

La Enseñanza Asistida por Computadoras en la Carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas Computacionales. Uso de Herramientas de Modelado de Software.

Autor: *Msc. Humberto Chaviano Arteaga*

Correos Electrónicos: *hchaviano@itb.edu.ec¹, hchaviano1987@gmail.com²*

Institución: Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología (ITB)

Área: Pedagogía.

Resumen

La enseñanza es una actividad sumamente compleja, y a través de la historia el hombre ha experimentado diversos métodos y procedimientos con el propósito de lograr en forma efectiva tanto la enseñanza como el aprendizaje. Por esta razón, la idea de utilizar la computadora como medio de enseñanza es casi tan antiguo como la misma, pues prácticamente desde el momento en que éstas aparecieron, surgió el interés de usarlas en el campo educativo. Dentro de la enseñanza asistida por computadoras en la carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas Computacionales se destaca el uso de ricos medios que forman nociones, representaciones y contribuyen a la formación de conceptos, ejemplo de ello son los software curriculares, los cuales se basan en una aplicación informática, que se sustenta sobre una bien definida estrategia pedagógica, responde a los objetivos de un programa y al proyecto educativo de la sociedad y de la institución en la que se utilice. El objetivo de la presente ponencia radica en mostrar los principios fundamentales de la Enseñanza Asistida por Computadoras y el uso de Software Curricular, materializado en el uso del Visual Paradigm, como herramienta de modelado de software, en la carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas Computacionales.

Introducción

En el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) los medios de enseñanza constituyen un factor clave dentro del proceso didáctico en la carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas Computacionales. Ellos permiten que la comunicación bidireccional que existe entre los protagonistas pueda establecerse de manera más afectiva. Dentro del PEA está incluida la Enseñanza Asistida por Computadoras (EAC), mediante el uso de Softwares Curriculares. La enseñanza es una actividad sumamente compleja, y a través de la historia el hombre ha experimentado diversos métodos y procedimientos con el propósito de lograr en forma efectiva tanto la enseñanza como el aprendizaje. Por esta razón, la idea de utilizar la computadora como medio de enseñanza es casi tan antiguo como la misma, pues prácticamente desde el momento en que éstas aparecieron, surgió el interés de usarlas en el campo educativo.

La EAC, desde hace muchos años ha servido de apoyo para aumentar la efectividad del trabajo del profesor en el salón de clases, sin llegar a sustituir la función educativa y humana del maestro, así como racionalizar la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica, y para elevar la motivación hacia la enseñanza y el aprendizaje con el uso del Computador. El presente trabajo tiene como objetivo representar una panorámica del uso de la enseñanza asistida por computadoras mediante los Softwares Curriculares, ejemplificando su uso con la herramienta de modelado de software Visual Paradigm, en la carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas Computacionales, favoreciendo el intercambio mutuo, activo y creativo del Docente con el futuro Tecnólogo en sistemas computacionales, que se inicia en un camino de constante interacción con la solución de problemas científicos y la transformación de la sociedad que le rodea.

Desarrollo

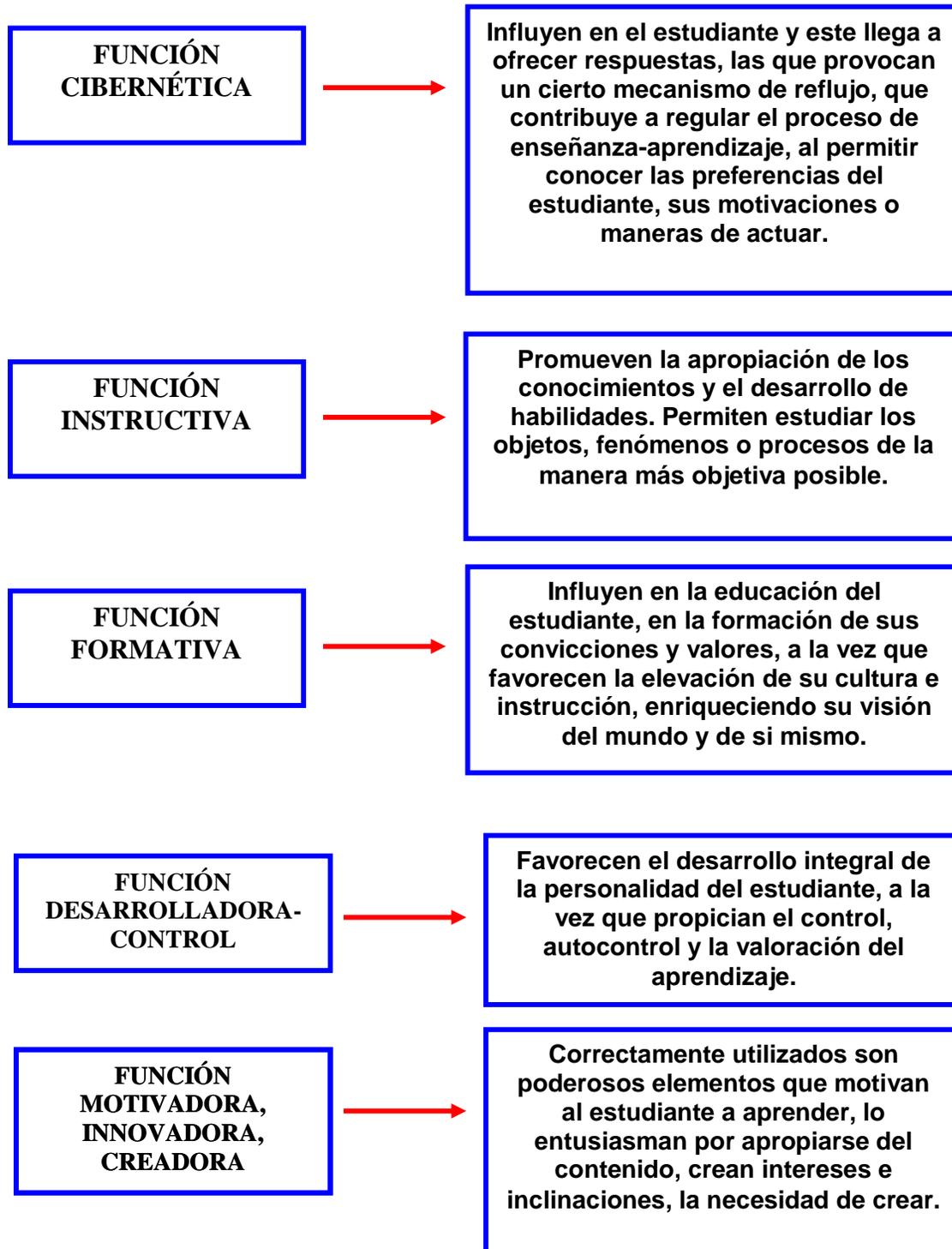
Dentro de la EAC se debe definir el concepto de medios de enseñanza y aprendizaje. Entiéndase como medios de enseñanza y aprendizaje: diferentes imágenes y representaciones de objetos y fenómenos, que son especialmente diseñados para la docencia, y son el soporte material de los métodos. Cuando se utilizan adecuadamente crean condiciones favorables para el aprendizaje. Los medios están determinados por los objetivos, el contenido y los métodos. Existen varias definiciones de Medios de Enseñanza, según los autores siguientes:

- L. A. Mattos (1973) los denomina medios auxiliares, en función de que deben impresionar aquellos sentidos, que según él, contribuyen más al aprendizaje (ojos y oídos), por lo que otorga el mayor valor a los medios visuales, tales como láminas murales, pizarrón y las proyecciones luminosas.
- Un colectivo de autores alemanes (1966) refiere que los medios de enseñanza son las “condiciones materiales que hacen posible para los maestros y alumnos un trabajo de enseñanza exitoso (...) son medios auxiliares de la escuela con funciones didácticas específicas¹.”
- Gimeneo (1981) plantea “material didáctico de todo tipo, desde el gráfico o maqueta más elemental, hasta los medios audiovisuales más sofisticados, hasta la última generación de cerebros electrónicos al servicio de la enseñanza”² (p. 195).

