



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LOS CURSOS
DE INGLÉS AVANZADO FIRST CERTIFICATE IN ENGLISH Y
CERTIFICATE IN ADVANCED ENGLISH**

**INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

PRESENTA:

BRIAN BELMONTES BOTELLO

DIRECTOR:

ING. ORLANDO ZALDÍVAR ZAMORATEGUI

CIUDAD UNIVERSITARIA MAYO DE 2015



AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Lorenzo Fausto Belmontes Jaimes (†) y Aydeé Patricia Botello Corte, por haber dado de sí para que fuera una mejor persona.

A la Facultad de Ingeniería de la UNAM, por la formación y los conocimientos impartidos.

A mi director de tesis, el Ing. Orlando Zaldívar Zamorategui, quien contribuyó a mejorar sustancialmente la calidad de mi trabajo.

Al M.I. Eric Viloría López por haber avalado este informe.

Al Arq. Israel Enrique Arriaga Fuentes por estar al pendiente de mi avance en este trabajo.

A la C.D. Lilia Noemí Martínez Uriegas, por todo su apoyo durante mi vida laboral.

A la Méd. Graciela Calleja Alcántara por haberme sugerido la aclaración de algunos conceptos incluidos en el informe, además del apoyo durante varias etapas de mi vida.

A mi familia por su cariño y apoyo.

A mis amigos, quienes siempre me han considerado.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ORGANIGRAMA.....	7
3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS.....	11
3.1 Curso de Inglés Avanzado en Línea First Certificate in English.....	12
3.2 Mantenimiento del Sistema de Administración Escolar de la Coordinación General de Opciones Técnicas.....	15
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
4.1 El Programa Institucional Cursos de Inglés Avanzado para Certificación en la ENP.....	19
4.2 Procedimiento de inscripción de los alumnos.....	20
4.3 Procedimiento de recolección de calificaciones parciales y finales.....	22
5. MARCO TEÓRICO.....	23
5.1 Modelos de proceso de software.....	24
5.2 Pruebas de desarrollo.....	26
5.3 Tipos de modelos de datos.....	27
5.3.1 Modelos de datos primitivos: sistemas de gestión de archivos.....	27
5.3.2 Bases de datos jerárquicas.....	27
5.3.3 Bases de datos en red.....	28
5.3.4 Bases de datos relacionales.....	29
5.4 Estructura de una base de datos.....	30
5.5 Sistema MySQL.....	30
5.6 Sitios web dinámicos.....	31
5.7 Lenguajes de programación existentes.....	32
5.7.1 Java.....	33
5.7.2 Programación web con Java.....	34
5.7.3 PHP.....	35
5.7.4 Programación web con PHP.....	36
5.7.5 Python.....	36
5.7.6 Programación web con Python.....	37
5.7.7 Ruby.....	38

CONTENIDO	PÁGINA
5.7.8 Programación web con Ruby.....	39
6. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LOS CURSOS DE INGLÉS AVANZADO FIRST CERTIFICATE IN ENGLISH Y CERTIFICATE IN ADVANCED ENGLISH.....	42
6.1 Selección de las tecnologías.....	43
6.1.1 Modelo de proceso de software utilizado.....	43
6.1.2 Otras tecnologías utilizadas.....	44
6.2 Desarrollo del sistema de administración escolar.....	45
6.2.1 Opciones para profesores.....	55
6.2.2 Opciones para administrador.....	66
7. RESULTADOS, IMPACTO Y CONCLUSIONES.....	75
7.1 Resultados.....	76
7.2 Impacto.....	77
7.3 Conclusiones.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	83
MESOGRAFÍA.....	84

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo exponer la forma en la que fue desarrollado el Sistema de Administración Escolar para la gestión de los cursos de inglés avanzado que se imparten en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estos cursos pertenecen al programa institucional Cursos de Inglés Avanzado (CIA) y preparan a los alumnos cuyo nivel de inglés sea alto, de tal manera que éstos puedan presentar los exámenes para obtener los certificados First Certificate in English (FCE) y Certificate in Advanced English (CAE).

Este sistema de cómputo se encarga de almacenar datos sobre los alumnos y profesores involucrados. Algunos de estos datos son: De contacto, sobre la situación de los alumnos en el curso, sobre los grupos existentes, etc.

A continuación, describiré brevemente los capítulos que el informe contiene:

En el capítulo 1 *Introducción*, se describen los capítulos de este trabajo.

En el capítulo 2 *Organigrama*, se muestra la estructura de la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria (DGENP) de la UNAM y se describen brevemente las funciones que desempeño dentro de esta dependencia.

En el capítulo 3 *Descripción de proyectos*, se describen las labores en las que he participado en la DGENP.

En el capítulo 4 *Planteamiento del problema*, se profundiza en la presentación del contexto del asunto a resolver, mencionando algunos aspectos del programa institucional CIA.

En el capítulo 5 *Marco teórico*, se presentan algunos conceptos básicos y se citan brevemente las tecnologías con las que se pueden realizar sistemas de cómputo que funcionan a través de Internet.

En el capítulo 6 *Sistema de administración escolar de los cursos de inglés avanzado First Certificate in English y Certificate in Advanced English*, se menciona el modelo de desarrollo de software a seguir, así como el lenguaje de programación que se utilizó para implementar el sistema de software. Se mencionan también las razones de su utilización.

Después de esto, se describe la forma en la que el sistema fue desarrollado, así como su

funcionamiento, incluyendo las opciones que el sistema tiene y la forma en la que éstas responden a los valores introducidos por el usuario.

En el capítulo 7 *Resultados, impacto y conclusiones*, se muestran los elementos obtenidos después de la puesta en funcionamiento del sistema desarrollado, mencionando los requerimientos que se lograron cumplir, así como el impacto que se tuvo en la ENP. Asimismo, se citan algunos puntos de impacto en el programa institucional CIA. Por último, se describen las conclusiones del trabajo desarrollado, enfatizando la formación obtenida en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

CAPÍTULO 2

ORGANIGRAMA

El lugar en donde laboro es en la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria (DGENP), perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En la figura 2.1. se muestra el organigrama de dicha Dirección.

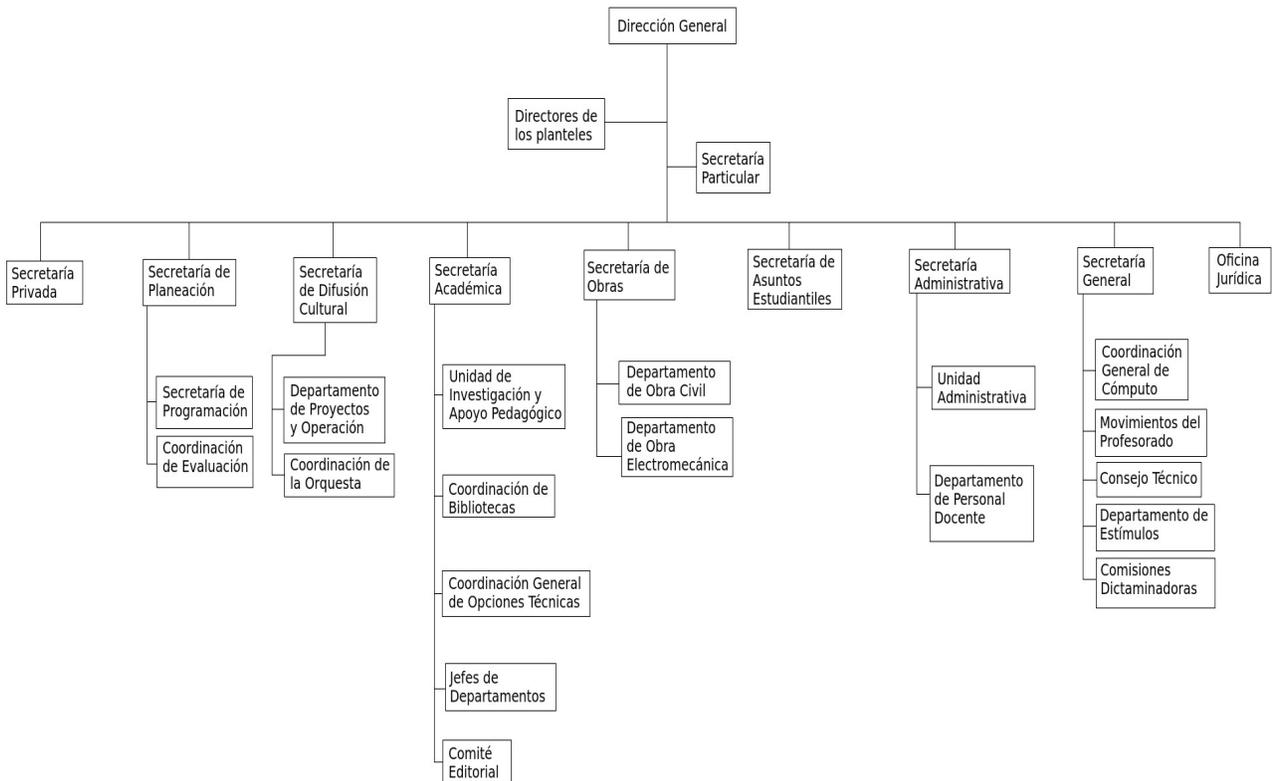


Figura 2.1 Organigrama de la DGENP, UNAM

La DGENP se divide en varias secretarías. Una de ellas es la Secretaría Académica, de la cual depende la Coordinación General de Opciones Técnicas (CGOT), que es el área donde laboro.

