

Titulación Curricular en la ESCOM

Montserrat Gabriela Pérez Vera

Instituto Politécnico Nacional

mperezve@ipn.mx

Sandra Mercedes Pérez Vera

Instituto Politécnico Nacional

sperezv@ipn.mx

Alicia Guillermina Juárez Carrión

Instituto Politécnico Nacional

juca38_alina@hotmail.com

Resumen

Dentro de la Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), se señala como una finalidad del Instituto: Realizar investigación científica y tecnológica con vista al avance del conocimiento, al desarrollo de la enseñanza tecnológica y al mejor aprovechamiento social de los recursos naturales y materiales; es por ello que las Unidades Académicas del IPN se han encargado de cumplir con dicha finalidad desarrollando diversas acciones, entre ellas es la de ofertar diferentes opciones para obtener el título profesional de nivel Técnico o de nivel Licenciatura. En la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) se oferta la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) y ha incorporado a su programa académico la titulación curricular, la cual consiste en acreditar UAs (Unidades de Aprendizaje) TTI (Trabajo Terminal I) y TTII (Trabajo Terminal II) ambas con una calificación mínima de ocho (8) de calificación y cumplir con el 90% de asistencia.

Los estudiantes deberán realizar en los dos últimos niveles (con los cursos de las UAs TTI Y TTII) la integración de lo aprendido en toda su trayectoria académica, mediante el desarrollo de un sistema computacional o una herramienta computacional considerándose como una aportación o innovación tecnológica que beneficie y pueda emplearse en un ámbito social; para ello es necesario apoyarse del proceso de la investigación científica y tecnológica para el desarrollo del conocimiento, buscando un mejor aprovechamiento de los recursos con los que cuenta la sociedad.

Palabras clave Opción de titulación, trabajo terminal, titulación curricular.

Introducción

Las sociedades a nivel mundial se encuentran en un proceso de transición debido a los importantes y vertiginosos avances tecnológicos, que implican transformaciones en distintos ámbitos como lo es el educativo. Dichas transformaciones tanto en este ámbito como en otros, deben orientarse en beneficio de la sociedad.

Pero, qué es el desarrollo tecnológico, es considerado como un proceso de largo plazo que se remonta a los orígenes de la especie humana, esto es, desde el Renacimiento las relaciones entre ciencia y técnica se han estrechado a tal punto que en la actualidad constituyen áreas de la actividad del hombre casi inseparables. Ladrière señala que la tecnología antigua “se desarrolló muy lentamente, sobre una base que parece haber sido esencialmente práctica”, sin embargo lo típico del desarrollo tecnológico moderno es que su evolución es cada vez más rápida, más sistemática, más consciente, esto se debe a “la

relación estrecha que se ha establecido, en los dos últimos siglos, entre la ciencia y la tecnología”¹.

La irrupción de la ciencia y la técnica dan lugar a la tecnología, entendiendo a la técnica como cada una de las acciones intencionadas y eficientes que tienen por objeto transformar el medio en beneficio del ser humano. “La relevancia filosófica de la técnica se suscribe al problema de cómo podemos transformar la realidad”²

Por otro lado la ciencia, permite remitir al discurso sobre el ser de los hechos y las cosas en busca de su por qué.

Por medio de la técnica el ser humano aprende a cubrir las necesidades básicas que permiten su supervivencia adaptando el medio ambiente a sus necesidades.

Desarrollo

La tecnología de cada época se basa en el nivel de conocimiento científico y técnico alcanzado hasta entonces, con la salvedad de que los avances científicos no tienen porqué traducirse en avances técnicos y tecnológicos instantáneos. De hecho, pueden pasar años, incluso siglos, antes de que la humanidad pueda utilizar y aprovechar un determinado descubrimiento científico.

Las transformaciones sociales generadas por la revolución tecnológica demandan a nuestro sistema educativo una educación integral que desarrolle en los estudiantes la

¹ Ladrière Jean, El reto de la racionalidad, Salamanca: Sígueme, 1977, pp. 49-50.