Los medios de enseñanza dentro de la EAC cumplen funciones instructivas, cibernéticas, formativas, y recreativas (González, 1989), a las cuales se le suman las funciones: motivadora-innovadora-creadora, lúdica-recreativa y desarrolladora-control, ya que su uso de manera científica favorece el desarrollo de la personalidad de los estudiantes.

¹ Colectivo de autores alemanes, *Didáctica 2da. Parte*. 1966, p. 223.

² Gimeneo, J, *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*. 1981, p. 268-269



Los medios de enseñanza y aprendizaje son de vital importancia para que se desarrolle otro proceso muy importante que se encuentra contenido en el PEA. La EAC es la idea del ser humano de vincular el uso de la computadora en su enseñanza a los educandos, llevándola a la práctica mediante el uso Softwares Educativos, de modo que propicien el cumplimiento de las funciones instructivas, cibernéticas, formativas, y recreativas en los estudiantes. En (Bello, 2002) se ofrecen diferentes dimensiones del uso de la computadora en la educación donde se incluyen:

- La computadora como objeto de estudio.
- La computadora como herramienta de trabajo.
- La computadora como medio de enseñanza/aprendizaje:

La principal ventaja de la EAC es la interacción, puesto que permite, a través del diálogo instructivo, que el estudiante no asuma una actitud pasiva en el proceso de aprendizaje, logrando captar su atención y contribuyendo a elevar su memoria visual. Además, las explicaciones, preguntas, correcciones y la evaluación se hacen de modo inmediato, con lo que la efectividad pedagógica se acentúa, al individualizarse el trabajo y permitiendo a cada alumno trabajar a su propio ritmo. Desde el punto de vista instructivo, el uso de los medios de enseñanza-aprendizaje en la EAC:

- Posibilitan un mayor aprovechamiento de nuestros órganos sensoriales.
- Se crean las condiciones para una mayor permanencia de los conocimientos adquiridos en la memoria.
- Se puede transmitir mayor cantidad de información en menos tiempo.
- Motivan el aprendizaje y activan las funciones intelectuales para la adquisición de nuevos conocimientos.

Desde el punto de vista educativo pueden contribuir a la formación de convicciones y normas de conducta. Dentro de la EAC es importante que se resalte el uso de ricos medios que logran formar nociones, representaciones y contribuyen a la formación de conceptos, teniéndose como ejemplo de ello, la generalización de software curriculares.

El Software Curricular es una aplicación informática, que se sustenta sobre una bien definida estrategia pedagógica, responde a los objetivos de un programa y al proyecto educativo de la sociedad y de la institución en la que se utilice (Labañino R. César. 2001). El software curricular contribuye, además, a elevar el rol protagónico del estudiante, pues le permite seleccionar el contenido a estudiar aprovechando la estrategia instructiva especificada por el autor, para conducir el proceso de aprendizaje. A su vez, resulta de gran utilidad la forma en que queda registrado su proceso a través de la traza, que no es más que un informe exhaustivo de la actuación del estudiante con el programa. Además:

- Facilita el trabajo independiente.
- Permite al estudiante interactuar con las técnicas más avanzadas.
- Los estudiantes pueden controlar su propio aprendizaje, construyendo el conocimiento a un ritmo y en una dirección que se ajusta a sus necesidades y deseos.

Uso de Herramientas de Modelado de Software

Sobre la base de los principios del Software Curricular, se ejemplificará su uso en la carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas computacionales con el Visual Paradigm, herramienta computacional muy usada en el cuarto nivel de la especialidad para modelar problemas de la vida real, computacionalmente, tomando en cuenta el basamento de la programación orientada a objetos. Visual Paradigm para UML (Lenguaje de Modelado Unificado) es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML, ideal para Ingenieros de Software, Tecnólogos en Análisis de Sistemas y Arquitectos de sistemas que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos. Visual Paradigm también ofrece:

- Navegación intuitiva entre la escritura del código y su visualización.
- Ambiente visualmente superior de modelado.
- Sofisticado diagramador automáticamente de layout.
- Sincronización de código fuente en tiempo real y mucho más.

Existen diferentes versiones de Visual Paradigm y cada una está orientada a tareas de modelado específicas, por ejemplo:

- Visual Paradigm for UML Personal Edition (VP-UML LE): Esta edición tiene diversas funcionalidades que en la versión Trial están deshabilitadas. Una marca de agua indica que la versión es para uso personal.
- Visual Paradigm for UML Modeler Edition (VP-UML ME): En esta edición no encontrará la marca de agua y también puede hacer uso de la creación de diagramas de dos clases, no permitidos en la edición anterior (VP-UML LE).
- Visual Paradigm for UML Enterprise Edition (VP-UML EE): Es la edición top de la línea de productos, lo que representa todo lo más moderno y agrega valor en términos de modelado de datos orientado a objetos, hace posible la documentación del proyecto, mapeo relacional de objetos para Java, .NET y PHP, reduciendo costos y aumentando su productividad. UML, Unified Modeling Language (Lenguaje de Modelado Unificado).

Para explicar cómo los estudiantes de sistemas computacionales del ITB utilizan la herramienta para modelar software orientado a objetos, se utilizará esta última versión de Visual Paradigm aplicada a la solución del siguiente problema de la vida real.

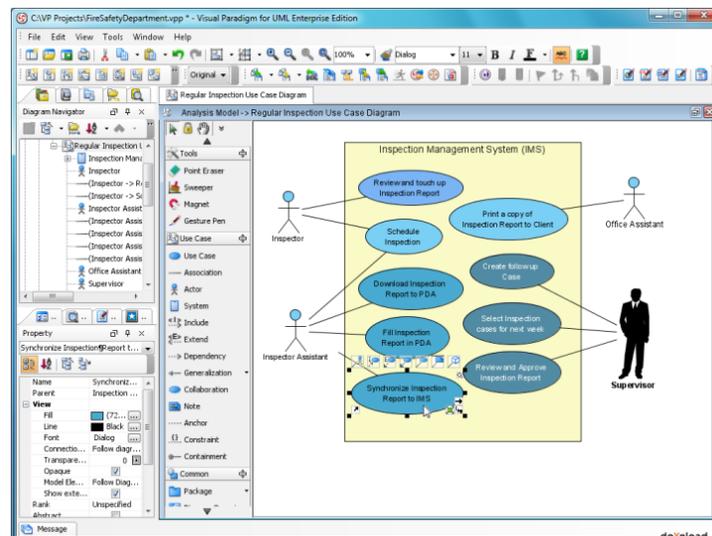


Fig. 1: Entorno de modelado de Visual Paradigm for UML, versión 10.0.

