3. En esta fase participaron el 100% (55) de los estudiantes de las generaciones 2007(30) y 2008(25) del modelo educativo Enfocado en el Aprendizaje y las Competencias del Estudiante (ENFACE) del PE de LSCA y 17 profesores del mismo programa que representó el 100% de su planta; con el fin de poder evaluar la función docente y los principales servicios.

Tabla 8: Descripción de Casos de Uso del SBC-CESUES

Caso de Uso	Descripción
Autenticar usuario	El usuario tiene acceso para capturar o consultar la información del SBC-CESUES-UAN, según los permisos otorgados por el administrador.
Consultar indicadores	El usuario tiene acceso para consultar los indicadores académicos que permiten mantener las acreditaciones de CESUES-UAN.
Consultar datos profesores	El usuario tiene acceso para consultar la información de los profesores que registra el SBC-CESUES-UAN.
Consultar datos estudiantes	El usuario tiene acceso para consultar la información de los estudiantes que registra el SBC-CESUES-UAN.
Consultar datos programa educativo	El usuario tiene acceso para consultar la información de programa educativo que registra el SBC-CESUES-UAN.
Capturar datos profesores	El usuario tiene acceso para capturar la información de los profesores que registra el SBC-CESUES-UAN.
Capturar datos estudiantes	El usuario tiene acceso para capturar la información de los estudiantes que registra el SBC-CESUES-UAN.
Capturar datos programa educativo	El usuario tiene acceso para capturar la información de programa educativo que registra el SBC-CESUES-UAN.
Contestar cuestionarios	El usuario tiene acceso para contestar los cuestionarios en línea que permiten la evaluación de: alumnos y profesores, según corresponda en base a los atributos asignados al usuario por el administrador.

La presente tabla muestra la descripción de cada uno de los casos de uso que contiene la figura 4.

En la tabla 8 se especifica la comunicación del SBC mediante su interacción con los usuarios y expresa la intención que este tiene al utilizar el sistema, que puede ser para capturar y/o consultar la información sobre profesores, estudiantes, programa educativo y acceso a contestar cuestionarios en línea. Finalmente se ingresó al sistema como usuario-administrador, se capturaron los porcentajes de deserción y reprobación para generar los reportes con los resultados de la aplicación de las reglas, a fin de establecer el conocimiento tácito y con ello conocer las posibles causas que impactan en los indicadores académicos seleccionados, durante el semestre 2009-01 en el PE de LSCA de la Unidad Académica Navojoa.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Resultados de las Pruebas del SBC

La tabla 9 presenta los resultados obtenidos a través de las pruebas realizadas en el SBC, exclusivamente con los indicadores académicos de reprobación y deserción del PE de LSCA generación 2007 y 2008; en ésta se indican los porcentajes de los indicadores académicos obtenidos por el PE de LSCA en el período 2009-1, emitidos por el departamento de Registro y Control Escolar y las posibles causas que los generaron.

Tabla 9: Causas del Incumplimiento de Indicadores Académicos del PE de LSCA Generación 2007 y 2008, Período 2009-1

Indicadores	Porcentaje Real Obtenido por el PE de LSCA	Porcentajes Establecidos por CACECA	Causas
Reprobación	40%	Menor al 10% de las últimas 3 generaciones	1. El profesor no cuenta con formación docente. 2. El profesor no cuenta con preparación profesional.
Deserción	30%	Menor al 20% de las últimas 3 generaciones	3. El profesor no tiene tiempo suficiente para atención a alumnos. 4. No existe buena comunicación entre tutor y tutorados.

La tabla muestra las posibles causas que generaron el incumplimiento de los indicadores académicos de reprobación y deserción, de acuerdo a los estándares establecidos en el documentos de autoevaluación del organismo acreditador CACECA.

En relación a los indicadores de deserción y reprobación para la carrera de LSCA generaciones 2007 y 2008 del período escolar 2009-1, se observó que ninguno de los dos, cumplió con el porcentaje establecido por el organismo acreditador, así como se muestra en la tabla 8, misma que presenta las posibles causas por las cuales se obtuvieron estos porcentajes en los indicadores analizados.