Dicha Coordinación gestiona la impartición de carreras técnicas en los planteles de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), formando técnicos y técnicos auxiliares en distintas disciplinas. El nombre *opciones técnicas* proviene del carácter opcional de las carreras; es decir, el alumno inscrito en la ENP no está obligado a cursarlas, inscribiéndose solamente por gusto e iniciativa propia.

El puesto que se me ha asignado es de *técnico académico*, mediante el cual tengo asignadas las siguientes actividades:

- Desarrollo, administración y mejoramiento de los procesos de cómputo del área al cual estoy asignado.
- Análisis de datos y elaboración de estadísticas.
- Asesoramiento y apoyo técnico a profesores y/o alumnos de los procedimientos a realizar, según ciertos trámites requeridos.
- Atención oportuna de las necesidades de los eventos académicos que se organicen.
- Apoyo en proyectos académicos.
- Organización y participación en congresos, coloquios, exposiciones, conferencias, cursillos, seminarios, etc.
- Participación en el mejoramiento y administración del Sistema de Administración Escolar de las Opciones Técnicas. Esta actividad tiene un papel importante dentro de la CGOT, puesto que se relaciona con los datos de alumnos y profesores de la misma. Además, involucra conocimientos de programación y de manejo de bases de datos para su correcto mantenimiento.
- Desarrollo y administración del Sistema de Administración Escolar de los Cursos de Inglés Avanzado First Certificate in English y Certificate in Advanced English. Esto es debido a la relación que se ha dado en la actual administración entre la CGOT y el Colegio de Inglés, ya que la Coordinadora General de Opciones Técnicas actual, participa en los cursos de inglés avanzado, lo cual ha permitido, entre otras cosas, la creación de nuevas opciones técnicas relacionadas a la enseñanza de inglés.

Con base en las actividades antes mencionadas, es posible concluir que el puesto que desempeño es sustancial para la dependencia en donde laboro, por las siguientes razones:

La labor del técnico académico está encaminada al cumplimiento de diversas funciones relacionadas con los programas académicos y/o con los servicios técnicos de una dependencia de la UNAM. De esta forma, un técnico académico no imparte clases, pero aún

así se relaciona con profesores y alumnos. Por lo tanto, su labor es importante en los eventos académicos anteriormente mencionados.

También hay que resaltar la relación de los técnicos académicos en los procesos en donde se involucran sistemas informáticos, ya que se encargan de su desarrollo, configuración, administración y mantenimiento.

En el capítulo 3 *Descripción de proyectos* se detallarán algunos de los proyectos laborales en los que he participado con este puesto.

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS

En el presente capítulo son descritos los proyectos en los que he participado como trabajador de la DGENP, así como las actividades que he desarrollado en ellos. Los proyectos que se mencionan son:

1. Curso de Inglés Avanzado en Línea First Certificate in English.
2. Mantenimiento del Sistema de Administración Escolar de la Coordinación General de Opciones Técnicas

3.1 Curso de Inglés Avanzado en Línea First Certificate in English

Como se ha mencionado en la *Introducción*, existen en la ENP cursos de inglés avanzado para certificación (FCE - First Certificate in English y CAE - Certificate in Advanced English). Estos cursos son presenciales; sin embargo, tomando en cuenta que no todos los alumnos tienen las mismas oportunidades de ingresar, se inició este proyecto con la finalidad de poderlos impartir en línea a través de la resolución de diversos ejercicios, además de servir como herramienta de apoyo para aquellos alumnos que sí se hayan podido inscribir.

Para esto, se adquirió un servidor y se instaló en él la plataforma Moodle, ideal para este tipo de casos. Además, se convocó a personas de diferentes disciplinas, entre las cuales están:

- Profesores de inglés, los cuales son los tutores de los alumnos en el curso, además de que brindan los ejercicios necesarios para ser colocados en la plataforma. Dichos ejercicios se agrupan en las siguientes categorías: Reading, Writing, Listening, Speaking, Use of English y Grammar.
- Pedagogos, quienes se encargan de supervisar la correcta estructura y visualización del curso, desde una perspectiva didáctica.
- Profesores y técnicos del área de computación, quienes se encargan de darle mantenimiento a la plataforma Moodle y brindar asesorías a profesores y estudiantes sobre el uso de la misma.
- Diseñador gráfico, quien elabora logotipos para cada una de las categorías de los

ejercicios mencionados, así como el encabezado.

Fui convocado junto con los profesores del área de computación, por lo que, una vez que la plataforma estaba instalada, tuve a cargo las siguientes actividades:

- Captura en la plataforma de los ejercicios (preguntas y respuestas) que los profesores de inglés enviaron. Para esto, Moodle proporciona las herramientas necesarias para poder colocar ejercicios de diversos tipos, entre los cuales se encuentran: de opción múltiple, preguntas abiertas, relación de columnas, etc.
- En cuanto al aspecto visual, inclusión en el sitio de los logotipos que fueron desarrollados para presentar cada categoría. Moodle también facilita esta acción, mediante una opción llamada “añadir etiqueta”. También hubo apoyo en la selección y la configuración de la plantilla más adecuada, de entre las que Moodle tiene disponibles. Una vez que la plantilla se eligió, fue posible añadir el encabezado.
- En cuanto al aspecto pedagógico, asistencia a un curso con el resto del equipo de trabajo, sobre cómo elaborar cursos en línea.
- Con ayuda de los pedagogos, redacción de las secciones para el curso, las cuales son:
 - Introducción.
 - Objetivos generales del curso.
 - Datos generales.
 - Contenido.
 - Dinámica de trabajo.
 - Ejercicios (por categoría).
 - Bibliografía (por categoría).

- Creación de las cuentas necesarias para que los participantes del proyecto pudieran supervisar el trabajo realizado y hacer comentarios o sugerencias sobre el mismo. El registro de los participantes fue manual, por lo que éstos tuvieron que proporcionar su nombre completo y su correo electrónico. Teniendo estos datos, fue posible generar un usuario y una contraseña (la cual es necesario cambiar en su primer ingreso a la plataforma).

Una vez que el sitio estaba listo para ser utilizado, tuve a cargo las siguientes actividades:

- Creación de las cuentas para los alumnos que se involucran en el curso. El registro de dichos alumnos también es manual, por lo que cada alumno interesado debe enviar por correo electrónico su número de cuenta, nombre completo y correo electrónico. Para cada alumno, se generó una cuenta cuyo nombre de usuario es su número de cuenta. Les fue asignada una contraseña la cual, de la misma forma que con los participantes del proyecto, es necesario cambiar en su primer ingreso a la plataforma.
- Asesorías a los profesores con inconvenientes al interactuar en el sitio, así como a los alumnos que han olvidado su contraseña.

Cabe mencionar, que la participación en el proyecto, así como la realización de las actividades mencionadas, ameritó el recibimiento de constancias con valor curricular, por parte de la UNAM.

3.2 Mantenimiento del Sistema de Administración Escolar de la Coordinación General de Opciones Técnicas

La CGOT se sirve de un sistema de cómputo modular cuyo acceso se realiza vía Internet. Este sistema fue desarrollado en el lenguaje de programación PHP y el sistema gestor de bases de datos MySQL. Gestiona diversos procesos, relacionados con los alumnos, profesores, personal interno, trabajadores externos y el administrador del sitio. En la tabla 3.1 se muestran dichos procesos, divididos por el tipo de usuario involucrado.

En un principio, mi trabajo consistió en conocer la estructura de su base de datos y realizar consultas de selección, actualización e inserción de datos, que eran necesarias pero aún no habían sido implementadas. Después, realicé más actividades, las cuales enuncio a continuación:

- Desarrollo de un módulo que despliega las respuestas de los cuestionarios de egreso, los cuales son respondidos por aquellos alumnos que tienen derecho a recibir diploma por la terminación de su opción técnica.
- Desarrollo de un módulo que despliega las respuestas de los cuestionarios de evaluación, que las empresas o instituciones responden para evaluar a quienes hicieron con ellos su práctica escolar.
- Desarrollo de un módulo que despliega datos estadísticos sobre la situación escolar de los alumnos de las opciones técnicas, ordenados por opción técnica, por ciclo escolar y/o por grupo, entre los cuales se encuentran:
 - Número de alumnos inscritos.
 - Número de egresados.
 - Número de alumnos reprobados.
 - Promedio de calificaciones.

Tabla 3.1 Procesos del Sistema de Administración Escolar de las Opciones Técnicas

Tipo de usuario	Proceso
Personal administrativo (interno)	<p>Actualización de datos del alumno.</p> <p>Impresión del historial académico.</p> <p>Captura e impresión de cartas de presentación (para el inicio de prácticas escolares).</p> <p>Captura e impresión de cartas de liberación (para constatar la conclusión exitosa de las prácticas escolares).</p> <p>Registro de exámenes de reposición (equivalentes a los exámenes extraordinarios).</p> <p>Captura e impresión de actas referentes a los exámenes de reposición.</p> <p>Emisión de cartas de calificaciones.</p> <p>Emisión de constancias de estudio.</p> <p>Registro y reporte para la emisión de credenciales para los alumnos.</p> <p>Reporte para la emisión de diplomas.</p>
Profesor	<p>Control de alumnos (altas, bajas).</p> <p>Impresión de listas provisionales y definitivas.</p> <p>Captura de calificaciones.</p> <p>Gestión de información para los concursos <i>interpreparatorianos</i>.</p> <p>Inscripción a eventos académicos e institucionales.</p> <p>Seguimiento de alumnos.</p> <p>Registro de horarios.</p>
Alumno	<p>Consulta de su historial académico.</p>
Personal externo	<p>Evaluación de alumnos que realizaron su práctica escolar.</p>
Administrador del sitio	<p>Visualización de usuarios registrados.</p> <p>Asignación de profesores titulares.</p> <p>Impresión de actas de calificaciones.</p> <p>Verificar datos de alumnos.</p> <p>Consulta de datos en SQL.</p> <p>Visualización de sugerencias y opiniones relacionadas a la semana de inscripción de alumnos.</p>

- Situación con respecto a su práctica escolar.
- Actualización en la base de datos de lo siguiente:
 - Asignaturas y módulos que los profesores imparten.
 - Grupos de las opciones técnicas.
 - Datos generales sobre los profesores.
- Desarrollo de un módulo que despliega un listado con algunos datos de todos los profesores de las opciones técnicas. Seleccionando de dicho listado a un profesor, aparecen más datos sobre el mismo.
- Desarrollo de un módulo que ayuda a cualquier estudiante que haya olvidado su usuario o contraseña de ingreso, a poder reingresar exitosamente.
- Colaboración en la inserción de un mapa de ubicación disponible para todo público, con el objetivo de que las personas que visitaran a la CGOT pudieran ubicar sus instalaciones más fácilmente.