Fuente: Elaboración Propia

Problema.

Se pretende modelar, mediante un conjunto de diagramas lógicos, la Automatización de un Sistema de Actividad Hospitalaria característica en nuestro país. La actividad hospitalaria por ejemplo consiste en atención de urgencias de diferentes clasificaciones (Amarilla, Verde y Roja) a distintas patologías, en primer lugar en el conocido como Servicio de Consultas Externas donde se brindan consultas de ortopedia, otorrinolaringología, oculistas, gastroenterólogos, proctólogos, urólogos, etc..., acá se presentan pacientes que generalmente han sido remitidos desde otros centros básicos de salud en horario laboral estándar. Sin embargo lo más característico en un hospital son sus servicios de atención por urgencias en Cuerpo de Guardia y los ingresos y atenciones mayores que pueden incluir cirugías en diferentes salas, de acuerdo con los tipos de enfermedades: cancerígenas, cardiovasculares, homeopáticas, renales, cirugías menores y mayores, etc..., así como las conocidas salas de terapia intensiva e intermedia. De los pacientes, los bancos controlan su número de identidad, nombre y apellidos, dirección particular (calle, entre calles, número, reparto, ciudad, municipio, provincia, código postal), teléfono de domicilio, laboral y celular, sexo, estado civil, raza, centro de trabajo o estudio y cargo que ocupa, enfermedades que ha padecido o padece, otros tipos de tratamiento, etc..., también incluye en ocasiones otros datos familiares. De los ingresados se guarda el número de sala y cama, tipo de enfermedad o tratamiento a seguir, síntomas, etc..., con las fechas correspondientes de ingreso y egreso, así como las actividades principales realizadas (cirugías, pruebas, análisis). En los Hospitales trabajan diferentes tipos de personas que llamaremos Empleados. De estos se guardan otros datos laborales como Título Universitario o de Nivel Medio, cargo que ocupa, salario, fechas de inicio en sus funciones, etc..., además de los datos normales de cualquier persona. Se hará un diagrama de clases que represente de alguna manera la relación entre las distintas clases que componen nuestro sistema; un diagrama de casos de uso que modele la interacción de los actores del negocio con sus respectivas tareas a efectuar, así como una serie de diagramas de comportamiento (diagrama de secuencias, diagrama de

comunicación, diagrama de actividades, diagrama de estados) que de alguna manera ilustrarán la interacción entre los objetos no solo desde el punto de vista ordinal, sino también desde una óptica secuencial y que además estudia la manera en que estos mensajes se envían entre los mismos; y por último, se modelará el comportamiento físico de nuestro sistema, por decirlo de alguna manera, a través de los diagramas de artefactos y los diagramas de despliegue en el cual se ejecutan dichos artefactos (más adelante se entrará en detalles).

Solución Computacional del Problema mediante técnicas de modelado con Visual Paradigm.

El primer paso que ejecutará un estudiante para la solución será leer varias veces el texto del problema y extraer las Palabras del Vocabulario o Dominio, que son aquellos vocablos que les permitirá identificar las clases del sistema con sus atributos.

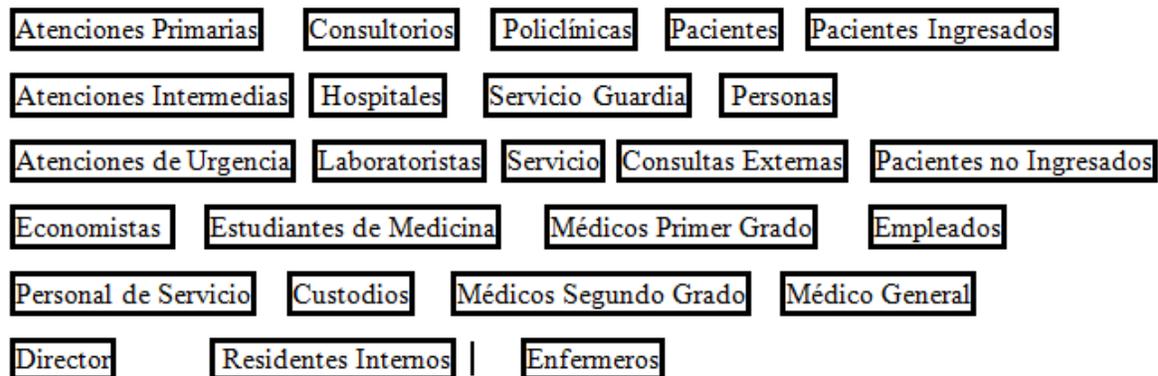


Fig. 2: Esquema con las palabras del vocabulario o dominio. Fuente: Elaboración Propia

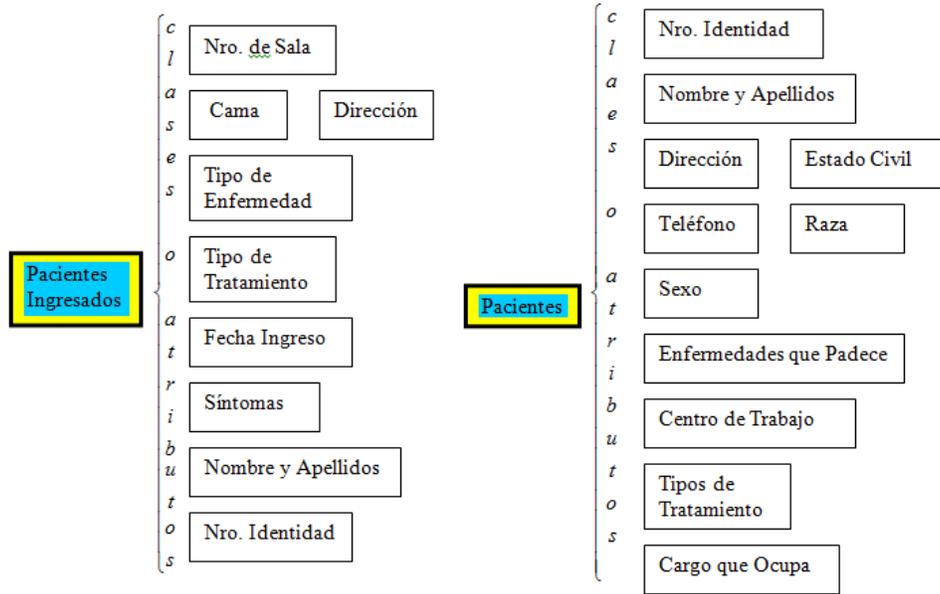


Fig. 3: Esquema de algunas posibles clases con sus atributos. Fuente: Elaboración Propia

El segundo paso sería el diseño interno de las clases que conforman el sistema, las cuales van a interactuar unas con otras como un todo automatizado.