Se determinó como aceptable los porcentajes establecidos por el organismo oficial que acreditó el programa que son: menos del 10% para la reprobación y menos del 20% para la deserción, sin embargo los resultados emitidos por el departamento de registro y control escolar fueron de un 40% en reprobación y 30% en deserción, mismos que muestran que existe una diferencia significativa con respecto a lo establecido por CACECA. Por lo anterior estos indicadores se capturaron y se sometieron a una fase de pruebas en el SBC, mediante la ejecución de las reglas determinadas por la Jefatura de Carrera y los criterios establecidos en el documento de Autoevaluación de Licenciatura emitido por CACECA, para conocer las posibles causas que provocaron el incumplimiento de los estándares, entre las cuales se encontraron:

1. El profesor no cuenta con formación docente.
2. El profesor no cuenta con preparación profesional.
3. El profesor no tiene tiempo suficiente para atención a alumnos.
4. Y no existe buena comunicación entre tutor y tutorados ver tabla 7.

La primera causa enumerada fue el resultado de la ejecución de la siguiente regla, la cual verifica que por lo menos el 40% de los profesores reciban actualización docente básica, información obtenida del concentrado de cursos recibidos por el personal docente y que por lo menos el 80% de los alumnos le asignen respuesta positiva a la pregunta 3 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente (¿Expone con claridad el desarrollo de la clase?) o que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 3 del cuestionario aplicado a los profesores (¿Los alumnos muestran actitud positiva durante el desarrollo de la clase?). El código ejecutado para evaluar esta regla en el SBC, se muestra a continuación:

```
si
Formacion_docente < 40% and (RespAlumFormDocente < 80% or RespProfFormDocente < 80%)
entonces
causa1='EL maestro no cuenta con formación docente'
fin si
```

Con la información generada a través los instrumentos de medición y los documentos de apoyo utilizados en relación a la formación docente, indicaron que el 20% de los profesores recibieron capacitación, el 70% de los alumnos contestó positivamente a la pregunta 3 del cuestionario aplicado a los alumnos y el 90% de los profesores respondieron positivamente la pregunta 3 del cuestionario aplicado a profesores, por lo cual podemos inferir que el profesor requiere capacitación que fortalezca sus habilidades docentes, ya que no se cumplieron las primeras dos condiciones. La segunda causa considera que por lo menos el 40% de los profesores reciban actualización disciplinaria, información obtenida del concentrado de cursos recibidos por el personal docente o que por lo menos el 40% de los profesores cuenten con experiencia laboral mínima de 3 años, dato disponible en el curriculum de los profesores y al menos el 80% de los alumnos le asignen respuesta positiva a la pregunta 4 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente (¿Relaciona los temas de la clase con la aplicación laboral?). El código ejecutado para evaluar esta regla en el SBC, se muestra a continuación:

```
si
(Act_Disciplinaria < 40% or Exp_Laboral < 40%) and (RespAlumExpLab < 80%)
```

Entonces

Causa2= 'El profesor requiere preparación profesional'

fin si

Al ejecutar la regla, se obtuvo como resultado que los profesores requieren preparación profesional, considerando que sólo el 8% de ellos recibieron actualización disciplinaria, también es necesario que los profesores incrementen su experiencia laboral debido a que sólo un 25% cuenta con experiencia profesional corroborado con un 70% de los alumnos que asignaron respuesta positiva a la pregunta 4 (¿Relaciona los temas de la clase con la aplicación laboral?), de manera general se puede apreciar que la regla no se cumple para sus tres condiciones. Por lo cual los directivos deberán implementar estrategias para capacitar en el área de especialización del profesor y que se fortalezca la vinculación con el sector productivo. La tercera causa identifica de la carga académica semestral, el tipo de nombramiento y las horas de asesoría o de tutorías asignadas a los profesores de medio tiempo y por asignatura y que al menos el 80% de los alumnos le asignen respuesta positiva a la pregunta 5 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente (¿Se encuentra disponible y accesible para consultas y aclaración de dudas?) o que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 4 del cuestionario aplicado a los profesores (¿Se encuentran interesados para consultar y aclarar dudas?). El código ejecutado para evaluar esta regla en el SBC, se muestra a continuación:

si

(TipoNombramiento='PIMT' or TipoNombramiento='PA') and (HorasAsesorias <10% or HorasTutorias <10%) and (RespAlumAsesorias < 80% or RespProfAsesorias < 80%) entonces