Como se puede apreciar, cada uno de los proyectos mencionados está, de alguna manera, relacionado con labores docentes o con el correcto funcionamiento de los procesos que ocurren dentro de la ENP. Esto es perfectamente compatible con las labores de un técnico académico.

De esta forma concluye la descripción de los proyectos en los que he participado, así como las actividades relativas a éstos. En los siguientes capítulos se verá más a detalle el sistema de administración escolar de los cursos de inglés avanzado.

CAPÍTULO 4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación se presenta el contexto en el que se encuentra involucrado el desarrollo del sistema de administración escolar. Esto incluye conocer más a fondo el Programa Institucional de los Cursos de Inglés Avanzado de la ENP, sus objetivos, su historia y su metodología. Al ubicarse en este contexto, se pueden observar algunas partes de los procedimientos que hay en los cursos que necesitan mejoras.

4.1 El Programa Institucional Cursos de Inglés Avanzado para Certificación en la ENP

En base a que en cada ciclo escolar son más los estudiantes de nuevo ingreso a la ENP que llegan con un nivel muy alto del inglés, se imparten en algunos de sus planteles cursos de inglés avanzado, los cuales preparan a los alumnos involucrados para obtener los siguientes certificados: First Certificate in English (FCE) y Certificate in Advanced English (CAE), lo que corresponde a los niveles intermedio alto y avanzado del idioma inglés de la Universidad de Cambridge, Inglaterra.

El objetivo de estos cursos es que los estudiantes, maestros y/o trabajadores participantes mejoren sus conocimientos de esta lengua extranjera, de tal manera que logren obtener alguno de los certificados antes mencionados, los cuales son reconocidos internacionalmente, además de que no tienen caducidad.

Los exámenes están integrados por 5 partes: paper 1, 2, 3 y 4 calificados en Cambridge; y paper 5 calificado en cada sede por examinadores orales certificados por la propia Universidad de Cambridge.

En particular, el plantel número 6 de la ENP “Antonio Caso” tiene la autorización del Consejo Británico para la aplicación de estos exámenes desde el año 2001. Además, al día de hoy cinco maestras de dicho plantel cuentan con acreditación como examinadoras orales certificadas por la Universidad de Cambridge.

A partir de octubre de 2005, se otorgó la autorización del jefe de exámenes del Consejo Británico, Lic. Darragh O’Grady, para utilizar al plantel número 6 como sede y poder aplicar los exámenes a cualquier alumno, trabajador o profesor de los nueve planteles de la ENP.

Para ingresar a los cursos en cuestión, existe un mecanismo de selección por medio de un examen de colocación por computadora, el cual se aplica recién iniciado el ciclo escolar, en el mes de agosto. Se abren tantos grupos como docentes participantes se tengan y se imparte el curso a lo largo del año escolar.

Existe una cuota del examen para obtener la certificación asignada por la Universidad de Cambridge, la cual se envía en un solo pago (en el mes de marzo) a través del Consejo Británico, por el total de los examinados a cambio de los exámenes, los cuales vienen desde el Reino Unido, en sobres sellados. Dichos pagos están documentados en el plantel número 6 de la ENP "Antonio Caso". Dicho plantel tiene el compromiso de proporcionar el apoyo administrativo a este proceso.

Se realizan los exámenes durante el mes de junio en las fechas preestablecidas por la Universidad de Cambridge y después se obtienen los resultados de cada candidato (en el mes de septiembre) y los certificados de los que lograron obtenerlos (en el mes de octubre). Por último, se realiza una ceremonia de entrega de diplomas (en los meses de octubre o noviembre) en la DGENP o en alguna sede alterna.

El desarrollo de los cursos incluye varias etapas, entre las cuales se encuentran la selección de alumnos, inscripción de éstos, impartición de clases, registro de calificaciones, realización de exámenes y entrega de diplomas.

En este caso, habrá un enfoque en las fases de inscripción de alumnos y registro de calificaciones.

4.2 Procedimiento de inscripción de los alumnos

Para poder inscribirse, cada alumno solicita la aplicación de un examen de colocación, que determinará si posee el nivel suficiente para tomar alguno de los cursos de inglés avanzado, ya sea para presentar el examen para obtener el FCE o el CAE, o si debe quedarse en su curso regular de inglés.

Para aquellos alumnos que tienen el nivel suficiente, se programa una fecha de inscripción a

los cursos. En cada plantel se determina de forma particular el día, las horas inicial y final, así como el lugar de esta inscripción.

En el momento del registro, los alumnos brindan los siguientes datos:

1. Nombre completo.
2. Grupo base.
3. Datos de contacto: Teléfono fijo, teléfono celular, correo electrónico.

Para efectuar la captura de estos datos, se crean diferentes hojas de cálculo (una hoja por grupo). En el lugar de inscripción, se instala un módulo con algunas computadoras (por ejemplo, en el plantel 6 pueden ser 3 ó 4) en donde los alumnos dictan la información solicitada. Este procedimiento se replica en cada uno de los planteles.

Los grupos de inglés que se forman en este caso, no se encuentran directamente registrados en el Sistema Integral de Administración Escolar, SIAE de la UNAM, sino que se registran de forma independiente. Para poder incluir las calificaciones de estos cursos en el SIAE, los alumnos involucrados son registrados posteriormente dentro de uno de los grupos llamados *fantasmas* que son creados para este propósito. Hay tres por plantel: Uno agrupará a todos los alumnos que cursan el 4to. grado de bachillerato; otro agrupará a todos los de 5to.; y el último a los de 6to.

Cada coordinador de los cursos de inglés avanzado en el plantel es el encargado de realizar el procedimiento anteriormente mencionado.

Por lo cual, al realizar la inscripción de alumnos, es posible ubicar los siguientes problemas:

- No existe un sistema de cómputo adecuado para la inscripción de alumnos. Los registros correspondientes se realizan mediante hojas de cálculo, lo cual vuelve el proceso un tanto rudimentario.
- Se requiere crear varios grupos de FCE y CAE con diferentes profesores; sin embargo, los datos de los alumnos inscritos por plantel deben volver a ordenarse por

grado de bachillerato para registrarse en el SIAE. Este procedimiento también se realiza manualmente.

4.3 Procedimiento de recolección de calificaciones parciales y finales

En cuanto se requiere la captura de las calificaciones, parciales o finales, cada profesor envía en una hoja de cálculo la lista correspondiente, al coordinador de su plantel. Una vez que esto sucede, el coordinador debe ingresar al SIAE en las fechas establecidas e insertar para cada alumno inscrito en los grupos fantasma, su calificación. De esta forma, las calificaciones de los cursos de inglés avanzado pasan a formar parte de las calificaciones curriculares.

Al registrar las calificaciones, es posible ubicar los siguientes problemas:

- No existe un sistema de cómputo adecuado para la recolección de calificaciones. Al igual que con las inscripciones, se realizan mediante hoja de cálculo.
- Al momento de registrar las calificaciones al SIAE se requiere realizar el mismo procedimiento de reordenación, es decir, se generarán listas de alumnos por grado de bachillerato para que el coordinador las tenga en su poder y así pueda introducir las calificaciones en el SIAE. Este procedimiento también se realiza manualmente y utilizando hojas de cálculo.

Al desarrollar el sistema de administración escolar de los cursos de inglés avanzado, se busca dar solución a las problemáticas antes mencionadas, estableciendo requerimientos que serán descritos en el capítulo 6 *Sistema de administración escolar de los cursos de inglés avanzado First Certificate in English y Certificate in Advanced English*.

Cabe mencionar que lo descrito en el presente capítulo corresponde a la fase de *ingeniería del sistema del modelo en cascada*, el cual se explica en el capítulo 5 *Marco teórico*.

De esta forma se concluye con el planteamiento del problema, su contexto y el listado de los requerimientos del sistema.

CAPÍTULO 5
MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se abordan los modelos de desarrollo de sistemas de software, las pruebas de desarrollo y temas relacionados con bases de datos. También se describen algunos conceptos básicos relacionados con una aplicación web, así como los lenguajes de programación existentes que son utilizados para desarrollar este tipo de aplicaciones.

5.1 Modelos de proceso de software

Un modelo de proceso de software es una representación simplificada de dicho proceso. Algunos de estos modelos son llamados *paradigmas de proceso*, los cuales son abstracciones del proceso que se utilizan para explicar los diferentes enfoques del desarrollo de software.

Algunas de estos modelos son:

- Modelo en cascada (*waterfall*). Éste toma las actividades fundamentales del proceso y las representa como fases separadas. La siguiente fase no debe comenzar sino hasta que termine la fase previa. Esto se muestra en la figura 5.1.
- Desarrollo incremental. Este enfoque vincula las actividades del proceso, de tal manera que el sistema se desarrolla como una serie de versiones (incrementos), y cada versión añade funcionalidades a la versión anterior.¹ Esto se muestra en la figura 5.2.