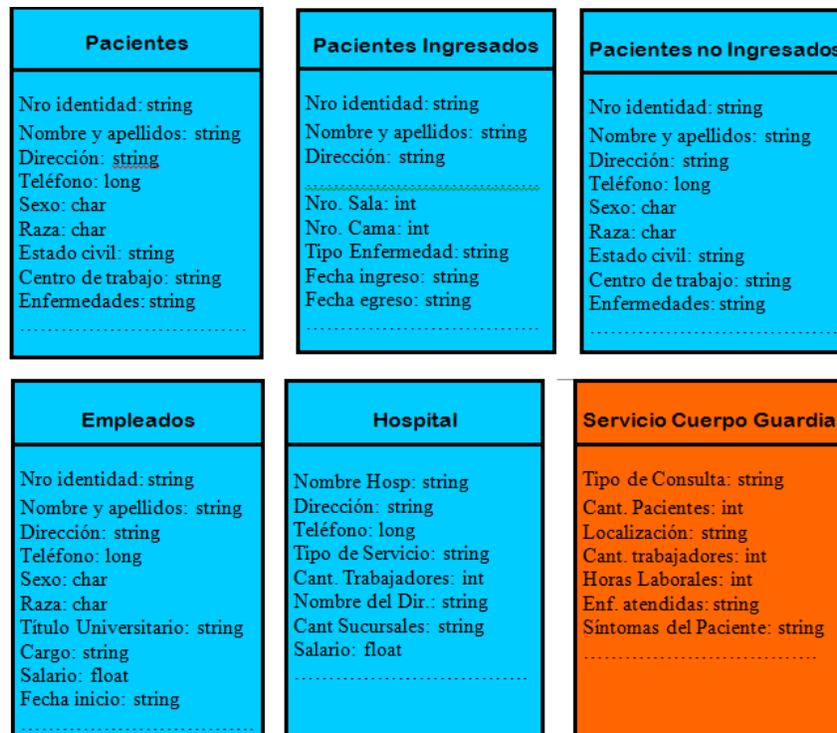


Fig. 4: Diagrama de Estructura Interna de las clases. Fuente: Elaboración Propia

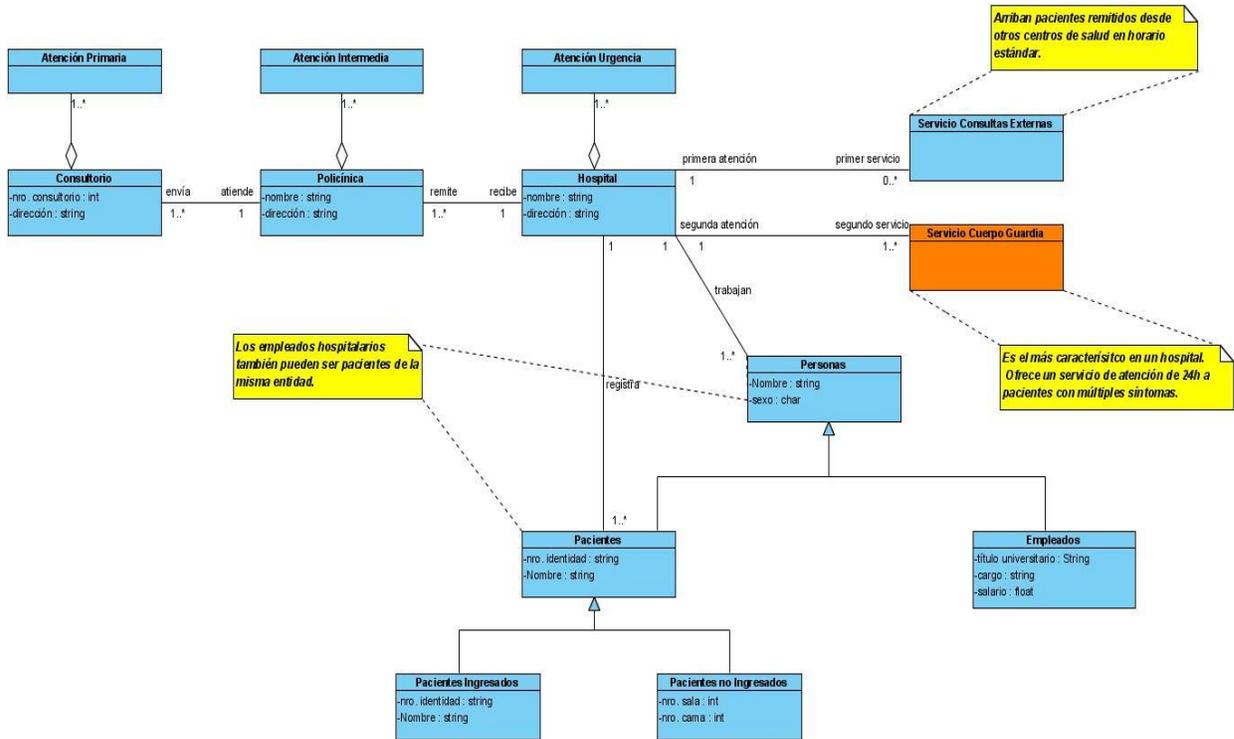


Fig. 5: Diagrama de Clases UML representando la interacción de los objetos del sistema como un todo. Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto, el tercer paso es sugerir qué actores intervienen en el sistema y qué función cumple cada uno. A la interacción de cada actor con su responsabilidad propia dentro del sistema de salud (en este caso), se le denomina diagrama de casos de uso.

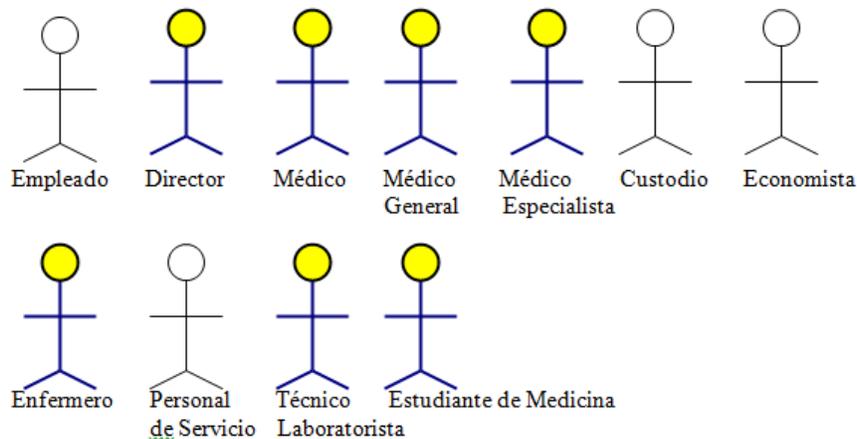


Fig. 6: Diagrama con los actores del sistema. Fuente: Elaboración Propia

Se han destacado con color amarillo y azul, los actores protagonistas en el Sistema de Automatización de la actividad hospitalaria. Los demás actores constituyen personajes secundarios en esta problemática, pero no por ello dejan de ser una parte esencial para que el proceso de negocio, por así decirlo, en un hospital, se efectúe con la eficacia requerida.