Causa3= 'El profesor no está contratado con el tiempo suficiente para atención a alumnos'

fin si

Con la ejecución de la regla anterior se encontró que un 92% de los profesores le asignaron respuesta positiva a la pregunta 4 del cuestionario aplicado a los profesores (¿Se encuentran interesados para consultar y aclarar dudas?), lo cual indica que la mayoría de los estudiantes muestran interés por esta actividad. En relación a la disponibilidad y accesibilidad del profesor para consultas y aclaración de dudas, un 75% los estudiantes considera que el profesor si apoya en esta actividad, sin embargo el estándar establecido era que las respuestas positivas fueran mayores a o iguales a un 80%. Por lo cual será necesario que las autoridades gestionen y/o asignen a los profesores más tiempo para atender a los alumnos en las tutorías o en las asesorías académicas. La causa cuatro verifica si el profesor tiene nombramiento de tiempo completo y que al menos el 80% de los alumnos le asignan respuesta positiva a la pregunta 2 del cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar los servicios recibidos (¿Tienes buena comunicación con tu tutor?) o que el profesor le asigne respuesta positiva a la pregunta 8 del cuestionario aplicado a los profesores (¿La comunicación con mis tutorados es buena?). El código ejecutado para evaluar esta regla en el SBC, se muestra a continuación:

si

TipoNombramiento='TC' and (RespAlumTutorias <80% or RespProfTutorias <80%)

entonces

Causa4= 'No existe buena comunicación entre tutor y tutorados'

fin si

Con respecto al tipo de nombramiento, el 88% de la planta docente de LSCA, es de tiempo completo y se le asignan cuatro horas a la semana para tutoría y una de asesoría por grupo, por lo cual de manera oficial se dispone de tiempo suficiente para realizar el trabajo de tutorías y asesorías académicas y con ello promover la buena comunicación con los estudiantes, situación a lo cual el 80% de los profesores respondió afirmativamente, sin embargo solamente el 47% de los estudiantes consideró que tiene buena comunicación con su tutor, contra el estándar al menos un 80% de respuesta positivas a esta pregunta.

Considerando el presente panorama los directivos y profesores deberán establecer estrategias que permitan elevar este indicador

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se encontró una diferencia significativa de los porcentajes emitidos por el departamento de registro y control escolar en relación al 40% de reprobación y 30% de deserción del período escolar 2009-1 para el PE de LSCA, con respecto a los establecidos por CACECA de al menos el 10% para la reprobación y del 20% para la deserción, en ambos casos, promedio de las últimas 3 generaciones. Estos resultados fueron sometidos a una fase de pruebas en el SBC, mediante la ejecución de reglas determinadas por la Jefatura de Carrera y los criterios establecidos en el documento de Autoevaluación de Licenciatura emitido por CACECA, para conocer las posibles causas que provocaron el incumplimiento de los estándares, entre las cuales se encontraron: Que el profesor no cuenta con formación docente, con preparación profesional, no tiene tiempo suficiente para atención a alumnos y no existe buena comunicación entre tutor y tutorados, cabe mencionar que todas las causas encontradas fueron atribuibles al profesor.

No obstante lo anterior se destaca como una limitación al estudio con impacto en los resultados de los indicadores académicos analizados para el período 2009-1, el cambio suscitado al modelo educativo en el año 2007 que pasó de ser un modelo tradicional a uno basado en el aprendizaje y las competencias de estudiante, el cual trajo consigo cambios en los roles del profesor-tutor para convertirse en facilitador y en el estudiante, para transformarse en el elemento activo del proceso enseñanza-aprendizaje, generando con ello una reorganización total en las formas de trabajo del profesor, en cuanto: a la diversificación y diseño de estrategias de enseñanza aprendizaje con base en a los estilos propios de los estudiantes y la utilización de las tecnologías de información y comunicación; en la evaluación tradicional para convertirse en una por competencias con evaluaciones dinámicas de los aprendizajes que implica mayor seguimiento de las actividades tanto supervisadas como independientes y retroalimentación de los procesos, así como también diversificación de los ambientes de aprendizaje, entre otros cambios, para los cuales el profesor y el estudiante no se encontraban totalmente preparados.

