

Un Modelo Conceptual y Tecnológico para la Oferta de Servicios de Apoyo Académico en las Instituciones de Educación Superior.

Adalberto Velázquez Méndez

Universidad de Quintana Roo, División de Desarrollo Sustentable,
e-mail: avelazquezm@correo.uqroo.mx, Cozumel, Quintana Roo, MEXICO

y

Armando Maldonado Talamantes

Instituto Tecnológico Autónomo de México, División Académica de Computación
e-mail: armando@itam.mx, Tizapán San Ángel, D.F. MEXICO

1. RESUMEN

La oferta de servicios de apoyo académico, apoyada en el uso intensivo de las Tecnologías de Información (TI's), se presenta como una de las oportunidades más inmediatas a las que puede acceder, y que no debe desaprovechar, toda Institución de Educación Superior (IES) que pretenda seguir operando eficientemente en un mercado cada vez más competitivo, como lo es el de la educación. Es a través de este planteamiento como nace la idea de incorporar en la especificación de los servicios de apoyo académico la perspectiva de los responsables de la estrategia de negocios y los procesos fundamentales (el Modelo de Negocio), y los responsables de la estrategia de tecnología (el Modelo de TI's). La primera perspectiva es considerada al momento de especificar la arquitectura y los procesos fundamentales de una IES, la otra, al momento de especificar y construir las soluciones de Tecnologías de Información a través de los cuales se ofertan toda una gama de servicios de apoyo académico, a los alumnos, profesores e investigadores de una IES.

El objetivo de este trabajo comprende el establecimiento de un Marco de referencia constituido por un Modelo Conceptual en el que se especifica el modelo de negocios, así como, por un Modelo Tecnológico que habilita la construcción de sistemas estratégicos de información que soporten la oferta de servicios de apoyo académico en las IES.

Palabras Claves: Servicios de Apoyo Académico, Aplicaciones de las TI's en la Educación, Nuevas Tecnologías y Educación.

2. INTRODUCCIÓN

Con la aparición de la Internet, se han replanteado algunos retos que ya venían enfrentando las IES, particularmente: la administración eficiente de la componente "información" implícita en sus procesos fundamentales de Docencia, Investigación, Extensión y Difusión. Inicialmente, las inscripciones, el registro de calificaciones, la administración del personal, la programación académica, etc. tuvieron el foco de atención en la innovación tecnológica. Más adelante, se planteó la posibilidad de que toda su información pudiese ser correlacionada, de tal forma que, el reto ahora tomaba los matices de una fuerte integración entre sistemas que facilitarían

la generación de información estratégica para la toma de decisiones. Posteriormente, los cambios estructurales que se dieron en algunas instituciones (esquemas departamentales, currícula flexible, cuerpos académicos, etc.) influyeron fuertemente en las instituciones, propiciando el rediseño de los procesos de negocios, y el surgimiento de suites informáticas institucionales a través de las cuales se ofertan toda una gama de servicios de apoyo académico. Es en este sentido en el que las IES están dirigiendo sus esfuerzos actualmente, solo que los resultados aún no son tangibles.

3. EL MODELO DEL NEGOCIO EN LAS IES

La primera parte del marco de referencia propuesto, comprende la especificación de la arquitectura de procesos de la IES así como la de una serie de modelos ubicados en la frontera existente entre el modelo del negocio y la correspondiente al modelo tecnológico.

En esta fase del modelado se especifica la forma en que se organiza una IES para la realización de sus procesos esenciales, asimismo, se identifican los clientes, proveedores y los flujos de información que ocurren entre las unidades organizacionales a cargo de la generación de productos y servicios en las IES.

La Arquitectura de Procesos de una IES

Es de particular importancia el procedimiento a través del cual se especifica la arquitectura de procesos [1] el cual consiste de cuatro pasos:

1. Se documenta la Estructura Organizacional.
2. Se identifican las actividades de negocio que se realizan en cada una de las unidades organizacionales y se integran en el modelo de Vista Horizontal [2].
3. Se modela la Configuración de Valor [3].
4. Se asocian y clasifican las actividades de valor en procesos de negocio y se integran en la Arquitectura de Procesos.

La Estructura Organizacional de una IES es considerada en un modelo institucional mínimo que representa en modo jerárquico a las unidades organizacionales de la IES (figura 1)

Rectoría: A cargo del gobierno de la IES.