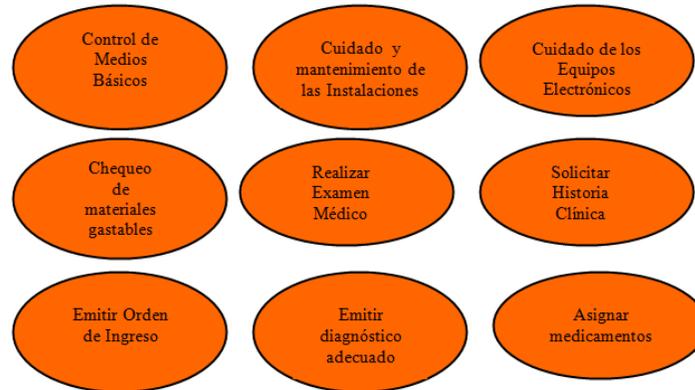


Fig. 7: Diagrama con las funciones que realizan los actores del sistema.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez que el estudiante realiza estos dos pasos, se procede a formalizar en el Visual Paradigm el Diagrama de Casos de Uso, donde se establece la relación de cada actor con su actividad propia o (caso de uso).

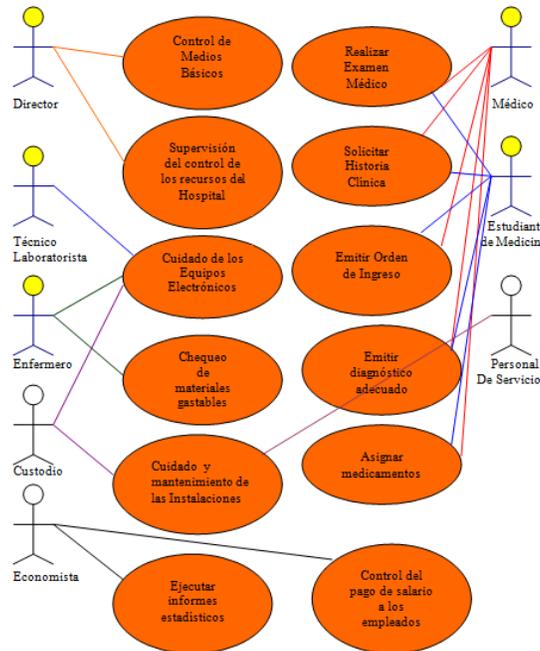


Fig. 8: Diagrama de Casos de Uso. Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente se procede a construir un diagrama de casos de uso más completo, el cual muestra una óptica más profesional sobre el Sistema de Automatización de la Actividad Hospitalaria. En el mismo se muestra una jerarquía de actores, donde tanto un Técnico Laboratorista, como un Economista, como el personal de servicio etc... tienen como padre al actor empleado, que constituye una forma más general a la hora en punto de nombrar su papel social en el proceso de negocio. A su vez, el término general usado en el actor Médico tiene dos descendientes: El Médico General, que es el estudiante recién graduado y el Médico Especialista, que constituye un Médico General que decidió superarse y pasar por tres años para obtener su especialidad.

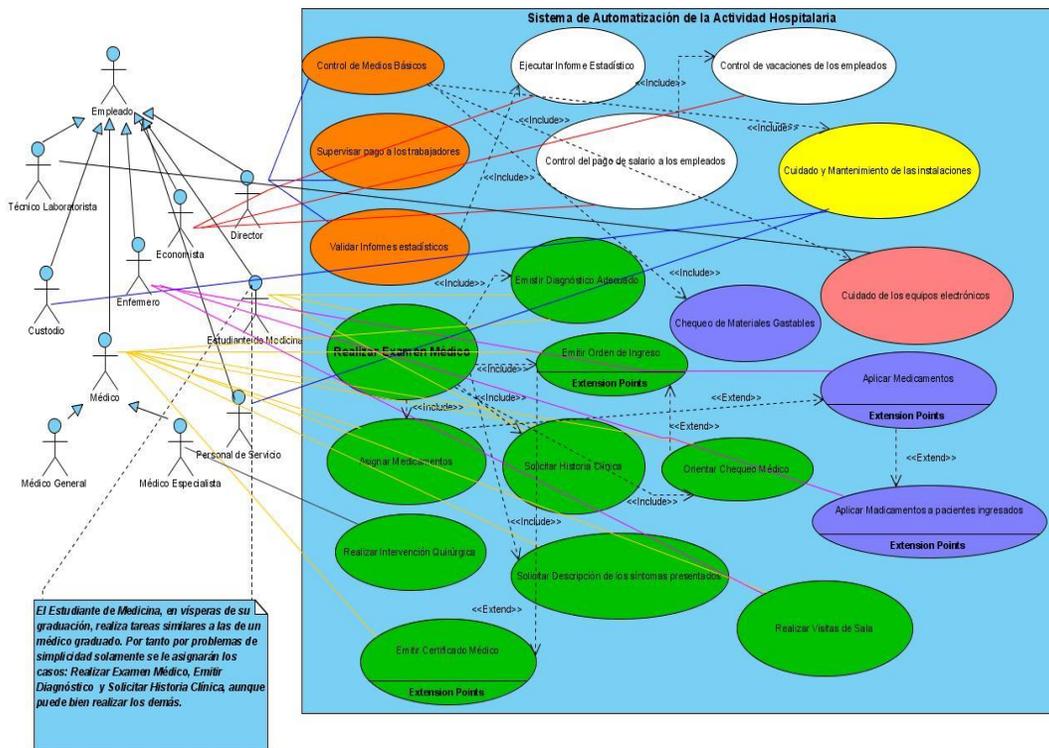


Fig. 9: Diagrama Profesional de Casos de Uso correspondiente a la Automatización de la Actividad Hospitalaria. Fuente: Elaboración Propia.

Se sugiere al lector revisar los anexos donde se muestran otros tipos de esquemas de modelado de software con Visual Paradigm, y la utilidad que tiene dentro del contexto de la Ingeniería del software.

Conclusiones

De acuerdo con lo investigado, se obtienen las siguientes conclusiones:

Dentro del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje, los medios permiten dar cumplimiento a los objetivos, favoreciendo que los estudiantes se puedan apropiar del contenido de manera reflexiva y consciente, en una unidad entre la instrucción, la educación y el desarrollo. Los medios de enseñanza cumplen funciones: instructiva, cibernética, formativa, motivadora-innovadora-creadora, lúdica-recreativa y desarrolladora-control.

El proceso de EAC es un tipo de Proceso de Enseñanza y Aprendizaje en la que la idea es vincular el uso de la computadora en su enseñanza a los educandos, llevándola a la práctica mediante el uso Softwares Educativos, de modo que propicien el cumplimiento de las funciones instructivas, cibernéticas, formativas, y recreativas en los estudiantes. Dentro de la EAC es importante que se resalte el uso de ricos medios que logran formar nociones, representaciones y contribuyen a la formación de conceptos, teniéndose como ejemplo de ello, la generalización de software curriculares.

Se argumentó el uso del Software Educativo “Visual Paradigm” para UML con el objetivo de visualizar la actividad automatizada de una zona hospitalaria, siendo posible la construcción de un diagrama de interacción entre clases y análogamente entre actores y casos de uso del sistema.

Recomendaciones

En primer lugar, se debe insistir en que la planificación y utilización de los medios debe concebirse en sistema y tener en cuenta sus funciones. Al decidirse qué medios utilizar para cada forma de organización del proceso de enseñanza y aprendizaje, se sugiere valorar los aspectos siguientes:

- Los objetivos y contenidos a que responde su utilización y su contribución al desarrollo de la personalidad del estudiante.
- Los conocimientos, habilidades y valores que posee el estudiante y las potencialidades que promoverán.
- Las características psicológicas, intereses, motivos e inclinaciones de los estudiantes.
- El momento de la clase en que se utilizarán y su relación con las formas de organización y los métodos que se emplearán.