En relación con la propuesta del SBC y el diseño de las reglas, la principal limitación fue la falta de referencias relacionadas con el tema de sistemas de gestión basado en conocimiento, sobre acreditación de programas educativos de instituciones de educación superior, sólo se encontraron algunas experiencias prácticas internacionales, referidas por Stuart Barnes (1999), entre las que se pueden mencionar a una organización automotriz, al sector sanitario y en una empresa de servicios profesionales; otra limitación relacionada también con información fue sobre el establecimiento de las reglas para gestionar el conocimiento y así poder concluir en un conjunto de posibles causas que impactaran negativamente en los principales indicadores académicos.

En cuanto a las aportaciones del presente trabajo se destaca el conjunto de reglas diseñadas para gestionar el conocimiento y obtener las posible causas que impactan negativamente en los principales indicadores académicos y su aplicabilidad y transferibilidad a otras instituciones de educación superior que se sometan a procesos de evaluación y acreditación; con el SBC, es posible el monitoreo permanente de las actividades académicas realizadas en apoyo a la toma de decisiones, la generación de posibles causas que impiden el cumplimiento de los porcentajes establecidos por el organismo acreditador y la jefatura de carrera para que los programas educativos se mantengan acreditados y la generación de evidencias para la integración de las carpetas de cada variable, entre otros.

Adicionalmente este sistema puede apoyar a la institución ante otras instancias evaluadoras a fin de rendir cuentas a la sociedad, tal es el caso de la Subsecretaría de Educación Superior (SES) a través de su

Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) que evalúa los indicadores académicos con el fin de aportar recursos económicos para mejorar y mantener la calidad de sus programas educativos

El trabajo que se propone para la siguiente investigación consistirá en aplicar al SBC la metodología de Identificación de Flujos de Conocimiento (KoFI) por sus siglas en inglés, que consiste en 1) modelar el proceso desde un punto de vista del flujo del conocimiento dentro del mismo, 2) analizar el conocimiento, sus fuentes, su flujo y la forma en que estos elementos interactúan con las actividades del proceso y 3) identificar los sistemas o herramientas que apoyan al proceso, desde el punto de vista del papel que éstas juegan, o podrían desempeñar, como sistemas de apoyo al flujo del conocimiento; metodología propuesta en la tesis doctoral del Dr. Omar Mario Rodríguez Elías, Investigador del Instituto Tecnológico de Hermosillo, México.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario aplicado a los profesores para evaluar a los grupos

1.	Al inicio del curso los alumnos reciben la explicación del contenido del programa de estudio
	a) si b) no
2.	Se les explica la forma de evaluación del curso
	a) si b) no
3.	Los alumnos muestran actitud positiva durante el desarrollo de la clase
	a) si b) no
4.	Se encuentran interesados para consultar y aclarar dudas
	a) si b) no
5.	Cuando faltan a clases, implementan estrategias de recuperación
	a) si b) no
6.	Se interesan en participar en proyectos de investigación
	a) si b) no
7.	En biblioteca están las referencias bibliográficas mencionadas en los programas de estudio
	a) si b) no
8.	La comunicación con mis tutorados es buena
	a) si b) no
9.	Me gusta participar en eventos académicos tales como: semana académica, congresos y simposium
	a) si b) no
10.	Los alumnos se interesan por las actividades deportivas realizadas en la unidad
	a) si b) no
11.	Los alumnos se interesan por las actividades culturales realizadas en la unidad
	a) si b) no
12.	Las aulas son apropiadas (ventilación, iluminación, etc)
	a) si b) no
13.	Consideras buena la atención que recibes de: control escolar, biblioteca, centro de cómputo, etc.
	a) si b) no
14.	Consideras buena la atención que recibes del personal directivo: dirección, secretaria académica y jefe de carrera
	a) si b) no

Anexo 2: Cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar al docente de cada una de sus asignaturas

Nombre De La Asignatura:	Clave:
1. Al inicio del curso el profesor dio a conocer el contenido del programa de estudio	
	a) si b) no
2. Explicó la forma de evaluación del curso	
	a) si b) no
3. Expone con claridad el desarrollo de la clase	
	a) si b) no
4. Relaciona los temas de la clase con la aplicación laboral	
	a) si b) no
5. Se encuentra disponible y accesible para consultas y aclaración de dudas	
	a) si b) no
6. Cuando falta a clases, implementa estrategias de recuperación	
	a) si b) no
7. Te motiva para que participen en proyectos de investigación	
	a) si b) no