1 Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software (9na. edición)* (p. 30). México: Pearson Educación.

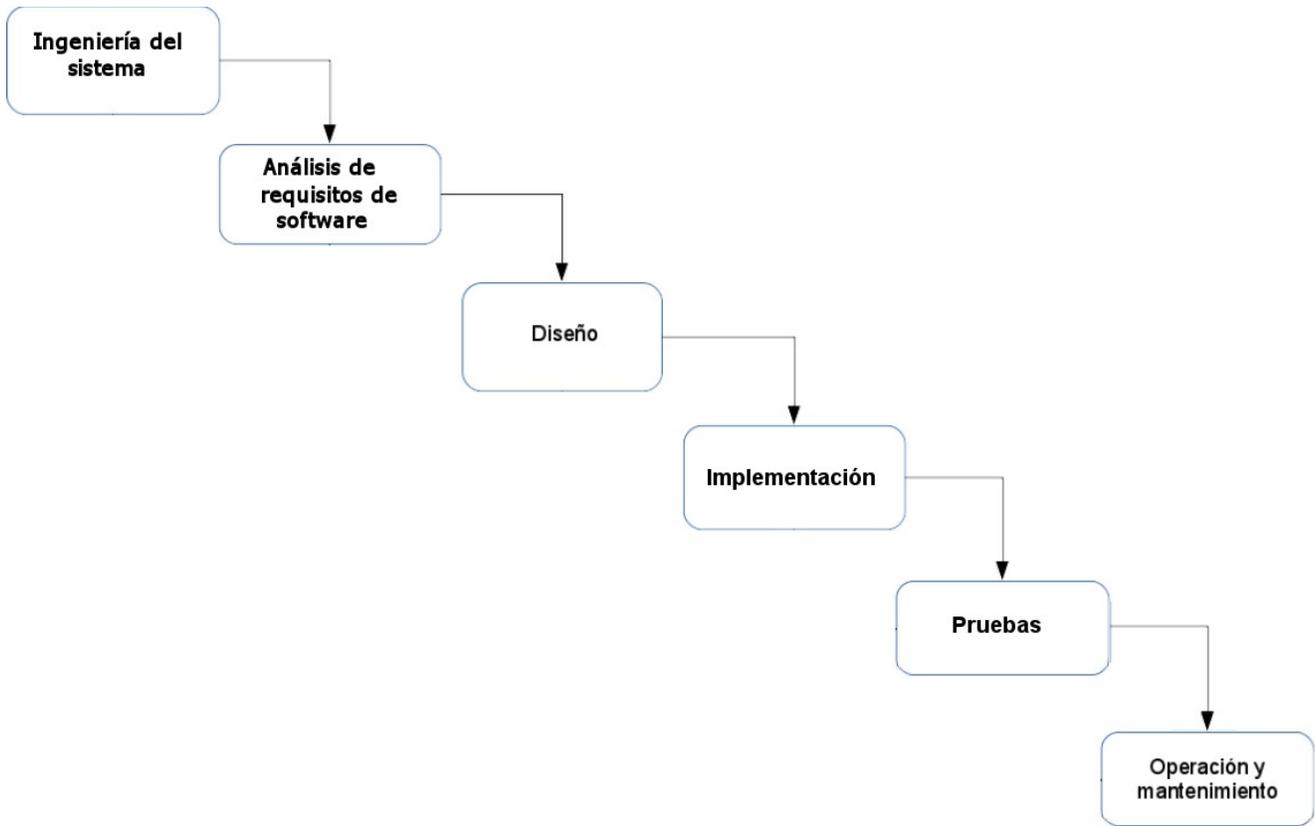


Figura 5.1 El modelo en cascada

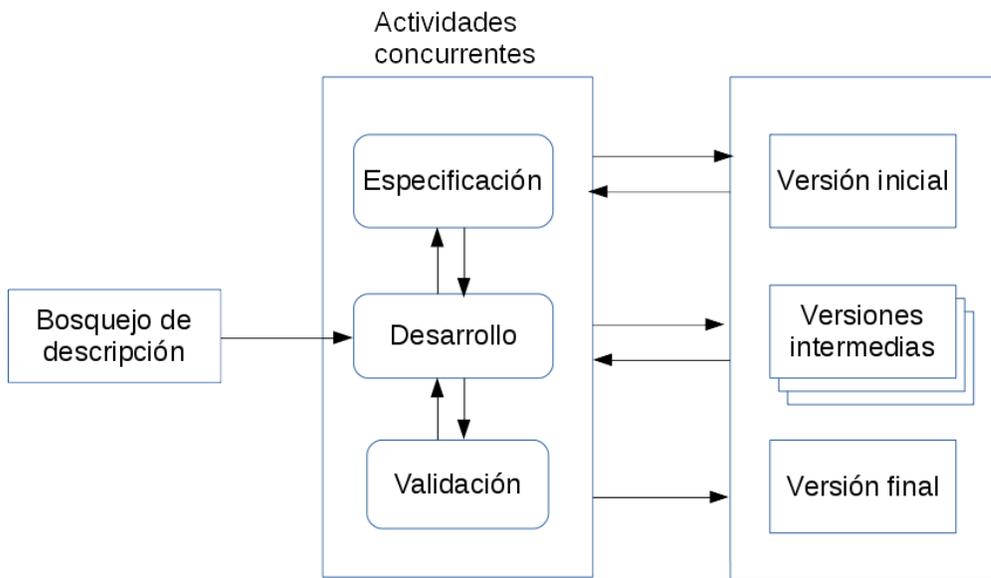


Figura 5.2 Modelo de desarrollo incremental

- Ingeniería de software orientada a la reutilización. Se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables.² El proceso de desarrollo del sistema consiste en la integración de dichos componentes para formar un sistema nuevo. Esto se muestra en la figura 5.3.

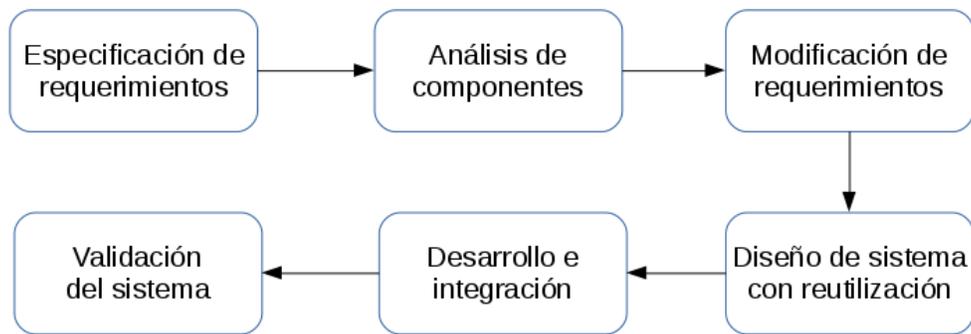


Figura 5.3 Modelo de desarrollo de software orientado a la reutilización

5.2 Pruebas de desarrollo

Dentro de la fase de pruebas dentro de los modelos de proceso de software se encuentran las *pruebas de desarrollo*, las cuales incluyen todas las actividades de prueba que realiza el equipo que elabora el sistema.³ Estas pruebas se realizan en tres niveles de granulación:

1. Pruebas de unidad, donde se ponen a prueba unidades de programa o clases de objetos individuales.
2. Pruebas del componente, donde muchas unidades individuales se integran para crear componentes compuestos.
3. Pruebas del sistema, donde algunos o todos los componentes en un sistema se integran y el sistema se prueba como un todo.

² Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software (9na. edición)* (p. 30). México: Pearson Educación.

³ Ibídem (p. 210).

5.3 Tipos de modelos de datos

5.3.1 Modelos de datos primitivos: sistemas de gestión de archivos

Antes de la introducción de los sistemas de gestión de base de datos (SGBD), todos los datos permanentemente almacenados se guardaban en archivos individuales. Un sistema de gestión de archivos llevaba la cuenta de los nombres y ubicaciones de los archivos.

El conocimiento acerca del contenido de un archivo estaba incorporado a los programas de aplicación que lo utilizaban. Por lo tanto, si la estructura de los datos cambiaba, todos los programas que accedían al archivo tenían que ser modificados. Debido a esto, se originaron problemas al mantener grandes sistemas basados en archivos, ya que todo el esfuerzo de procesamiento de datos de un departamento se perdía en mantener aplicaciones existentes en lugar de desarrollar otras nuevas.

Todo esto conllevó a que se desarrollaran los sistemas de gestión de base de datos, cuya idea era acceder a los datos independientemente de los programas que los gestionen. Esto se podría realizar tomando la definición de los contenidos de un archivo y la estructura de los programas individuales y almacenarla, junto con los datos, en una base de datos.

5.3.2 Bases de datos jerárquicas

Esta estructura se basa en el establecimiento de niveles (jerarquías) entre los distintos campos de los registros. Tiene una estructura arborescente, de tal forma que para acceder a un campo que se encuentra en un determinado nivel, es necesario localizarlo partiendo del nivel superior y descendiendo poco a poco hasta llegar al mismo.

Esta forma de organización puede hacer lenta la obtención de determinadas informaciones, aunque existen estructuras arborescentes más sofisticadas que incluyen índices y que permiten acelerar el resultado de las consultas. Uno de los sistemas de gestión de bases de datos jerárquicas más populares fue el Information Management System (IMS) de IBM

(International Business Machines Corp.), introducido en 1968.