División Académica: Correspondiente a un área de conocimiento y a cargo de la administración de los programas académicos que ofrece la IES.

Departamento Académico: Corresponde a un área de especialidad y a cargo de la administración de los programas de asignatura, la academia (profesores) y la docencia.

Extensión y Difusión: A cargo de la función de mercadotecnia en la IES.

Apoyo Académico: A cargo de las actividades de soporte a los procesos de docencia e investigación, admisión, control escolar y bienestar estudiantil.

Apoyo Institucional: A cargo de la administración de los recursos humanos, financieros y materiales de IES.

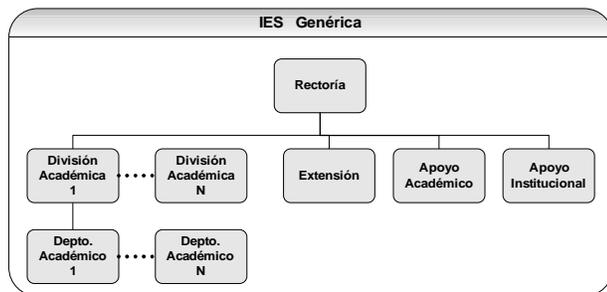


Figura 1: La Estructura Organizacional de una IES

La **Vista Horizontal** comprende una vista sistémica de la IES, en la cual se presentan los insumos (egresados del nivel medio superior), los productos (profesionistas), los clientes (mercado profesional) y principalmente los flujos de trabajo que ocurren entre las unidades organizacionales (figura 2).

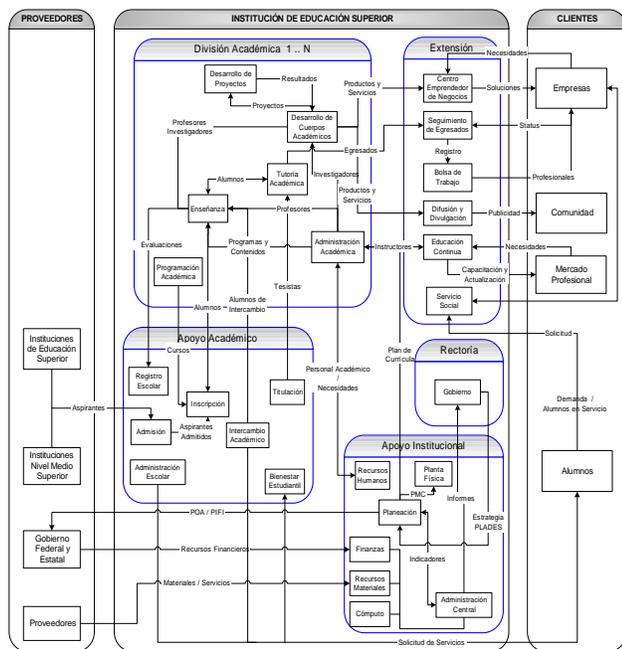


Figura 2: La Vista Horizontal de una IES

En el siguiente paso, al modelar la **Configuración de Valor**, se identifican las actividades de negocio primarias (las que crean valor y constituyen la esencia de la empresa) y secundarias (las de apoyo), las cuales se agrupan en macroactividades

lógicamente relacionadas con la creación de valor para los clientes. De hecho, cuando asociamos las actividades relacionadas con la docencia, o también las que tienen que ver con la extensión y difusión de los productos generados por la IES, en realidad estamos identificando a los procesos esenciales de la IES (figura 3).

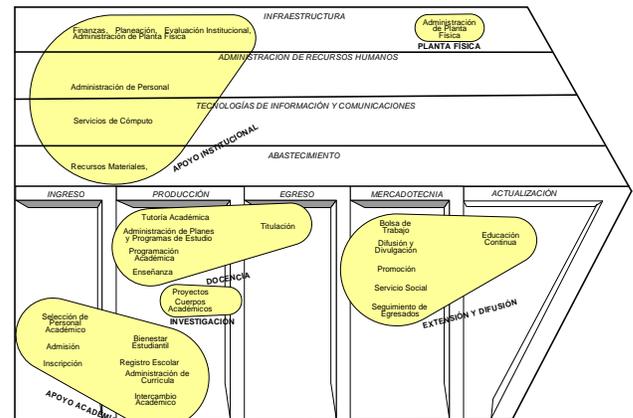


Figura 3: La Configuración de Valor en una IES

De acuerdo con este modelo podemos caracterizar a una IES a partir de sus procesos esenciales: Docencia, Investigación, Extensión y Difusión, Apoyo Académico, Apoyo Institucional y Planta Física.