Anexo 3: Cuestionario aplicado a los alumnos para evaluar servicios

Evaluación De Servicios Recibidos	
1.	En biblioteca están las referencias bibliográficas mencionadas en los programas de estudio a) si b) no
2.	Tienes buena comunicación con tu tutor a) si b) no
3.	Te gusta participas en eventos académicos tales como: semana académica, congresos y simposium a) si b) no
4.	Participas en actividades deportivas realizadas en la unidad a) si b) no
5.	Te gusta participar en actividades culturales realizadas en la unidad a) si b) no
6.	Las aulas donde recibes las clase son apropiadas (ventilación, iluminación, etc) a) si b) no
7.	Consideras de buena calidad la atención que recibes de: control escolar, biblioteca, centro de cómputo, etc. a) si b) no
8.	Consideras de buena calidad la atención que recibes del personal directivo: Dirección, secretaria académica y jefe de carrera a) si b) no
9.	Te sientes satisfecho con la carrera que estudias a) si b) no

Anexo 4: Variables, Categorías y Criterios del Documento de Autoevaluación de CACECA, 2010

Variable	Categoría	Criterio	
1. Profesores	1.1 Formación	1.1.1. ¿Por lo menos el 40% de los profesores tiene una formación docente básica? Cursos de enseñanza –aprendizaje.	
		1.1.2. ¿Por lo menos el 10% de los profesores tiene maestría?	
		1.1.3. ¿Por lo menos el 5% de los profesores tiene doctorado?	
		1.1.4. ¿Del 10% de los profesores con maestría por lo menos el 50% han publicado libros, trabajos de investigación, artículos o ensayos en revistas especializadas? Obra escrita comprobable.	
		1.1.5. ¿Del 5% de los profesores con doctorado, por lo menos, el 50% han publicado: libros, trabajos de investigación, artículos, ensayos, etc.? Obra escrita comprobable.	
		1.1.6. ¿Los programas de formación docente básica o actualización disciplinaria, contemplan cada uno al 40% de los profesores?	
	1.2. Experiencia	1.2.1. ¿Por lo menos el 40% de los profesores tienen experiencia laboral mínimo de 3 años en la materia(s) que imparte?	
		1.2.2. ¿Se tiene en cuenta la calidad y el nivel de la actividad laboral profesional?	
		1.2.3. ¿Se tiene en cuenta la calidad y el nivel de la actividad docente? Cómo se evalúa.	
		1.2.4. ¿Se tiene en cuenta la calidad y el nivel de la actividad de investigación? Cómo se evalúa.	
1.5. Asignación de la Carga	1.5.1. ¿Por lo menos el 30% de los profesores es de tiempo completo?		
	1.5.2. ¿El total de profesores de tiempo completo dan tutorías y asesorías al menos a un 10% de los alumnos?		
	1.5.3. ¿La dedicación anual a la investigación en el caso de profesores de tiempo completo es igual o mayor al 25% del tiempo de los profesores?		
	1.5.4. ¿En promedio la dedicación anual a la extensión académica, congresos, foros, conferencias, etc., es igual o mayor al 25% del tiempo de los profesores?		
2. Estudiantes	2.2. Evaluación de la Calidad en el Desempeño	2.2.2. ¿Se desarrolla en forma integral, dentro del Plan de Estudios, trabajos de investigación?	
		2.3. Apoyo Académico	2.3.1. ¿Existe un programa de tutores?
	2.3.2. ¿Existe un programa de asesoría a los alumnos?		
	2.3.3. ¿Existe un programa de orientación profesional?		
	2.3.4. ¿Existe material bibliográfico especializado?		
	2.4. Titulación		2.4.1. ¿Existe normatividad para las prácticas profesionales?
			2.4.2. ¿Se tiene en cuenta la calidad y el nivel de la actividad de investigación?