² Quintanilla Miguel Ángel, Tecnología: un enfoque filosófico, México: Fondo de Cultura Económica, 2005, pp. 21

capacidad de enfrentar y adaptarse a los continuos cambios; así como dar soluciones de manera inmediata al sector productivo. Para atender estas demandas, el Instituto Politécnico Nacional (IPN), manifiesta en su Ley Orgánica (del IPN) artículo tercero, sus finalidades siendo algunas las siguientes: “Realizar investigación científica y tecnológica con vista al avance del conocimiento, al desarrollo de la enseñanza tecnológica y al mejor aprovechamiento social de los recursos naturales y materiales; formar profesionales e investigadores en los diversos campos de la ciencia y la tecnología, de acuerdo con los requerimientos del desarrollo económico, político y social del país” (Ley Orgánica-IPN, 1974:1)

Por otro lado, en el Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional se señalan las opciones para obtener el título y que los estudiantes hagan cumplir la finalidad del IPN, siendo una de ellas la de titulación curricular (Artículo 14). En la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM), la opción curricular consiste en que los alumnos desarrollan un proyecto denominado Trabajo Terminal cursando las unidades de aprendizaje Trabajo Terminal I (TTI) en séptimo semestre y Trabajo Terminal II (TTII) en octavo semestre, actualmente ubicados en los últimos niveles y acreditarlas con una calificación mínima de ocho. Los estudiantes al concluir el quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), deben presentar el protocolo de su Trabajo Terminal (TT), en el cual se comprometen al análisis, diseño, desarrollo e implementación de un sistema computacional, considerándose como una aportación tecnológica que sea empleada en el ámbito social.

El TT debe estar realizado con la guía de dos directores siendo ambos de la escuela o bien, un profesor de la escuela y otro profesor o profesionista externo. Los directores deben demostrar que estén titulados al menos a nivel licenciatura.

El protocolo de TT será entregado a la Comisión Académica de Trabajos Terminales (CATT), cuerpo colegiado integrado por el director de la Unidad Académica, subdirector académico, jefe de la SEPI (Sección de Estudios de Posgrado en Investigación, jefes de departamento que coordinan las diferentes academias y presidentes de academia actuales e inmediatos anteriores. Esta instancia se encarga de regir y gestionar el desarrollo de los trabajos terminales, para que sugieran las áreas que podrían evaluar la propuesta, y por tanto, envía los protocolos a las diferentes academias para la asignación de sinodales.

Los profesores que conforman las academias elijen los protocolos de acuerdo a su especialidad y líneas de investigación, los evalúan y fungen desde ese momento, como sinodales de esos TTs. Para tal efecto, se envían tres copias de cada protocolo a los tres diferentes departamentos atendiendo las palabras claves, el título del protocolo y el desarrollo computacional que se pretende, todo esto se encuentra inscrito en el protocolo de TT.

La revisión de los protocolos de TT se harán después de ser entregados, cada profesor-sinodal los evaluará considerando dos aspectos, el primero consiste en el desarrollo de los elementos del protocolo que son: el título, el problema, el objetivo, la justificación, la metodología de desarrollo propia del sistema, los productos esperados y el cronograma de actividades; el segundo, considera la pertinencia, la innovación, la aportación, el grado de dificultad, claridad y congruencia. El resultado de la evaluación se emite mediante el formato de evaluación de propuesta de trabajo terminal, que debe ser entregado a la CATT por cada sinodal, el resultado puede ser aprobado, pendiente o rechazado. La CATT comunica a los alumnos el resultado de dichas evaluaciones por escrito mediante un dictamen de evaluación de protocolo de TT y éste puede ser aprobado cuando dos de tres sinodales aprueban el protocolo, en caso de ser evaluados como pendiente (cuando dos de tres sinodales evalúan como pendiente o rechazado) los estudiantes deben hacer las

correcciones pertinentes con la asesoría de sus directores, para volver a ser evaluados nuevamente por los sinodales hasta obtener el resultado de aprobado.