Bibliografía

Danilov, M. A. *Didáctica de la escuela media*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1979.

Lerner, I. YA. *Fundamentación didáctica de los métodos de enseñanza*. (Traducción del Ruso). Hemeroteca del MINED, 1986.

Labañino Rizzo, Cesar. *Multimedia para la educación*. Editorial Pueblo y Educación, la Habana. 2001.

BELLO, R. E., ET AL. (2002) *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial*, Jalisco, México, Universidad de Guadalajara.

González Castro Vicente. *Los medios de enseñanza*. Ed. Pueblo y Educación 1992.

Pressman, Roger S. *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*. Quinta edición. S.I.: McGraw-Hill Companies, 2002. ISBN: 8448132149.

Anexo 1: Apertura del Visual Paradigm for UML

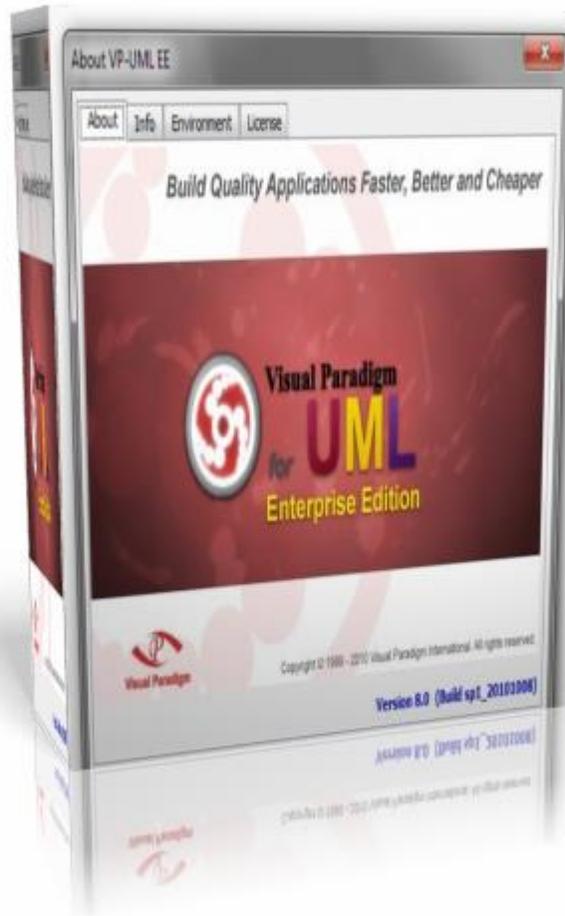


Fig. 1.1: Apertura de la herramienta de modelado Visual Paradigm V.10.0. Fuente: Tomado de (Pressman, 2002)

Anexo 2: Diagrama de Interacción que representa el rol de un médico en la Automatización de la Actividad Hospitalaria.

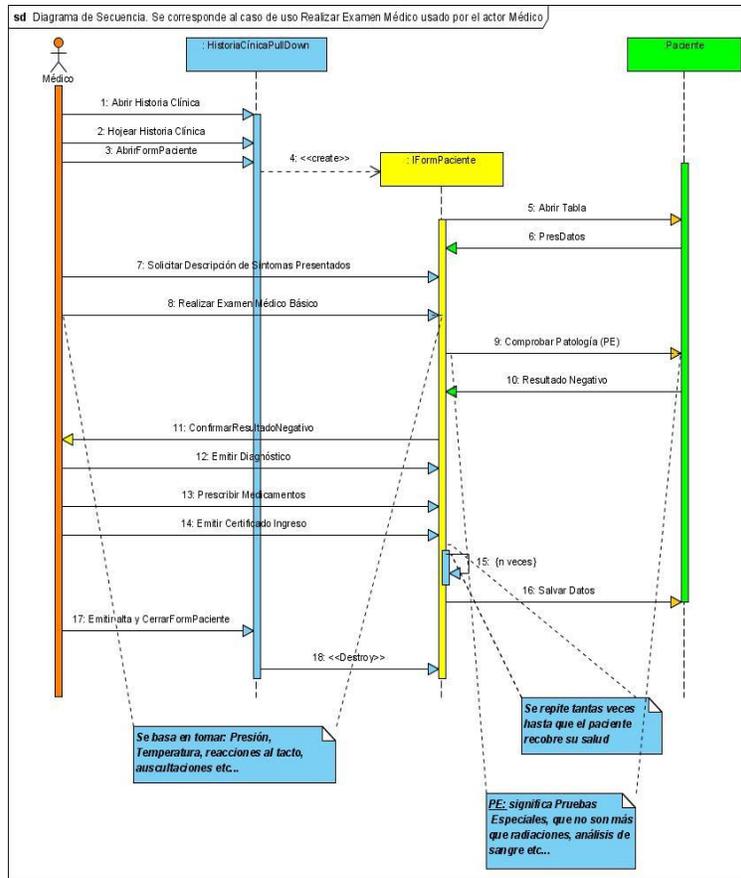


Fig. 1.2: Diagrama de Interacción en UML. Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los casos de uso, el esquema muestra las relaciones que existen entre algunos de ellos: relaciones de inclusión y relaciones de extensión. Por ejemplo, el actor Médico al Realizar un Examen Médico, el mismo incluye explícitamente Solicitar la Historia Clínica del paciente, Solicitar Descripción de los síntomas presentados, a partir de ahí Emitir un Diagnóstico Adecuado y Asignar los Medicamentos adecuados para combatir la enfermedad. En caso de que la enfermedad sea de índole grave, entonces este Examen Médico incluye explícitamente Emitir una Orden de Ingreso, que a su vez se extiende a Emitir un Certificado Médico al paciente.

Anexo 3: Diagrama de comunicación correspondiente al caso de uso Realizar Examen Médico usado por el actor Médico.