Variable	Categoría	Criterio
3. Programa de Licenciatura	2.5. Otros	2.4.3. ¿Se tiene un registro de las actividades que realizan los alumnos para cubrir las 480 horas de servicio social?
		2.4.4. ¿Existe participación, por lo menos, en cinco eventos académicos científicos? Durante toda la carrera
		2.4.5. ¿Existe un reglamento para titulación que esté aprobado y el 100% de los que se van a titular lo conocen?
		2.5.1. ¿Existe un programa de becas para estudiantes de bajo nivel económico y alto rendimiento?
		2.5.2. ¿Se otorgan estímulos y/o reconocimientos al desempeño?
	3.1. Curriculum o Generales	2.5.3. ¿Existen mecanismos de vinculación escuela-familia?
		3.1.2. ¿Son consistentes con la misión, políticas y objetivos de la escuela o facultad?
		3.1.3. ¿La revisión y actualización del Plan de Estudios se realiza como mínimo cada tres años?
	3.2. Entorno o Relaciones	3.1.5. ¿Existen instancias de organización interna adecuadas y relaciones interinstitucionales entre ellas, pertinentes con la naturaleza y nivel del programa?
		3.2.1. ¿Se le da difusión al programa?
		3.2.2. ¿Se fundamenta en la demanda del mercado de trabajo?
		3.2.3. ¿Existe vinculación con el sector productivo, a través de: visitas técnicas a empresas, estancias profesionales o prácticas escolares?
3.2.4. ¿Se mantienen en operación convenios de intercambio académico y científico con otras instituciones?		
3.3. Plan de Estudios	3.2.5. ¿Se mantienen relaciones con programas de otras instituciones académicas?	
	3.2.6. ¿La institución mantiene relación con organismos gubernamentales y no gubernamentales?	
3.6. Otros	3.3.1. ¿Están formulados detalladamente los contenidos y objetivos del plan de estudios?	
	3.3.2. ¿Los programas de las asignaturas están estructurados para dar respuesta a la problemática para la que fueron diseñados?	
	3.6.1. ¿Cuál es el porcentaje de alumnos que terminan sus estudios y no se titulan? Máximo 10% de las últimas 3 generaciones.	
	3.6.2. ¿Existen programas para disminuir este porcentaje?	
	3.6.3. ¿Existen opciones de titulación?	
4. Formación Integral	No hay categoría	3.6.4. ¿La deserción promedio de las tres últimas generaciones es menor al 20%?
		3.6.5. ¿La reprobación promedio de las tres últimas generaciones es menor al 10%?
		4.1. ¿El 90% de estudiantes por titularse se encuentra en un programa de servicio social?
		4.2. ¿El 30% de estudiantes participan en actividades culturales en forma activa? (explique)
		4.3. ¿El 30% de estudiantes participa en actividades deportivas en forma activa? (Explique)
		4.4. ¿El 30% de estudiantes participa en seminarios y/o congresos que apoyen la curricula de la carrera?
		4.5. ¿Existen programas de desarrollo empresarial?
		4.6. ¿Por lo menos el 10% de los alumnos participa en los programas de desarrollo empresarial?
		4.7. ¿Existen programas de participación en eventos académico-científicos?
		4.8. ¿Por lo menos el 10% de los alumnos participa en los eventos académico-científicos?
5. Recursos Financieros	5.1. Proceso de la Administración	4.9. ¿Existen cuerpos colegiados en los que participen profesores y alumnos?
		5.1.1. ¿El porcentaje de los ingresos propios generados dentro del ingreso total través de: seminarios, extensión, talleres, eventos, etc. Es del 5% mínimo
		5.1.2. ¿Porcentaje de donativos y aportaciones dentro del ingreso total?
		5.1.3. ¿Porcentaje de ingresos de proyectos especiales dentro del presupuesto total?
		5.1.4. ¿El proceso financiero es eficiente?
		5.1.5. ¿El proceso contable es eficiente?
	5.2. Financiamiento	5.1.6. ¿Existen políticas para la asignación de recursos?
		5.2.1. ¿Las actividades académicas están debidamente financiadas? Describir