En el último paso para generar la **Arquitectura de Procesos** se examina el orden en que son realizadas las actividades (que fueron identificadas y clasificadas en la configuración de valor) al momento de generar los productos y servicios que ofrece la IES, es decir, los profesionistas que egresan de esta. Al identificar el orden de realización de las actividades es posible visualizar las relaciones existentes entre los procesos esenciales a partir de los flujos implícitos en dicha secuencia. Cabe aclarar que la secuencia de actividades puede pasar a través de varios procesos y también de varias unidades organizacionales, en función de cómo esté organizada la IES para realizar su trabajo (figura 4).

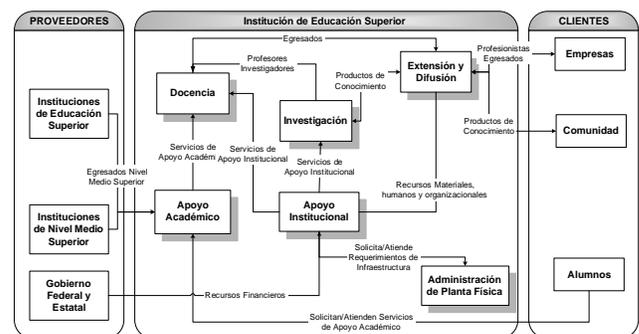


Figura 4: La Arquitectura de Procesos de una IES

La **Arquitectura de Procesos** comprende el portafolio de funciones “core” que conduce las actividades en toda IES y conforma la ventaja competitiva de la institución sobre sus competidores. Estos procesos, por su importancia en la generación de valor para la institución, son merecedores de una especificación más detallada de las actividades que se realizan en ellos.

La Especificación de Procesos de una IES

¿Cómo se especifican los procesos de negocio? A partir de un procedimiento que aprovecha los modelos realizados previamente:

1. Las actividades que comprende cada proceso (identificadas en el modelo de configuración de valor), así como sus ligas con otras actividades, clientes y proveedores (identificadas al momento de construir el modelo de la vista horizontal), son agrupadas en macro actividades o subprocesos (figura 5). El criterio de agregación debe basarse en el valor que las actividades en cuestión incrementan al producto o servicio.
2. Cada uno de los subprocesos identificados es especificado detalladamente, desglosando las actividades de negocio y acciones comprendidas en ellos, los responsables de realizarlas, así como las relaciones (flujos de trabajo) existentes con otros subprocesos. Lo anterior comprende la partición de cada subproceso en sus partes, para lo cual especificamos Diagramas Interfuncionales (figura 6).
3. El paso 2 es realizado tantas veces como sea necesario hasta llegar al detalle de especificación deseado o requerido.

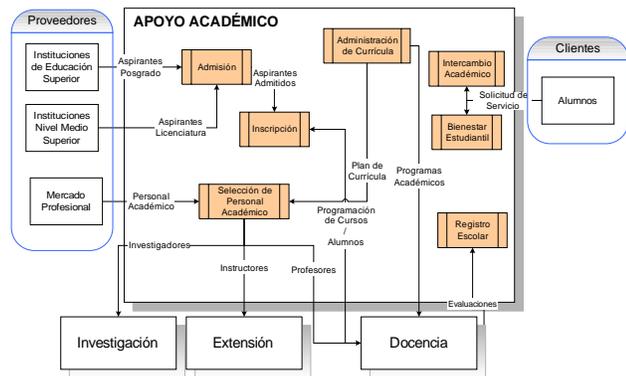


Figura 5: El Proceso de Apoyo Académico en una IES

Los diagramas interfuncionales aportan la referencia de los responsables de realizar las actividades, se les conoce como “actores” o “trabajadores del negocio”, y son ellos quienes se encargan de crear, actualizar y manipular a las Entidades de Negocio, objetos tangibles o intangibles de uso común en las actividades de negocio. Son de particular importancia aquellas entidades de negocio que tienen una componente de información de interés para el dueño del proceso, las cuales son registradas en un Sistema de Información.