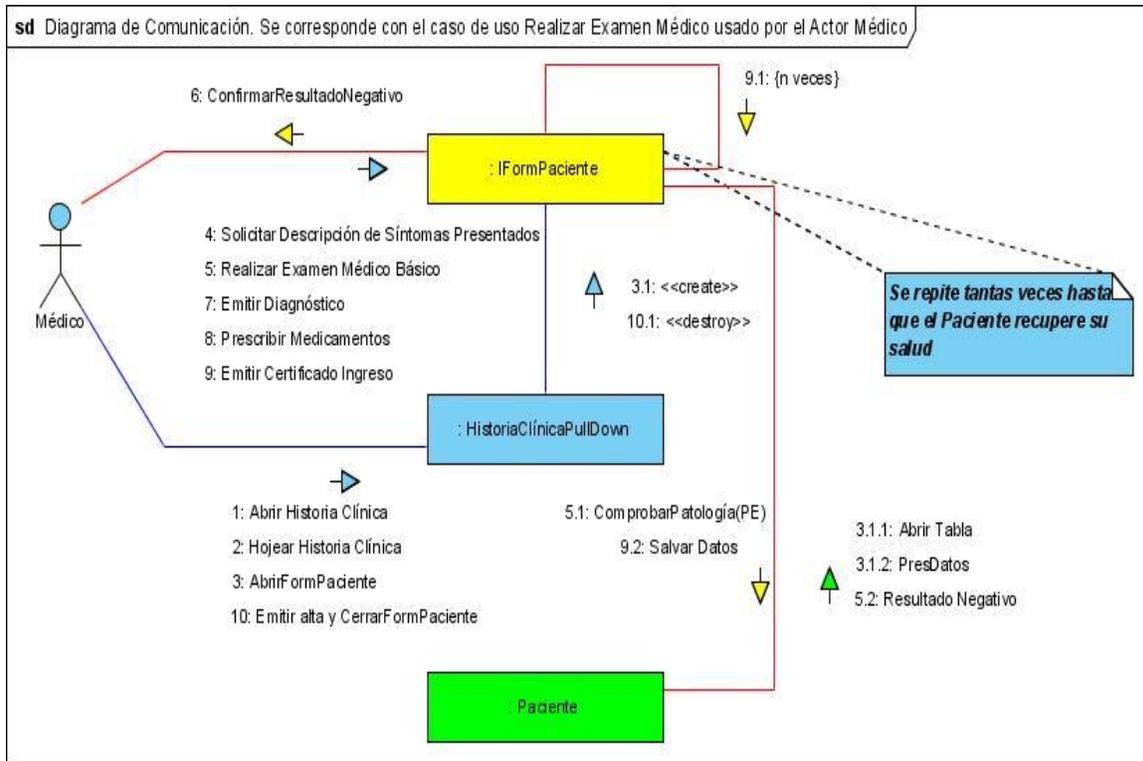


Fig.1.3: Diagrama de Comunicación o Secuencia. Fuente: Elaboración Propia

Básicamente este diagrama es similar al de secuencia (dado anteriormente) en cuanto a la semántica que transmiten, solo que en este lo que importa es la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes.

Anexo 4: Presentación del Diagrama de Actividades.

La modelación con UML proporciona un diagrama, que a diferencia de mostrar la ordenación temporal de los mensajes o una organización de los objetos que los envía y lo reciben, representa fundamentalmente un flujo de control de las operaciones que se pasan los objetos a lo largo del tiempo, donde se puede mostrar concurrencia y ramas de control. De ahí que se utilice para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, lo que a su vez implica modelar los pasos secuenciales (y posiblemente concurrentes) de un proceso computacional. A continuación vea un diagrama de actividades correspondiente al caso de uso Realizar Examen Médico, usado por el actor Médico.

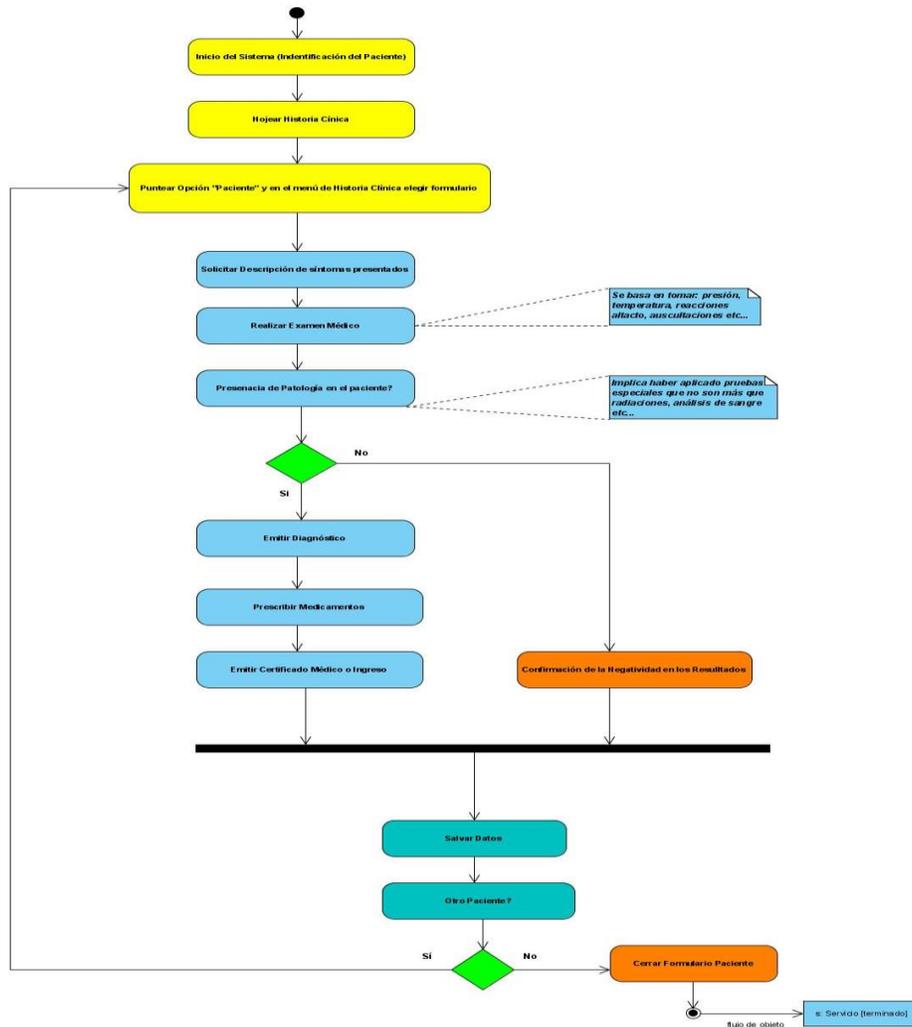


Fig. 1.4: Diagrama de Actividades. Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Presentación del Diagrama de Estados

Los diagramas de estado son tipos de diagramas UML que se utilizan para el modelado de los aspectos dinámicos de un sistema. Un diagrama de estados muestra una máquina de estados y al igual que los diagramas de actividades, los diagramas de estados muestran el flujo de control entre un estado y otro. A continuación, se propone al lector ver un diagrama de estados que ilustra las etapas por las que debe pasar un estudiante de medicina para obtener el título de médico general, y luego los estados por los que debe pasar ese médico graduado para graduarse de una especialidad, si es que luego de ser MGI, opta por ella: obstetricia, pediatría, cirugía, ginecología, etc...