Variable	Categoría	Criterio
6. Recursos-Eficiencia	5.3. Recursos Financieros	5.2.2. ¿Las actividades administrativas están debidamente financiadas? Describir
		5.2.3. ¿Se tienen financiamientos externos?
		5.2.4. ¿El plan presupuestal está acorde a las necesidades de operación y desarrollo?
		5.2.5. ¿Existen planes de desarrollo a largo plazo?
		5.3.1. ¿Existen apoyos del sector productivo para laboratorios y prácticas?
	6.1. Infraestructura	5.3.2. ¿El 30% de la matrícula de alumnos tiene vínculos con el sector productivo?
		6.1.2. ¿Se cuenta con la infraestructura física adecuada para el desarrollo de las actividades académicas actuales, tales como: aulas, talleres, laboratorios y cubículos?
		6.1.3. ¿Se cuenta con instalaciones adecuadas y suficientes para actividades de soporte? Deportivas y Culturales
	6.2. Proceso y Equipos	6.2.1. ¿Los alumnos utilizan los recursos computacionales al menos en un 70%?
	6.3. Otros	6.2.2. ¿Se cuenta con procesos y equipos de computación adecuados para las actividades académicas? (describa cómo se evalúa)
6.3.1. ¿La biblioteca se actualiza permanentemente?		
6.3.2. ¿La capacidad de atención a los alumnos en la biblioteca es la adecuada? (Describa cómo se evalúa)		
6.3.3. ¿En la biblioteca están todas las referencias bibliográficas mencionadas en los programas de estudio?		
6.3.4. ¿Existen ejemplares suficientes de cada referencia? (Describa cómo se determinan)		
6.3.5. ¿Se cuenta con otros recursos de información, como: internet, centros de documentación, etc.? (Describa cómo se determinan)		
6.3.8. ¿Al menos el 90% de alumnos de las últimas tres generaciones se titularon?		
6.3.6. ¿Existen ejemplares suficientes de cada referencia? (Describa cómo se determinan)		
7. Extensión- Investigación	No hay categoría	7.1. ¿Cómo mínimo se tienen 10 proyectos de extensión?
		7.2. ¿Cómo mínimo se han publicado tres investigaciones en el extranjero durante el último ciclo escolar?
		7.3. ¿Se publicaron tres investigaciones en el país, durante el último ciclo escolar?
		7.4. ¿Cómo mínimo se han premiado tres investigaciones en los últimos cinco ciclos escolares?
		7.5. ¿Existen líneas de investigación definidas en el currículum?
		7.6. ¿Hay proyectos de investigación inscritos en dichas líneas?
		7.10. ¿Hay fondos suficientes dedicados a cada proyecto?
		8.1.1. Por los menos el 50% del personal de servicios cuenta con estudios de primaria?
		8.1.2. ¿Por los menos un 40% del personal de servicios y de apoyo cuenta con estudios de secundaria?
		8.1.3. ¿Por lo menos el 80% del personal administrativo cuenta con estudios secretariales?
8 Información Adicional	8.1. Personal Administrativo, Servicio y de Apoyo	8.1.4. ¿El personal administrativo y de apoyo cuenta con algún otro tipo de estudio?
		8.1.5. ¿Por lo menos el 75% del personal tiene experiencia laboral?
		8.1.6. ¿Existen programas de formación o actualización para personal administrativo, de servicios y de apoyo?
		8.2.1. ¿Se efectúan evaluaciones periódicas a: alumnos, egresados, profesores, currículum y administración? Describa cómo se efectúan estas evaluaciones.
		8.2.2. ¿Se efectúan evaluaciones periódicas del entorno e impacto social?
8.2. Otros		

La presente tabla muestra como están agrupadas las variables, categorías y criterios que son evaluados por el organismo acreditador CACECA, esta información se encuentra disponible en el documento de autoevaluación emitido por el organismo antes mencionado.

REFERENCIAS

- Barnes, S. (2002). *Sistemas de Gestión del Conocimiento, Teoría y Práctica*. España: Thomson.
- Benavides, C. y Quintana, C. (2003). *Gestión del Conocimiento y Calidad Total*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Bueno, E. (1999). *La Gestión del Conocimiento en la Nueva Economía. Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual: Experiencias en España*. Madrid: Instituto Universitario EuroForo Escorial.

COPAES. (2010, 20 de septiembre). Recuperado de <http://www.copaes.org.mx>.

CACECA. (2010, 07 de octubre). Recuperado de: <http://www.caceca.org>.