La funcionalidad implícita (subprocesos) en cada uno de los procesos, el orden lógico (flujo de trabajo) en que estas funciones son realizadas, así como las actividades y acciones que comprenden, conforman un marco de referencia conceptual que las IES pueden difundir entre todos los trabajadores del negocio, propiciando el entendimiento común. El marco de referencia descrito no es otro más que el modelo de Negocio de la IES, en el están presentes la estrategia del negocio y los procesos esenciales que realiza la institución.

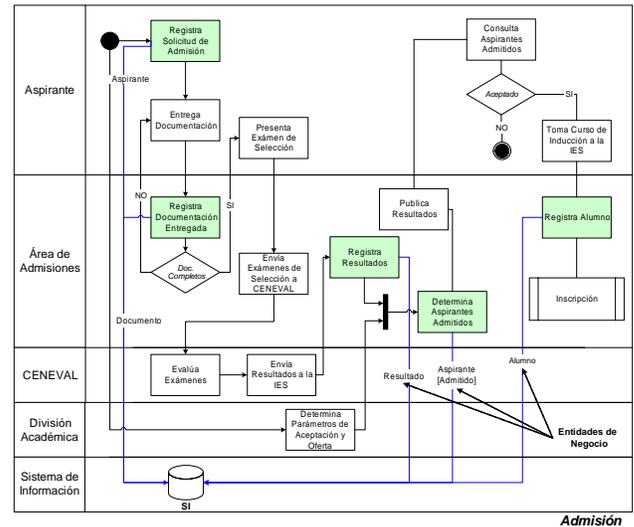


Figura 6: Diagrama Interfuncional del Subproceso de Admisión

¿Cuál es la fórmula para asegurar que los elementos del modelo de negocio sean considerados al momento de construir aplicaciones de TI's para el soporte de los procesos fundamentales de la empresa? ¿Cómo extendemos la percepción de los responsables de la estrategia y los procesos de negocio hacia los responsables de diseñar e implementar la estrategia de Tecnologías de Información en las IES?

Se consigue a través de un método que retoma el modelo de negocio construido, transformando los objetos de uso común en los procesos/actividades de negocio (“Entidades del Negocio”) en artefactos de especificación de software (“Entidades del Sistema”). Este método está fundamentado en la especificación de “Casos de Uso”, elemento de especificación semi-formal que describe la forma en que interactúan los usuarios con los sistemas de información.

La Frontera Negocio / TI's

El primer paso que damos consiste en analizar los diagramas interfuncionales enfocando la atención en la interacción que se da entre algunas de las actividades del negocio y el sistema de información que soporta dicha funcionalidad. Esta interacción nos permite identificar una unidad de información agregada de manera lógica, la cual se encuentra en relación directa con una actividad específica del negocio (la actividad donde esta unidad de información es creada, actualizada o manipulada). Estas unidades lógicas de información conforman las Entidades del Negocio, las cuales tienen asociadas “*atributos*” (información que representa el estado de la entidad) y “*responsabilidades*” (las operaciones que crean, actualizan o manipulan los atributos de la entidad). Lo anterior nos permite conceptualizar a las entidades de negocio como verdaderas “*Clases del Negocio*” (que surgen de manera natural de este ejercicio). Las entidades del negocio representan “*cosas*” manejadas o usadas por el responsable de realizar la actividad y algunas veces pueden ser intangibles, como por ejemplo un evento (el periodo de admisión) o un concepto o idea (un programa académico). Uno de los diagramas que nos permiten especificar esta relación entre las actividades de negocio y las entidades del negocio que ellas manipulan, se conoce como la Línea de Ensamble [4]. En los diagramas de línea de ensamble podemos observar la forma en que las Entidades del Negocio son creadas y “*alimentadas*” por las distintas actividades que hacen uso de ellas (figura 7).