Una vez aprobado el protocolo, los estudiantes regulares deberán inscribirse en la unidad de aprendizaje TTI, siendo asignado un profesor titular, con la finalidad de dar seguimiento a la investigación, argumentación, análisis y diseño del trabajo terminal, con asesoría de los directores elegidos. Después de cuatro meses deberán entregar a los directores y sinodales el informe técnico por escrito, recabando su firma en el formato de acuse de recibo de reporte, en el que se solicita la recepción del reporte en formato electrónico o impreso. Dicho acuse será entregado a la CATT y con éste, se confirmarán las fechas de presentación de TTI previamente calendarizadas para la evaluación oral.

Las presentaciones de TT1 y TTII son evaluadas por un jurado conformado por el director o directores, y los tres sinodales quienes emiten una calificación correspondiente a la unidad de aprendizaje. La calificación se integra con el 80% del jurado evaluador y el 20% restante corresponde a la evaluación del profesor titular de la Unidad de Aprendizaje. El resultado de ambas evaluaciones es asentada en el acta correspondiente.

Cabe señalar que una vez egresado el alumno, éste podrá apegarse a la opción de titulación curricular una vez aprobado las Unidades de Aprendizaje TTI y TTII, siempre y cuando ambas unidades de aprendizaje se hayan aprobado con un mínimo de ocho (8) (Reglamento de Titulación Profesional del IPN, 1992).

Las Unidades de Aprendizaje TTI y TTII se aprueban, de acuerdo al Reglamento General de Estudios con un mínimo de seis (6), (El egresado no puede apegarse a esta opción de titulación), se tiene derecho a un recursamiento por cada unidad de aprendizaje y éstas no son susceptibles de aprobarse por examen de saberes previos o por examen a título de suficiencia (Plan de estudios vigente, 2009).

Una vez aprobada la UA TTII y haber obtenido una calificación mínima de ocho (8), los estudiantes deberán entregar a la CATT evidencias cinco días hábiles posteriores a su presentación, dos ejemplares impresos empastados del reporte técnico y dos DVD's con diversos archivos tales como el reporte técnico, protocolo final, vídeo del funcionamiento del sistema, artículo técnico entre otros.

En caso de que el resultado de la evaluación de TTII sea inferior a ocho (8), una vez egresado el alumno podrá apegarse al resto de las opciones de titulación que señaladas en el Reglamento de Titulación Profesional del IPN.

Metodología

En el presente trabajo el propósito es compartir la experiencia de cómo se llevo a cabo el diseño y desarrollo un sistema computacional como producto de la titulación curricular en la ESCOM; la aplicación del sistema en una pequeña farmacia, siendo un Sistema Computacional para el Control de Inventarios de Productos Farmacéuticos.

Esta es la experiencia del desarrollo de una innovación tecnológica propiciada en el ámbito educativo, en la que se pueden identificar las aportaciones que contribuyen al ámbito social. Para llevar a cabo la propuesta fue necesario tomar de la mano la teoría y la práctica hasta lograr el diseño del sistema, en este caso, la práctica fue enriquecida por la retroalimentación constante del dueño de la farmacia, que en el caso de usuarios hipotéticos, solo se remite a realizar pruebas.

Identificación del Problema

Como primera instancia se identifica el tipo de empresa por su tamaño, siendo una microempresa la cual cuenta con un número de tres trabajadores, el tipo de comercio es

de servicio, después la problemática que se generaba en la farmacia y lo que se detectó mediante el acercamiento del propietario de la farmacia fue atender los inventarios del negocio.

Dentro de toda empresa farmacéutica se debe provocar un cambio cultural profundo, en el que esté totalmente comprometido el máximo nivel de conducción y los dueños de las oficinas de farmacia; así como el manejo de sus inventarios.

Tal es el caso de una farmacia en donde se identificó la problemática, por lo que se visitó y se obtuvo una entrevista con el cliente, el cual realiza los procesos de manera no automatizada, esto es, llevando el inventario de cada uno de sus productos en papel.

Este proceso de inventariar los medicamentos, lo realizaba por las noches al corte de caja, tomándole de media a una hora aproximadamente, según sea el caso de ventas durante el día, contando cada uno de los medicamentos y comparando con la bitácora de entradas y salidas de los medicamentos; así como la entrada de nuevos medicamentos que los proveedores le han dejado.