5.3.3 Bases de datos en red

Surgen para resolver la lentitud de la organización jerárquica de los datos. Corresponde a una estructura de grafo, donde existe más de una conexión entre los nodos de distintos niveles, desapareciendo el concepto de *jerarquía* entre campos.

En este modelo, se permite que un registro participe en múltiples relaciones padre/hijo, las cuales se conocen como conjuntos.

Principalmente, se introdujeron las siguientes características:

Flexibilidad. Se podían representar datos cuya estructura jerárquica fuera más compleja, de tal forma que no podía ser representada anteriormente con una estructura de bases de datos jerárquica.

Normalización. Los vendedores de computadoras implementaron bases de datos en red, debido a la popularidad de éstas, originada por un estándar llamado CODASYL (acrónimo para *Conference on Data Systems Languages*, consorcio de industrias informáticas formado en 1959 con el objeto de regular el desarrollo de un lenguaje de programación estándar que pudiera ser utilizado en multitud de computadoras).

Rendimiento. Las bases de datos en red podían tener una estructura más compleja que las jerárquicas y aún así tener un rendimiento similar a éstas. Es decir, la complejidad de las bases de datos en red no mermaba drásticamente su rendimiento.

No obstante, las bases de datos en red tenían ciertos inconvenientes. El inconveniente esencial de esta estructura fue la necesidad de utilizar mucha más cantidad de memoria, al tener que almacenar en cada nodo las posiciones de los campos siguientes, mediante apuntadores.

Por otro lado, al igual que las bases de datos jerárquicas, eran muy rígidas, ya que las relaciones de conjunto y la estructura de los registros tenían que ser especificadas de

antemano, por lo que modificar la estructura de una base de datos de este tipo requería su reconstrucción completa.

5.3.4 Bases de datos relacionales

Los llamados SGBD relacionales, y con ellos las bases de datos relacionales, surgieron para resolver el problema de redundancia, es decir, de campos repetidos en diferentes tablas, mediante la integración entre las mismas y el control de la repetición de datos. En este tipo de bases de datos se suprimen las jerarquías entre campos.

Las principales ventajas de utilizar una base de datos relacional son:

- Actuación sobre las tablas en su conjunto.
- Realización de consultas complejas utilizando varias tablas de forma simple.
- Una organización física de los datos que es independiente de su tratamiento lógico.

Para que la estructura de las tablas cumpla con la teoría relacional se deben de satisfacer las siguientes condiciones:

1. Todos los registros de la tabla deben de tener el mismo número de campos.
2. Cada campo debe de tener un nombre o etiqueta que hay que definir previamente a su utilización.
3. La base de datos estará formada por muchas tablas, una por cada tipo de registro.
4. Dentro de una tabla cada nombre de campo debe de ser distinto.
5. No puede haber dos registros *idénticos*, es decir, tienen que diferenciarse al menos en el contenido de alguno de sus campos.
6. Los registros de una tabla pueden estar dispuestos en cualquier orden.
7. El contenido de cada campo está delimitado por un rango de valores posibles.

8. Se podrá permitir la creación de nuevas tablas a partir de las ya existentes, relacionando campos de distintas tablas anteriores, formando un fichero *virtual* temporalmente en memoria.

5.4 Estructura de una base de datos

Las bases de datos actuales están formadas por bloques de información llamados tablas, las cuales también se pueden definir como un conjunto conexo de información del mismo tipo. La unidad elemental de información de una tabla se denomina registro. Cada tabla está formada por registros y cada registro está formado por uno o más elementos llamados campos.

Los SGBD organizan y estructuran los datos de tal modo que puedan ser recuperados y manipulados por usuarios y programas de aplicación. Las estructuras de los datos y las técnicas de acceso proporcionadas por un SGBD particular se denominan modelo de datos.

Existe un tipo de lenguaje estándar normalizado para trabajar con bases de datos denominado SQL (Structured Query Language), el cual utiliza el modelo de datos relacional.⁴

5.5 Sistema MySQL

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacionales que permite un acceso seguro a los datos vía Internet. De los sistemas gestores de bases de datos disponibles en el mercado, MySQL se distingue por las siguientes características:

- Software libre, disponible bajo la licencia GNU General Public License, GPL.
- Poderosa. Pruebas de ello consisten en el uso de la edición de la comunidad (Community Edition) por organizaciones que mantienen sitios destacados, tales como YouTube, Wikipedia, Facebook y Flickr.

4 Pérez López, C. (2008). *MySQL para Windows y Linux (2da. edición)* (p. 34). México: Alfaomega Grupo Editor.

- Disponible de manera generalizada, ya que es el sistema gestor de bases de datos *open source* más utilizado.
- Compatible entre plataformas: MySQL funciona en varios de los sistemas operativos más utilizados, como Windows, Mas OS X y GNU/Linux. Si una base de datos en MySQL se transfiere de uno a otro de los sistemas antes mencionados, ésta no necesita sufrir cambios o conversión alguna para poder seguir funcionando.
- Segura. Ya que los fallos son atendidos rápidamente en cuanto se encuentran.

MySQL se compone de los siguientes elementos para su instalación:

- Servidor SQL.
- Programas cliente para acceder al servidor.
- Herramientas administrativas.
- Interfaz de programación.

Como se mencionó anteriormente, MySQL puede trabajar en conjunto con sistemas web. En otras palabras, existen sentencias de MySQL que pueden ser incluidas dentro de los programas elaborados en varios lenguajes de programación, ya sea para buscar datos en una base de datos y desplegarlos de forma dinámica en un sitio web, o para, mediante el mismo sitio, poder realizar inserciones o actualizaciones de dichos datos.

5.6 Sitios web dinámicos

Un sitio web dinámico es aquél que puede hacer, entre otras funciones, las siguientes:

- Cambiar el contenido que ofrece al cliente a través de información procedente de formularios y/o de bases de datos.
- Envío de comentarios y sugerencias a un correo electrónico.

- Lectura, escritura y transferencia de archivos.
- Manipulación de bases de datos.

Para poder desarrollar un sitio web se requiere básicamente de un servidor de aplicaciones, el cual es aquél que proporciona servicios que soportan la ejecución y disponibilidad de ciertas aplicaciones en los clientes; además de un sistema gestor de bases de datos, el cual es un conjunto de programas utilizados para definir, construir y manipular una base de datos.

También se debe de elegir el lenguaje de programación que se utilizará y habiéndolo elegido se necesita instalar el compilador o el intérprete correspondiente. Un compilador es un programa que genera un archivo codificado en lenguaje máquina a partir de uno codificado en un lenguaje de programación de alto nivel. Un intérprete es aquel programa que, en tiempo de ejecución, analiza cada sentencia de un archivo codificado en algún lenguaje de programación y la ejecuta.

Al desarrollar aplicaciones web, generalmente el código del lenguaje de programación elegido es acompañado por HTML y/o Javascript.

HTML son las siglas de Hiper Text Mark-up Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto) y es un lenguaje de programación que se utiliza para estructurar el contenido de una página web tradicional. Dicho contenido se estructura a partir de etiquetas. Javascript es un lenguaje de programación utilizado también en páginas web. Su código normalmente se encuentra embebido en archivos escritos en el lenguaje HTML. Requiere de un intérprete, el cual es incluido en la mayoría de los navegadores web.

Al ejecutarse las aplicaciones web dinámicas, lo hacen en el servidor que las aloja, dando como resultado páginas hechas en HTML que después se envían al cliente, por lo cual éste no conoce el código original.

5.7 Lenguajes de programación existentes

A continuación se describen algunos de los lenguajes de programación que son

comúnmente utilizados para desarrollar aplicaciones web.

5.7.1 Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos diseñado en 1990 por James Gosling, mientras trabajaba en la empresa Sun Microsystems, y publicado en 1995. Su principal finalidad era poder desarrollar software para dispositivos electrónicos de consumo, como calculadoras, hornos de microondas y televisión interactiva.

Hubo algunos proyectos en los que se utilizó Java en un principio, como el proyecto Green (para el control de los aparatos y el entorno de un hogar) y Video on Demand (para proveer de una interfaz para la televisión interactiva).

Hay que aclarar que una interfaz es la porción de un programa que permite el flujo de información entre un usuario y dicho programa, o entre el programa y otras aplicaciones o periféricos. Está constituida por un conjunto de comandos y/o métodos que permiten estas intercomunicaciones.

Después se cambió el enfoque del lenguaje hacia el uso de Internet.

Con Java se pueden hacer aplicaciones de propósito general, applets, JSPs y servlets, así como aplicaciones para dispositivos móviles.

Una *applet* es un programa ejecutado por una aplicación más grande que lo contiene. Generalmente es diseñado para su uso en Internet, escrito en el lenguaje de programación Java y ejecutado a través de un navegador web.

Se le llama JSP (Java Server Pages) a la tecnología que permite a los desarrolladores de software generar dinámicamente HTML, XML u otros tipos de archivo a petición de un cliente web. Se le llama *servlet* a un programa que funciona dentro de un servidor.

Algunas de las características principales de Java son:

- Es un lenguaje compilado e interpretado. Los programas hechos en Java son compilados a un elemento llamado bytecode, el cual es interpretado al momento de

ejecutarse por una máquina virtual.

- Independencia de la plataforma. La máquina virtual (que sí es dependiente de la plataforma) será la que interprete el bytecode, el cual funciona igual para distintos tipos de entorno.
- Evita el manejo de punteros (característica de lenguajes como C y C++), con lo cual se busca evitar errores de programación.
- Es posible el manejo de excepciones.
- La máquina virtual gestiona la memoria del programa dinámicamente, mediante un recolector de basura.