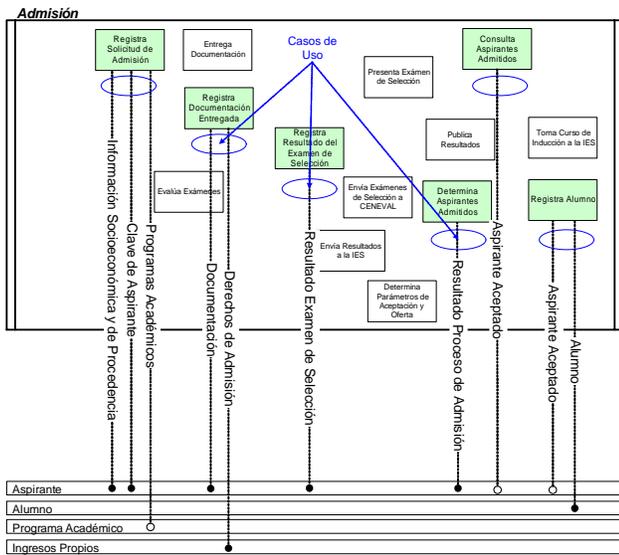


Figura 7: La línea de Ensamble

En el caso de las IES, su materia prima (sus estudiantes), el conocimiento y los servicios (el producto que se genera) se va transformando periodo a periodo a través de: la docencia de cursos, la administración de los programas académicos, los proyectos de investigación/asesorías que realizan los investigadores, la admisión, la inscripción la evaluación etc. Los requerimientos de la IES en estas actividades están asociados con el “estado” de sus productos a lo largo de la línea de producción, en consecuencia, estas actividades comprenden la manipulación de la componente de información, presente en las entidades del negocio, y que representan el activo más valioso de una IES, la información.

Cuando estamos modelando un proceso, las entidades de negocio son representadas a través de una abstracción, con propiedades (atributos) y responsabilidades (métodos). Los atributos y métodos identificados constituyen la parte “automatizable” del proceso de negocio. Todas aquellas actividades o pasos de actividad que crean o manipulan una entidad de negocio, con el soporte de un sistema de información, se convierten en un Caso de Uso (figura 6).

“Los Casos de Uso representan el puente entre el Modelo del Negocio en las IES y el Modelo de TI’s (Sistemas de Información) que soporta sus procesos fundamentales.”

En desarrollos con base en una metodología iterativa (incremental), cada iteración es planeada en términos de casos de uso. Los casos de uso son la unidad de trabajo, permiten dimensionar el sistema, dan estructura a la aplicación y establecen el punto de partida para la construcción de sistemas de información [5].

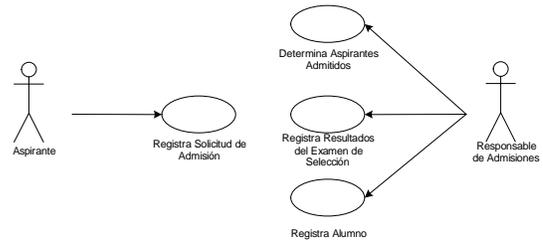


Figura 8: El Modelo de Casos de Uso

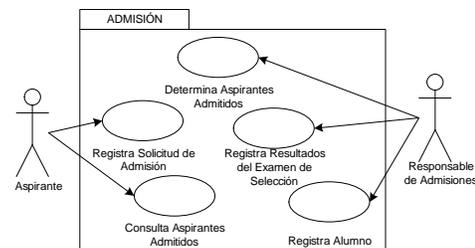
El Modelo de Casos de Uso es un elemento de diagramación que nos representa en forma gráfica a los actores y los casos de uso que tienen a cargo, i.e. el esquema de roles y responsabilidades inherente al Sistema (figura 8).

4. EL MODELO DE TI'S

El modelo de negocio nos permitió generar el modelo de casos de uso, o la “vista” de casos de uso, veremos también que nos facilita el diseño del sistema, o la “vista lógica”, a través del siguiente procedimiento [6]:

1. Cada uno de los subprocesos que agrega a casos de uso, lo asociamos con un módulo o un subsistema.
2. Cada trabajador del negocio (que utiliza un caso de uso) lo asociamos con un actor del sistema
3. Cada entidad de negocio la descomponemos en Entidades del Sistema, i.e. clases que estarán presentes en el diseño del sistema de información, las cuales serán utilizadas por varios módulos o subsistemas.
4. Las entidades de negocio que guardan una relación muy estrecha, se agrupan en “*Paquetes*” (componentes), que permiten la distribución física de la funcionalidad del sistema.

La realización de los pasos 1 y 2 permiten establecer la estructura de la aplicación que soporta el proceso de apoyo académico en una IES (los módulos que la integran), asimismo, permite identificar a los usuarios del sistema (figura 9).



5. CONCLUSIONES

Los subsistemas que integran el Sistema Institucional de una IES pueden ser integrados en un ERP (Enterprise Resource Planning) y definirlos desde el momento en que especificamos la arquitectura de procesos. Es importante hacer notar que los modelos conceptual y tecnológico presentados, conforman un marco de referencia o guía metodológica en la tarea de construcción de sistemas de información para el soporte de los procesos esenciales de una IES.