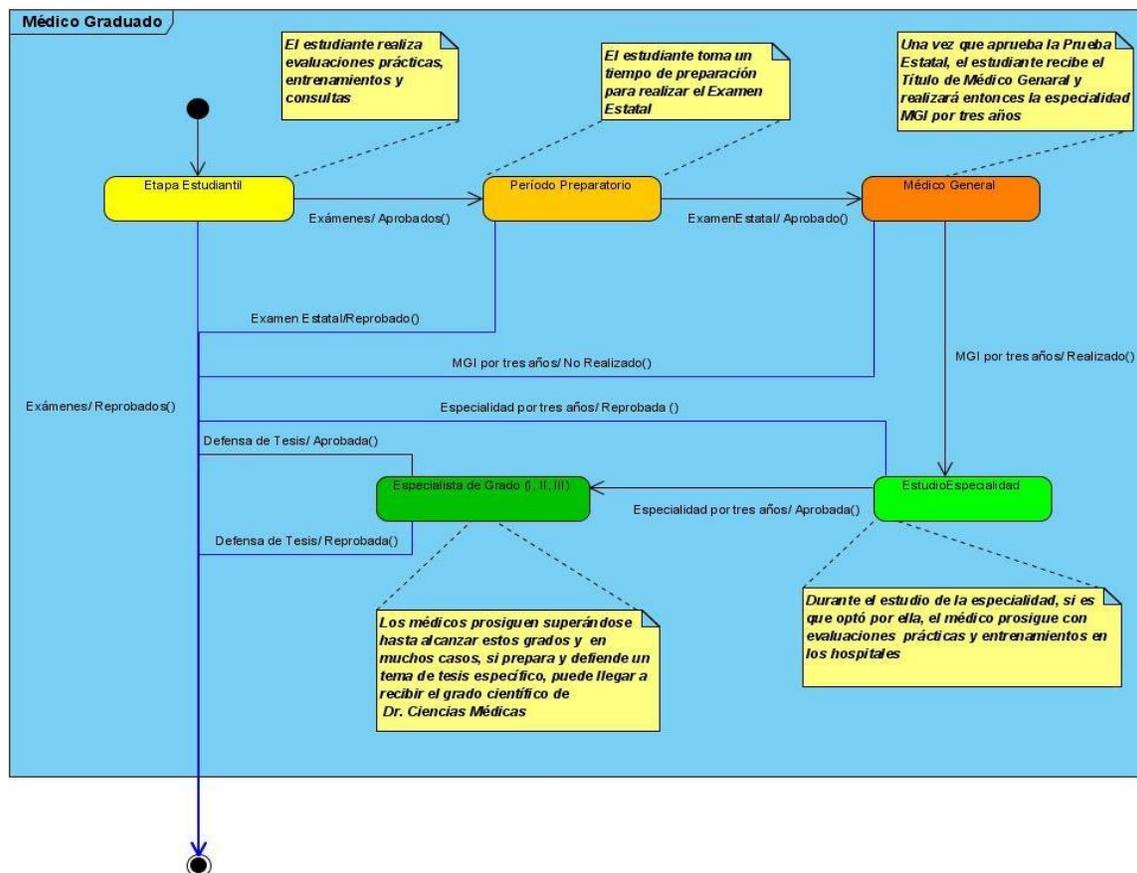


Fig. 1.5: Representación del Diagrama de Estados en UML. Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 6: Presentación del Diagrama de Artefactos de la estructura física de la Base de Datos que almacena la información de la automatización de la actividad hospitalaria.

Para modelar la estructura física de la Base de Datos del Hospital, es necesario primeramente identificar las clases del modelo que representan el esquema lógico de la Base de Datos. En segundo lugar hay que seleccionar una estrategia para hacer corresponder estas clases con tablas. Hay que considerar la distribución física de las Bases de Datos. Y en tercer lugar, para visualizar, especificar, construir y documentar dicha correspondencia, hay que crear un diagrama de artefactos que contenga artefactos estereotipados como tablas. El diagrama anterior muestra el conjunto de tablas de una Base de Datos, extraídas del sistema de información de un hospital determinado.

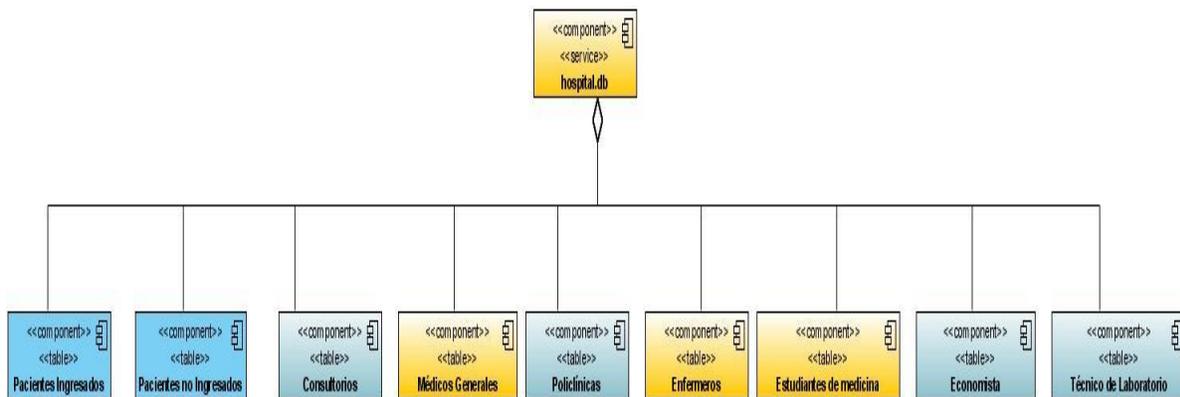


Fig. 1.6: Diagrama de Artefactos de la estructura física de la Base de Datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 7: Presentación del Diagrama de Despliegue

Los diagramas de despliegue aparecen cuando se modelan los aspectos físicos de los sistemas orientados a objetos. Muestra la configuración de nodos que participan en la ejecución y de los artefactos que residen en ellos. Se utilizan para modelar la vista de despliegue estática de un sistema, lo que a su vez implica modelar la topología del hardware sobre el que se ejecuta el sistema. Los diagramas de despliegue son fundamentalmente diagramas de clases que se ocupan de modelar los nodos del sistema.

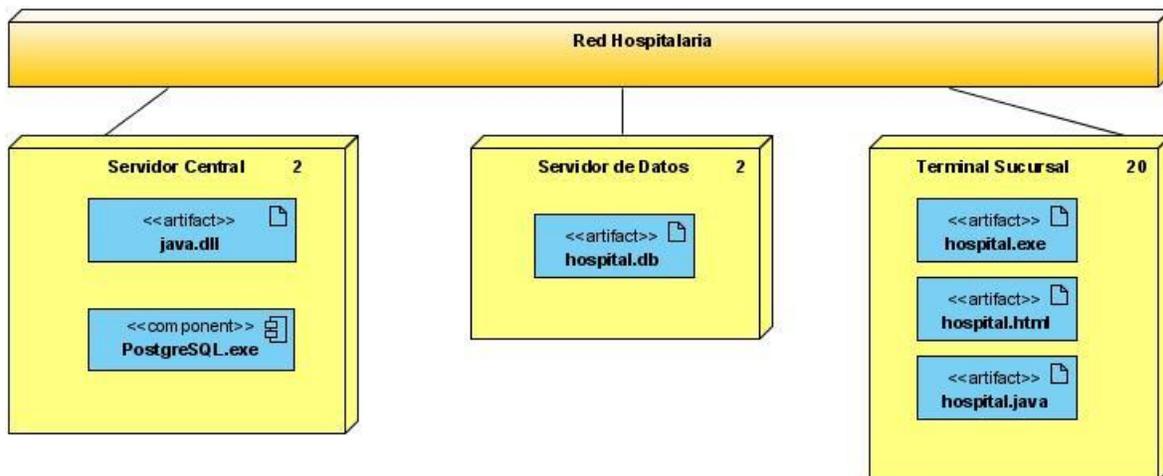


Fig.1.7: Diagrama de Despliegue. Fuente: Elaboración Propia