A nivel académico, Java es un lenguaje de programación utilizado en una gran parte de instituciones de estudios superiores y goza de gran popularidad en la actualidad.⁵

5.7.2 Programación web con Java

Para poder desarrollar aplicaciones web (servlets o JSPs) con Java es necesario instalar JEE (Java Enterprise Edition) en la computadora. También será necesario un servidor de aplicaciones. Los dos principales son:

- Glassfish. Es desarrollado por Oracle y se puede obtener en dos ediciones:
 - * Glassfish Open Source Edition. Se descarga de Internet, además de que cuenta con asistencia de la comunidad.
 - * Oracle Glassfish Sever. La cual incluye la versión *open source* y complementos adicionales para entornos de producción. Se requiere comprar una licencia para poder utilizarlo.

5 Cardona, S., Jaramillo, S. & Villegas, M.. (2008). *Introducción a la Programación en Java* (p. 22). Colombia: Ediciones Elizcom.

- JBoss. Es desarrollado por Red Hat Inc. De forma semejante a Glassfish, es posible utilizar junto a JBoss proyectos desarrollados por la comunidad u obtener JBoss Enterprise Middleware, una plataforma certificada para empresas.

5.7.3 PHP

PHP Hypertext Preprocessor, PHP es un lenguaje de programación interpretado, creado por Rasmus Lerdorf en 1994. Originalmente era un set de binarios CGI (Common Gateway Interface) hechos en lenguaje C (el cual es un lenguaje de programación originado en 1972 por Dennis M. Ritchie en los Laboratorios Bell, orientado al desarrollo de sistemas operativos). Uno de sus objetivos consistía en crear un libro de visitas recopilando la información de un formulario en línea y mostrándola en una página web.⁶

PHP fue creciendo gradualmente hasta convertirse en un lenguaje de programación, deliberadamente hecho para parecerse a C y ser de fácil adopción para los programadores de dicho lenguaje, así como de Perl.

PHP empezó a gozar de gran popularidad desde sus inicios en el desarrollo de aplicaciones web. Para 1998, aproximadamente el 1% de los servidores de Internet lo tenían instalado, a pesar de estar desarrollado mayoritariamente por un solo individuo.

En 1997, Andi Gutmans y Zeev Suraski de Tel Aviv, Israel, se pusieron en contacto con Ramus Lerdorf para reescribir PHP. De su trabajo surgió la versión 3.0, cuya estructura se asemeja en gran parte al PHP actual. Incluía lo siguiente:

- Interfaz madura para bases de datos, protocolos y APIs.
- Fácilmente extensible.
- Soporte para programación orientada a objetos.

⁶ Powers, D. (2010). *PHP Solutions: Dynamic Web Design Made Easy (2nd. edition)* (p. 2). U.S.A.: Friends of ED.

- Una sintaxis mucho más poderosa y consistente que en sus anteriores versiones.

Después, en la versión 4, introducida en 1999, se rediseñó el núcleo, introduciendo un nuevo motor, Zend, con el objetivo de mejorar el desempeño de aplicaciones complejas, así como la modularidad de la base de código de PHP.

Finalmente, en la versión 5, lanzada en julio de 2004, se incluyó un nuevo motor, Zend Engine 2.0, con un nuevo modelo de objetos y otras características.

Actualmente, el grupo de desarrollo de PHP cuenta con docenas de integrantes. Hasta el año 2011, los analistas estiman que más de 20 millones de sitios Web utilizan PHP en el mundo (en número de dominios).⁷

5.7.4 Programación web con PHP

Para poder realizar una aplicación web con PHP se requiere de lo siguiente:

- Instalar un servidor de aplicaciones (generalmente Apache).
- Instalar el intérprete de PHP.
- Instalar un sistema gestor de bases de datos (como por ejemplo, MySQL).

El procedimiento de instalación y configuración varía ligeramente de un sistema operativo a otro, además de que existen paqueterías (como XAMPP o Appserv) que realizan la instalación de los programas antes mencionados de forma automática.

5.7.5 Python

Python es un lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos e interpretado, el cual fue creado por Guido van Rossum y liberado en febrero de 1991. Funciona bajo varias plataformas, entre ellas GNU/Linux, Windows y Mac OS X.

⁷ Heurtel, O. (2011). *PHP 5.3 Desarrollar un sitio web dinámico e interactivo* (p. 10). España: Ediciones ENI.

Debido a que Python es un lenguaje interpretado, los programas no se necesitan compilar ni enlazar, además de que éstos suelen ser compactos y fáciles de leer, ya que es común que los programas realizados en Python sean más cortos que sus equivalentes en otros lenguajes como C, C++ o Java. Esto, según sus desarrolladores, es debido a las siguientes razones:

- La inclusión de tipos de datos de alto nivel, como arreglos dinámicos y diccionarios, que permite que mediante una sola sentencia se puedan expresar instrucciones complejas.
- El sangrado obligatorio para agrupar sentencias, lo cual evita la utilización de llaves o de algún otro carácter para realizar dicha función.
- Las declaraciones de argumentos y variables es innecesaria.

Otra característica importante de Python es su extensibilidad, ya que es posible añadir nuevas funciones o módulos al intérprete y por consiguiente mejorar los programas. Para esto, es requisito programar en C.

Quienes se encargan de mantener Python afirman que es muy estable, debido a que se publican correcciones de fallos de versiones que han salido anteriormente. Desde 1991 se han lanzado versiones estables en periodos comprendidos entre 6 y 18 meses.

Por otro lado, también es importante mencionar que Python no es óptimo para programas que tienen altas restricciones de confiabilidad o para aquéllos que son desarrollados y mantenidos por muchas personas o a través de un largo periodo de tiempo. Esto es debido a la comprobación semántica estática del lenguaje, la cual es débil.⁸

5.7.6 Programación web con Python

Existen muchas plataformas con las que es posible desarrollar un sitio web programado en

8 Gutttag, J. (2013). *Introduction to computation and programming using Python* (p. 7). U.S.A.: The MIT Press.

Python. A continuación se enumeran algunas de las más populares:

- Django. Plataforma de alto nivel enfocada en la automatización basándose en el principio DRY (Don't Repeat Yourself).
- Zope. Familia de plataformas que se ha desarrollado a través de varios años. La primera versión, Zope 1, surgió en 1999. Zope 2 es tanto una plataforma web como un servidor de aplicaciones de propósito general. Zope 3 consta de una plataforma con sus respectivas bibliotecas.
- Grok. Se basa en las bibliotecas de Zope 3, pero tiene como propósito ser fácil de aprender y brindar una experiencia de desarrollo ágil. Se basa en los siguientes principios:
 - DRY.
 - La convención por encima de la configuración.
- TurboGears. Combina diversas herramientas para desarrollar en poco tiempo aplicaciones que se relacionen con bases de datos y que sean fáciles de extender.
- Web2py. Plataforma de desarrollo que no requiere instalación, por lo que puede ser utilizada desde una memoria Flash USB. Tampoco requiere de archivos de configuración, además de que todas las acciones que se pueden efectuar a través de ella, como el desarrollo de los programas y la administración de bases de datos, se pueden realizar a través de una interfaz web.

5.7.7 Ruby

Ruby es un lenguaje de programación dinámico y orientado a objetos creado por Yukihiro Matsumoto, quien empezó a trabajar en él desde 1993 y lo liberó públicamente en 1995. Fue influenciado por otros lenguajes como Smalltalk, Perl, Python y Lisp. Funciona bajo varias plataformas, entre ellas GNU/Linux, Windows y Mac OS X.

Se le llama lenguaje dinámico ya que no incluye variables de tipo estático en él. Esto es porque Ruby fue concebido para ser orientado a objetos desde su origen, es decir, las características de la programación orientada a objetos no son un añadido sino algo incluido de raíz en el lenguaje.

Matsumoto argumenta que trabajar con Ruby no sólo es productivo, sino divertido, ya que a pesar de ser complejo por dentro, es fácil de manejar. Además de esto, considera que un lenguaje de programación es una interfaz de usuario, por lo que ambas cosas deberían de desarrollarse bajo los mismos principios, los cuales son:

- Principio de concisión. Se basa en la premisa de que las computadoras son las que deben de obedecer al usuario (y no al revés). Por lo cual, con una sola orden se deberían poder obtener resultados complejos rápidamente.
- Principio de consistencia. Una pequeña serie de reglas pueden definir todo el comportamiento de un lenguaje. Esto se cumple en Ruby ya que cualquier elemento presente en él es un objeto (y por lo tanto, mantienen las características y el comportamiento de un objeto). Otro factor importante relacionado con este principio es que cualquier persona con conocimientos básicos de programación puede aprender a utilizar Ruby fácilmente.
- Principio de flexibilidad. Se basa en la premisa de que un lenguaje debe impulsar el pensamiento y no restringirlo. La forma en que Ruby maneja dicho principio es a través de los objetos, ya que aquellos objetos y clases que sean definidos por el usuario pueden ser tratados de la misma manera que los que se incluyan por defecto.

5.7.8 Programación web con Ruby

Para poder desarrollar sitios web con Ruby es necesario utilizar una plataforma llamada *Ruby on Rails*, creada en 2003 por David Heinemeier Hanson y mantenida por el *Rails core team* y muchos colaboradores más. La filosofía de Rails incluye dos principios:

- DRY.
- La convención por encima de la configuración. Rails determina en su mayoría la configuración que se usará, en lugar de estar especificando cada detalle manualmente en archivos de configuración.