Las ventas por otra parte se realizaban tomando los cálculos de varios productos con la ayuda de una calculadora.

En cuanto a los inventarios se llevaban a cabo de manera manual clasificando los productos, etiquetando y acomodando. De tal manera que requería de mayor número de trabajadores que invierten tiempo en el control de la mercancía y poco tiempo en atender al cliente y dar buen servicio.

Por todo esto nos podremos dar cuenta de que la farmacia no se encontraba implementando ningún tipo de sistema o herramienta para la administración de dicho establecimiento a sus inventarios.

Es por ello que por medio de la implementación del sistema se mejoraron los procesos de dicha farmacia.

Análisis y diseño

Antes de realizar la propuesta se identificaron sistemas existentes en el mercado o bien desarrollos similares realizados como trabajos terminales dentro del IPN; posteriormente se realizó un análisis de lo localizado obteniendo lo siguiente: Existen varios sistemas que se enfocan a la farmacia, o principalmente a la administración de consultas, pero existen farmacias que aún no utilizan estas herramientas para optimizar sus procesos, el uso de los sistemas agilizaría los procesos y los clientes serían beneficiados con un servicio más rápido y oportuno.

Después de haber realizado lo anterior se procedió al planteamiento del objetivo general del proyecto:

Desarrollar un sistema computacional de control de inventarios de productos farmacéuticos con tecnologías de vanguardia para mantener los niveles de inventarios en el almacén.

De este objetivo general, se derivaron los siguientes objetivos particulares.

- Ayudar al administrador a tener el control de los distintos productos farmacéuticos.
- Optimizar las búsquedas de productos farmacéuticos por medio del nombre o del ingrediente activo del medicamento.
- Optimizar el proceso de inventariar los productos farmacéuticos.

Referente a la descripción del sistema este consiste en controlar el inventario de una farmacia, considerándose como una microempresa.

Esta herramienta se divide en dos principales módulos:

- Administrador
- Vendedor

Los cuales podrán utilizar la herramienta de acuerdo a la necesidad que se les imponga:

a) Administrador

- Registrar vendedores
- Añadir productos farmacéuticos
- Modificar productos farmacéuticos
- Buscar algún producto farmacéutico por nombre o ingrediente activo
- Eliminar producto farmacéutico

b) Vendedor

- Buscar algún producto farmacéutico por nombre o ingrediente activo
- Vender un producto farmacéutico

El desarrollo y la implementación (TTII)

Durante el desarrollo del sistema existieron algunas complicaciones, cabe señalar que este sistema fue desarrollado con un cliente real las cuales se pueden clasificar de la siguiente manera:

El trato con el cliente.

Falta de recursos materiales.

Disposición del tiempo.

Conocimientos escasos por parte del desarrollador.

El tener contacto con un cliente real implicó realizar entrevistas para identificar sus necesidades, durante éstas, existió un tanto de desconfianza ya que se debería obtener datos de los inventarios tales como: los nombres de los productos, los laboratorios, las presentaciones existentes; las ventas realizadas por día, por mes y por año; los proveedores, entre otra información que es de carácter confidencial; asimismo como el saber que ésta se encontraría en Internet, también el cliente mostró falta de credibilidad ante el uso de la tecnología.

En cuanto a la falta de recursos materiales, la adversidad existió cuando se debería implementar el sistema y poderlo evaluar, ya que no se contaba con el equipo en la farmacia; sin embargo se logró al conseguir el equipo de cómputo, con el apoyo del dueño de la farmacia para instalarlo.

Otras de las adversidades que se enfrentaron fue el tiempo, ya que cuando el dueño (cliente) los citaba para las entrevistas y la revisión del sistema, no se daba abasto, porque debía atender sus ventas y llamadas telefónicas de algunos médicos, para informar de existencias en medicamentos; asimismo el tiempo que se establece para la entrega del proyecto considerando el calendario escolar; sin embargo, con el apoyo del mismo dueño (cliente) se estableció comunicación vía correo electrónico y video llamadas para optimizar el tiempo; es importante aclarar que se capacitó al cliente para el manejo de estas tecnologías.