Todas las acciones que comprende el marco de referencia, tienen como propósito principal la especificación de las Entidades del Negocio y su transformación en Clases del Sistema, es por esto que desde la perspectiva de algunos desarrolladores, el modelo de clases es el más importante de todos los artefactos de especificación. Desde una perspectiva distinta, por ejemplo las del planeador y el dueño del negocio, se puede apreciar que la cadena de valor, la vista horizontal, la arquitectura de procesos, los diagramas interfuncionales y las líneas de ensamble, comprenden los elementos más valiosos para llegar a esta especificación final.

Todos estos puntos de vista son correctos y están de acuerdo con la perspectiva que los aporta. Lo que es un hecho inobjetable es el valor que representa en toda esta tarea el contar con un Modelo de Negocios que sea la plataforma sobre la que se construyan los servicios de información que soportan los procesos fundamentales de la IES.

6. REFERENCIAS

- [1]. Armando Maldonado Talamantes, Curso de Arquitectura de la Empresa, Maestría en Tecnologías de Información, ITAM, 2003.
- [2]. Geary A. Rummler and Alan P. Brache, *Managing The White Space*, Jossey Bass, San Francisco
- [3]. Stabell, C. and Fjeldstad, O, *Configuring Value for Competitive Advantage: On Chains, Shops and Networks*, *Strategic Journal*, 19,413-437
- [4]. "Business Modeling with UML", Hans Erik Eriksson, Magnus Penker
- [5]. "PG To Use Case Modelling", Edward Kenworthy, 1997
- [6]. Rational software, *Business Modelling*, Course, 2002.

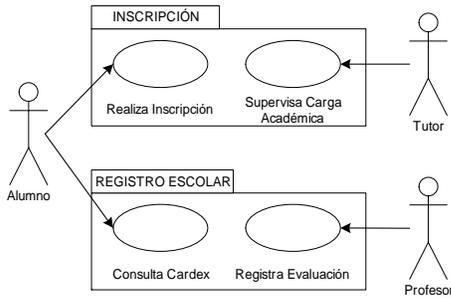


Fig. 9: Módulos y Usuarios del Sistema de Apoyo Académico en las IES

Por otro lado, el paso 3 permite que una entidad de negocio pueda verse en otro nivel de abstracción, el cual descompone a una entidad del negocio en una o varias clases de la vista lógica del sistema (figura 10). En algunos casos los atributos de una entidad de negocio se mapean en clases de la vista lógica, por lo que se establece una relación de la entidad de negocio con varias clases del sistema.

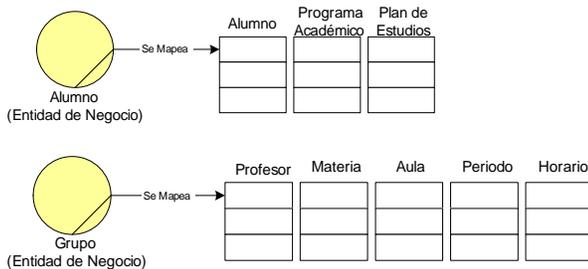


Fig. 10: Entidades de Negocio mapeadas en Clases del Sistema

Por último, siguiendo el Paso 4 del algoritmo, identificamos aquellas entidades de negocio que se encuentran estrechamente relacionadas y las agrupamos en paquetes, con lo cual podemos obtener una primera versión de la distribución, a nivel de la capa de negocios, del sistema (figura 11). El criterio de agrupación lo determina el subproceso en que participan, por lo tanto, tendremos una componente de distribución por cada subproceso. Cabe aclarar que esta agrupación de entidades del negocio en componentes (subsistemas) se da a nivel de las clases de la vista lógica en que transformamos cada una de las entidades de negocio.

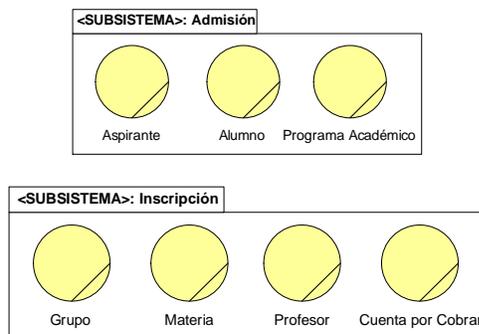


Fig. 11: Entidades de Negocio mapeadas en Subsistemas (Componentes)