Dalkir, K. (2005). *Knowledge Management in Theory and Practice*. Massachusetts: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Davenport, T. & Prusak, L. (2000). *Working Knowledge*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Firestone, J. & Mcelroy, M. (2003). *Key Issues in the New Knowledge Management*. Burlington: Knowledge Management Consortium International.

Giner, F. (2004). *Los Sistemas de Información en la Sociedad del Conocimiento*. Madrid: Esic.

Holsapple, C. & Joshi, K. (1999). *Description and Analysis of Existing Knowledge Management Frameworks*. Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences.

Osorio F. (2008). *Base de Datos Relacionales, Teoría y Práctica*. Medellín: Textos Académicos.

Raya, J. & Raya, L. (2004). *Windows Server 2003, Instalación y Configuración Avanzada*. México: Alfa omega.

Reyes, C. (2005). *Analysis of the Relation Between Knowledge Engineering and Knowledge Management Based on the Nonaka and Takeuchi Models*. *Intangible Capital*, 1 (3): 1-15.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: Pearson Education.

Stewart, T. (1999). *Intellectual capital: The new wealth of organizations*. EEUU: Dobleday.

Wiig, K. (1997). *Knowledge Management: An Introduction and Perspective*. *Journal of Knowledge Management*, 1 (1): 6-14.

ANEXOS

BIOGRAFIA

L.S.C.A. Sánchez Cuéllar María Guadalupe , Egresada como Lic. en Sistemas Computacionales Administrativos del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, candidata a maestra en Ciencias Computacionales por el Instituto Tecnológico de Hermosillo. Actualmente desempeño el puesto de profesor de tiempo completo, cuento con experiencia en docencia en el área de sistemas computacionales, tutoría, en acreditación de programas educativos, en el desarrollo de planes de estudio, de modelo educativo, de programas de fortalecimiento institucionales, de planes de desarrollo de unidad, en organización y coorganización de eventos académicos y he participado en ponencias nacionales e internacionales.

M.A. Cantú Ballesteros Lorenia , Egresada como Lic. en Informática del Instituto Tecnológico de Hermosillo con maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Sonora y reconocimiento de perfil PROMEP. Actualmente desempeño el puesto de profesor de tiempo completo y participo como

evaluadora del comité de Ciencias Sociales y Administrativas de los CIEES, cuento con experiencia en docencia en el área de sistemas computacionales, tutoría, en acreditación de programas educativos, en el desarrollo de planes de estudio y de modelo educativo; he coordinado la elaboración de programas de fortalecimiento institucionales, de planes de desarrollo y he participado en organización y coorganización de eventos académicos así como en congresos nacionales e internacionales con ponencias.

M.C.C.C. Rojas Vásquez Claudia , Egresada del Instituto Tecnológico de Hermosillo como Lic. en Informática y maestra en Ciencias de la Computación. En el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora desempeño el puesto de profesor investigador de medio tiempo, participo en el programa de tutorías, acreditación de programas educativos en ponencias nacionales e internacionales. Ofrezco servicios de programación en las plataformas de desarrollo VB 6.0 y VB.Net.

M.C.C.C. Ortega Ruiz Josefina, Egresada como Lic. en Informática y maestría en Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Hermosillo. Actualmente desempeño el puesto de docente en el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora y en el Instituto Tecnológico de Sonora, he colaborado con la impartición de clases en la Universidad de desarrollo profesional y en el Instituto Pedagógico de Posgrado de Sonora en el área de sistemas computacionales, así como también me desempeño de manera independiente en el área de análisis, diseño y desarrollo de sistemas de información haciendo uso de las siguientes herramientas: UML, VB 6.0, VB.Net, C#.Net, ActiveReport y Reporting Service. Cuento con una certificación como instructor bajo la Norma Conocer.

C. Alumno Valenzuela Meza Luis Josué, Alumno del 5to. semestre de la carrera de Licenciado en Sistemas Computacionales Administrativos, Unidad Académica Navojoa, con participación en el proyecto de investigación titulado: sistema basado en conocimiento de indicadores académicos, en apoyo a la acreditación de los programas educativos, gracias a sus competencias en análisis y desarrollo de sistemas en plataforma.NET.