Un resumen de la información sobre los lenguajes de programación anteriormente descritos se puede apreciar en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Comparativa sobre algunos de los lenguajes de programación que se pueden utilizar para desarrollar aplicaciones web.				
	Java	PHP	Python	Ruby
Creador o diseñador principal	James Gosling	Rasmus Lerdorf	Guido van Rossum	Yukihiro Matsumoto
Año en que fue liberado	1995	1994	1991	1995
Propósito de creación	Software para dispositivos electrónicos de consumo. Uso de Internet	Desarrollo de aplicaciones web	Propósito general	Propósito general. Hacer la programación más productiva
¿Compilado o interpretado?	Ambas	Interpretado o compilado	Interpretado	Interpretado
¿Multiplataforma?	Sí	Sí	Sí	Sí
¿Útil para aplicaciones web?	Sí	Sí	Sí	Sí

Al presentar los conceptos básicos anteriores, se puede observar que existen diferentes modelos de desarrollo de software que se pueden escoger para una aplicación y dependerá de varios factores elegir el que mejor se adapte a la resolución de nuestros requerimientos.

Asimismo, existe una cantidad suficiente de lenguajes de programación para elegir, de tal forma que se pueda desarrollar una aplicación web. Dependerá de cada situación saber cuál es el más adecuado.

De esta forma se concluye con la presentación de este marco teórico.

CAPÍTULO 6

**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR DE LOS CURSOS DE
INGLÉS AVANZADO FIRST
CERTIFICATE IN ENGLISH Y
CERTIFICATE IN ADVANCED
ENGLISH**

6.1 Selección de las tecnologías

En la presente sección se listarán las tecnologías que se utilizaron para la implementación del sistema de administración escolar, además de que se mostrarán las razones por las cuales se eligió determinado modelo de desarrollo de software y determinado lenguaje de programación.

6.1.1 Modelo de proceso de software utilizado

Para el desarrollo del sistema de administración escolar, se utilizó el método de cascada, debido a lo siguiente:

- En principio, el modelo en cascada sólo debe utilizarse cuando los requerimientos se entiendan bien y sea improbable el cambio radical durante el desarrollo del sistema⁹. En este caso, los requerimientos fueron acordados con la Coordinadora del Programa Institucional de los cursos de Inglés Avanzado y apuntan a la automatización de procesos concernientes a dichos cursos, lo cual se detallará en la sección 6.2 *Desarrollo del sistema de administración escolar* de este capítulo. Los cambios que se harían al sistema de software no serían sustanciales después de su puesta en marcha, por lo que no es necesario desarrollar versiones incrementales del mismo. Con esto, también se indica que el sistema será visto por quien lo solicitó hasta que haya sido completado.
- La mayor parte del funcionamiento del sistema se desarrolló desde cero, sin la inserción de módulos previamente codificados. También la implementación de la base de datos parte desde cero. Por lo tanto, se descarta el modelo de desarrollo de software orientado a la reutilización.
- El modelo en cascada es adecuado cuando se implementa un sistema de software utilizando programación estructurada. Este paradigma de programación fue utilizado para el sistema de administración escolar. Existen modelos de desarrollo de software que se adecuan a la programación orientada a objetos, aunque éste no es el caso.

9 Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software (9na. edición)* (p. 32). México: Pearson Educación.

La figura 6.1 muestra un diagrama de Gantt en donde se aprecian las etapas de desarrollo del sistema de administración escolar.



Figura 6.1 Diagrama de Gantt del sistema de administración escolar

6.1.2 Otras tecnologías utilizadas

Otras tecnologías utilizadas se citan a continuación:

- Sistema Operativo: Slackware GNU/Linux
- Tipo de servidor: Apache
- Lenguaje de programación utilizado: PHP versión 5.2.5.
- Sistema gestor de bases de datos: MySQL

Algunas de las razones por las que se decidió utilizar PHP en lugar de otros lenguajes son:

- Extensa documentación. Debido al tiempo que tiene utilizándose PHP y a la gran acogida que ha tenido, existe una gran cantidad de sitios web y de libros que proporcionan ayuda sobre el uso del lenguaje mediante ejemplos, códigos fuente y descripciones de los comandos. Un ejemplo de esta situación es el sitio <http://www.php.net/manual/es/index.php>, el cual incluye una explicación sobre el

funcionamiento de cada comando, así como la sintaxis apropiada y ejemplos.

- Curva de aprendizaje atenuada para programadores de C. La sintaxis de PHP tiene similitudes con la de C. También hay palabras reservadas que son iguales y que realizan las mismas funciones. Funciones como *if* o ciclos como *for* y *while* se escriben de una manera prácticamente idéntica. Añadido a esto, existen ventajas en la forma de programar con respecto a C, algunas de las cuales son:
- No se necesita especificar el tipo de dato de una variable al declararla, ya que el intérprete de PHP es el encargado de tipificarla.
- PHP soporta más de un paradigma de programación. PHP permite tanto la programación *estructurada* (que fue con la que surgió en un principio) como la programación orientada a objetos. Esto permite que se puedan crear módulos de programa utilizando cualquiera de los dos paradigmas, según convenga.

Cabe mencionar que algunas de las tecnologías utilizadas lo fueron debido a que ya se encontraban instaladas en un servidor que previamente se encontraba en funcionamiento, como es el caso del sistema operativo y el tipo de servidor; mientras que otras, como el lenguaje de programación, se escogieron debido a las razones antes mencionadas.

Con esto concluye la mención del modelo de desarrollo de software utilizado, así como el listado de tecnologías que se emplearon para el sistema de administración escolar.

6.2 Desarrollo del sistema de administración escolar

A continuación se muestra la descripción del desarrollo del sistema de administración escolar, el cual consiste de una interfaz web, los módulos de funcionamiento y una base de datos.

En primer lugar, es necesario comentar que tanto para los programas desarrollados como para la base de datos, fue utilizado el servidor de la Coordinación General de Opciones

Técnicas, cuya dirección URL es <http://www.optec.dgenp.unam.mx/>, ya que se contaba con la autorización para ello. De esta forma, fue ahorrado el trabajo consistente en la instalación y la configuración de un nuevo servidor, porque éste ya se encontraba correctamente configurado y en funcionamiento.

El primer paso consistió en una entrevista con la coordinadora del programa de los cursos de inglés avanzado, durante la cual se definieron los requerimientos del sistema que se listan a continuación:

1. Contar con un sistema de cómputo para la inscripción de alumnos, mediante el cual se pueda registrar información sobre éstos, sobre los profesores involucrados y sobre cada uno de los grupos. Los datos de contacto de los alumnos son necesarios para notificarles las fechas de los exámenes para las certificaciones, así como para aclarar dudas con respecto a su situación escolar.
2. Para el caso del Plantel No. 6 de la ENP “Antonio Caso”, independientemente de los grupos de inglés avanzado que se formen, los alumnos involucrados se tienen que separar por grados: cuarto, quinto o sexto. Una vez hecho esto, el Sistema Integral de Administración Escolar, SIAE (sistema de cómputo de la UNAM en el que se insertan las calificaciones de las materias curriculares) genera tres grupos para inscribir en ellos a dichos alumnos, dependiendo del grado correspondiente y cada grupo le es asignado a un profesor, que insertará las calificaciones correspondientes. A estos grupos se les llama *grupos fantasma*.
3. Contar con los datos relacionados a los cursos de inglés avanzado de todos los planteles de la ENP, disponibles en cualquier momento, ya que son requeridos por la *coordinadora general* de los cursos de inglés avanzado. La coordinadora general es una profesora que tiene a cargo la administración del programa de dichos cursos y vela por su correcto funcionamiento. Esto implica el desarrollo de las clases impartidas, el registro oportuno de los alumnos ante el Consejo Británico para la aplicación de los exámenes de certificación, así como la aplicación exitosa de los mismos en las fechas y horarios acordados.

4. Dar la opción a cada profesor de imprimir la lista de asistencia de su grupo correspondiente.
5. Que cada profesor pueda insertar, en las fechas solicitadas, las calificaciones de su grupo de inglés avanzado.
6. Para el caso del Plantel No. 6 de la ENP, generar listas de calificaciones para su posterior impresión y entrega a los profesores titulares de los grupos fantasma, para que ellos inserten las calificaciones en el SIAE.

Este paso corresponde a la fase de *análisis del modelo en cascada*.

El siguiente paso fue la elaboración del diagrama Entidad-Relación de la base de datos que el sistema utilizaría.

Al diseñar la base de datos, se buscó que se cumplieran las siguientes características:

1. Ausencia de elementos o de grupos de elementos repetidos.
2. Ausencia de dependencias parciales de llaves primarias concatenadas.
3. Ausencia de dependencias de atributos que no son llaves.
4. Eliminación de redundancia debido a relaciones muchos a muchos.

Por lo cual, se considera que la base de datos generada cumple con la 3ra. forma normal.

Para acceder al sistema de administración escolar, es necesario contar con un equipo de cómputo con conexión a Internet. Entre los equipos que se pueden utilizar se encuentran computadoras de escritorio, computadoras portátiles (*laptops*) y dispositivos móviles (tabletas y teléfonos inteligentes).

En el caso específico de la ENP, los profesores cuentan con salas de cómputo en red en cada plantel, por lo que no hay mayor problema con este requisito. En la figura 6.2 se puede apreciar la arquitectura cliente-servidor en la que este sistema está involucrado.