Por otra parte, el estudiante desarrollador del sistema en su trabajo individual, se enfrentó a complicaciones por falta de ciertos conocimientos como no haber utilizado el lenguaje de programación PHP para lograr una conexión a la base de datos, así como alojarlo en un servidor web el cual tiene acceso desde cualquier computadora, con conexión a internet.

El uso de hojas de estilo, las cuales son las encargadas de dar formato a la página web, que junto con el lenguaje HTML, incorporó objetos de tipo flash, imágenes, animaciones, entre otros, los cuales ayudaron a dar presentación y una interfaz de usuario amable a dicho sistema.

Conclusiones

Es importante señalar que esta opción de titulación curricular, optimiza los tiempos y por otro lado existe un apoyo por parte de los directores, sinodales; así como de los profesores de las asignaturas de TT1 y TT2, para poder desarrollar de manera eficiente las propuestas, que muchas veces son innovaciones tecnológicas e impactan en el ámbito social.

La optimización del tiempo no es el único beneficio de la opción de titulación curricular, brinda al estudiante un escenario real o hipotético de lo que enfrentarán como futuros profesionistas, es una experiencia anticipada para desarrollar la habilidad de resolución de problemas entre otras habilidades.

En la experiencia expuesta, el estudiante desarrolló habilidades para establecer buena comunicación oral y escrita con el cliente, identificar los requerimientos reales para la determinación del costo que implica el desarrollo del sistema, mediante la elaboración de guías de entrevista; dar soluciones técnicas a problemas reales lo cual determinó que el desarrollo tuvo un mayor grado de complejidad; atendiendo además de lo establecido en las asignaturas que sirven para titularse de manera curricular.

Por otro lado el comportamiento del cliente, siendo el dueño de la farmacia, al inicio del proyecto presentaba un poco de desconfianza y credibilidad para el desarrollo del sistema; sin embargo el alumno también desarrollo la habilidad de negociar utilizando como estrategia, explicarle los beneficios de la aplicación del sistema contra dicha desconfianza, logrando en él, el entusiasmo e interés para la implementación del sistema en su negocio.

Por otro lado durante el desarrollo se pudo identificar un área de crecimiento ya que la mayoría de sus clientes son médicos que se encuentran en consultorios médicos aledaños al área donde se localiza la farmacia, es por ello que se sugiere el desarrollo de un módulo adicional para que el médico, desde el consultorio pueda revisar el inventario de productos existentes de la farmacia para recetar el producto o bien comprarlo y que el repartidor lo lleve de manera oportuna al médico.

Es importante referir que el sistema puede innovarse en un futuro lo siguiente: Agregar búsqueda de proveedores, bitácoras de abastecimiento de almacén, alertas al llegar a un mínimo de stock, llevar control de clientes frecuentes, llevar control de cobros y pagos y realizar facturas de proveedores.

Bibliografía

- De Zuani, R. (2003), *Introducción a la Administración de Organizaciones*, México: Maktub.
- IPN (Instituto Politécnico Nacional) (1981) *Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional*.
- IPN (Instituto Politécnico Nacional) (1992) *Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional*.
- IPN (Instituto Politécnico Nacional) y ESCOM (Escuela Superior de Cómputo) (2009) *Plan de estudios*.
- Jack Fleitman, (2000), *Negocios Exitosos*, México: Mc Graw Hill Interamericana Editores.
- Muller, M. (2009), *Fundamentos de administración de inventarios*, México: Grupo editorial Norma.
- Pressman, R. S. (2005), *Ingeniería del software. Un enfoque Práctico*, México: Mc Graw Hill.
- Wesley, A. (2005), *Ingeniería del software*, México: Editorial Pearson.
- Ladrière, Jean. (1977), *El reto de la racionalidad*, Salamanca: Sígueme.
- Quintanilla, Miguel Ángel. (2005), *Tecnología: un enfoque filosófico*, México: Fondo de Cultura Económica.