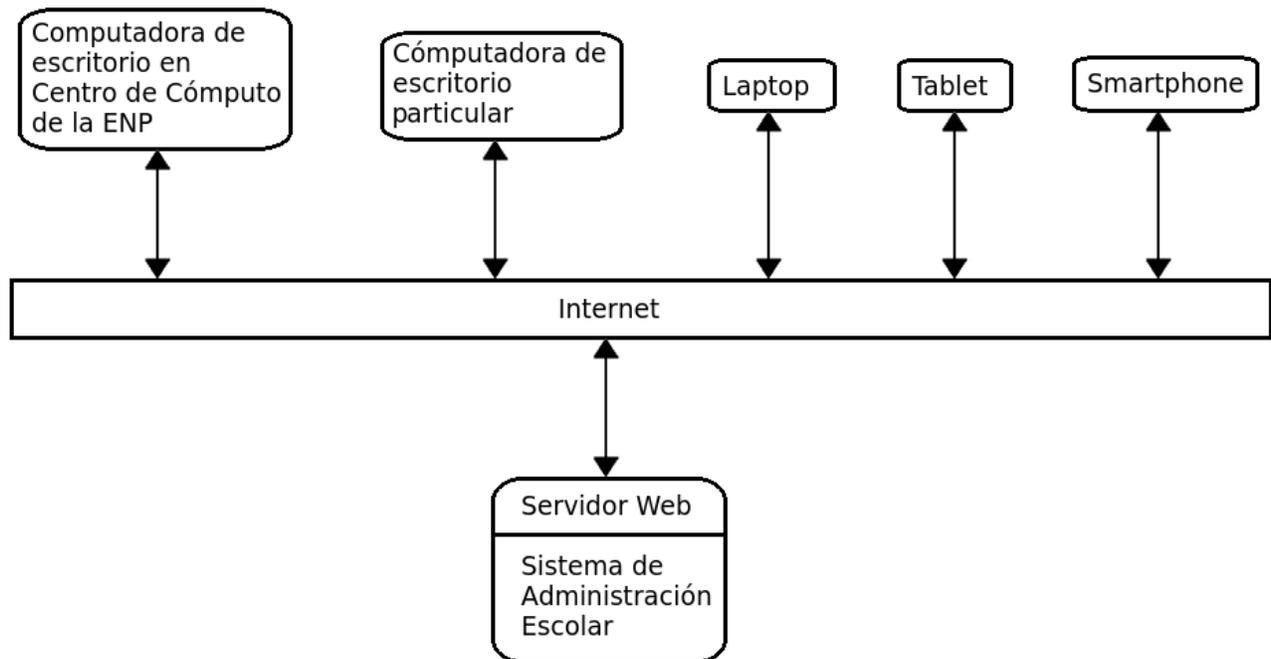


Figura 6.2 Arquitectura cliente-servidor que involucra al sistema de administración escolar de los cursos de inglés avanzado FCE y CAE

El equipo desde el cual se acceda debe contar con un navegador web. Entre los navegadores más utilizados se encuentran Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari y Opera. En la barra de direcciones del navegador, se deberá introducir la dirección web del sitio y esperar la respuesta de éste.

Lo anteriormente descrito corresponde a la fase de *diseño del modelo en cascada*.

Para la fase de *implementación* del citado modelo, se comenzó con la codificación de la base de datos en MySQL, utilizando el motor InnoDB, el cual facilita la creación de bases de datos con tablas ligadas entre sí.

Después, para la interfaz web, se obtuvo de internet una plantilla codificada en CSS, la cual está disponible en el siguiente enlace: <http://www.oswd.org/design/information/id/3499/>, en donde se explica que puede ser utilizada para cualquier propósito con tal de que la leyenda

Designed by Wink Hosting permaneciera. Dicha plantilla fue elegida ya que contaba con una interfaz simple y clara, además de ser relativamente fácil de personalizar.

Luego de esto, fueron elaborados los *scripts* en PHP correspondientes, así como las adecuaciones necesarias para que los formularios y el despliegue de resultados aparecieran correctamente mediante la plantilla codificada en CSS.

Para cada *script* desarrollado, se ejecutaron *pruebas de unidad y de componentes* para asegurarse que recibiera correctamente los datos introducidos y mostrara sin problemas las salidas esperadas. Una vez que el sistema de cómputo quedó completo, se ejecutaron *pruebas del sistema* para asegurarse que los componentes interactuaran entre sí de manera correcta. Esto corresponde a la fase de *pruebas del modelo en cascada*. A continuación se muestra el resultado de este desarrollo.

El sistema de administración escolar cuenta con dos tipos de cuentas activas: administrador y profesor. La cuenta de administrador está designada para la coordinadora de los cursos de inglés avanzado en la ENP, así como para cualquier persona que ésta designe. La cuenta de profesor está destinada para los profesores que imparten clases de inglés avanzado y tiene menos funciones que la de administrador. Las tareas que se podrán realizar son las siguientes:

- Administrador y profesor:
 - Registro de alumnos.
 - Búsqueda de estudiantes.
 - Visualización de los grupos pertenecientes al profesor.
- Sólo administrador:
 - Establecimiento de fechas para captura de calificaciones.
 - Registro de profesores.
 - Creación de grupos nuevos.

- Visualización de datos de todos los grupos.
- Visualización de listas de estudiantes.

Nótese que el administrador incluye todas las tareas del profesor.

Las tareas que tiene cada tipo de usuario serán accedidas por éste mediante menús, los cuales podrán estar en función del tipo de usuario que haya ingresado. Dichas tareas se explican a continuación.

Al entrar al sitio del sistema de administración escolar, se muestra una pantalla de inicio de sesión, en la cual se deberán ingresar los siguientes datos:

- *Username* (nombre de usuario).
- *Password* (contraseña).

Esto se muestra en la figura 6.3.

Al iniciar sesión exitosamente, se despliega una pantalla con los siguientes elementos:

- Encabezado. Incluye el escudo de la UNAM así como un pequeño menú.
- Menú principal. Se ubica en la parte izquierda de la pantalla y enuncia la mayoría de las tareas que han sido listadas. Eligiendo una opción, se despliega la pantalla indicada para poder ejecutar la tarea determinada.
- Menú de enlaces. Muestra algunos enlaces relacionados con los cursos de inglés avanzado FCE y CAE.
- Pie de página.

Estos elementos siguen mostrándose al navegar por el sitio.



Advanced English Courses - FCE,CAE

Links

[UNAM](#)
[DGENP](#)
[British Council](#)
[British Council México](#)
[Opciones Técnicas ENP](#)

**Welcome to the
ENP-FCE/CAE web system**
**Welcome. Please enter the information requested
below.**

Username:

Password

Made in Mexico, National Autonomous University of Mexico (UNAM), all rights reserved 2013. This page may be reproduced for non-profit purposes, as long as it is not mutilated, quotes the complete source and the electronic address. Otherwise, requires prior written permission from the Institution. Original template designed by Wink Hosting.

Figura 6.3 Pantalla inicial

Se pueden visualizar las pantallas que se muestran después de haber iniciado sesión en las figuras 6.4 y 6.5.

Como se mencionó anteriormente, en el ángulo inferior derecho del encabezado, aparece un pequeño menú. Éste cuenta con tres opciones:

1. *Home* (que en los sitios web en español se traduce comúnmente como Inicio). Presionando dicha opción aparecerá de nuevo la pantalla inicial, independientemente del lugar del sitio mostrado previamente.
2. *My Account* (Mi cuenta). Al elegir esta opción, aparecerá una pantalla con los siguientes datos del usuario (figura 6.6):
 - Datos generales: Nombre de usuario y categoría dentro del sistema (profesor o administrador).
 - Nombre: Primer nombre, apellido paterno y apellido materno.

- Datos de contacto: Teléfono fijo, teléfono celular y correo electrónico.

Advanced English Courses - FCE, CAE

Home | My Account | Logout

Menu

- [Students' registration.](#)
- [Find a student by his/her Account Number.](#)
- [View data of your group\(s\).](#)
- [View groups' schedules.](#)
- [Students' list.](#)
- [Set dates for marks capture.](#)
- [Teachers' registration.](#)
- [Create new group.](#)
- [View all groups' data.](#)

Links

- [UNAM](#)
- [DGENP](#)
- [British Council](#)
- [British Council México](#)
- [Opciones Técnicas ENP](#)

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system

Welcome **LILIA NOEMÍ MARTÍNEZ URIEGAS**

Please select an option from the left panel



Made in Mexico, National Autonomous University of Mexico (UNAM), all rights reserved 2013. This page may be reproduced for non-profit purposes, as long as it is not mutilated, quotes the complete source and the electronic address. Otherwise, requires prior written permission from the Institution. Original template designed by Wink Hosting.

Figura 6.4 Pantalla que un usuario de tipo *administrador* tiene, al haber iniciado sesión exitosamente

Advanced English Courses - FCE, CAE

Home | My Account | Logout

Menu

[Students' registration.](#)
[Find a student by his/her Account Number.](#)
[View data of your group\(s\).](#)

Links

[UNAM](#)
[DGENP](#)
[British Council](#)
[British Council México](#)
[Opciones Técnicas ENP](#)

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system

Welcome GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS

Please select an option from the left panel

Made in Mexico, National Autonomous University of Mexico (UNAM), all rights reserved 2013. This page may be reproduced for non-profit purposes, as long as it is not mutilated, quotes the complete source and the electronic address. Otherwise, requires prior written permission from the institution. Original template designed by Wink Hosting.

Figura 6.5 Pantalla que un *profesor* tiene, al haber iniciado sesión exitosamente

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome MARÍA ELENA

GENERAL DATA	
USERNAME:	
CATEGORY:	TEACHER
NAME	
FIRST NAME:	MARÍA ELENA
LAST NAME:	
SECOND LAST NAME:	
CONTACT DATA	
PHONE:	
CELL PHONE:	
E-MAIL:	

Change password

Figura 6.6 Datos principales de un usuario del sistema de administración escolar

Además de la visualización de estos datos, se muestra un botón con la leyenda “Change Password” (Cambiar Contraseña).

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla que se muestra en la figura 6.7. En ella, se pueden observar tres recuadros. En el primero se debe escribir la contraseña actual, mientras en los recuadros segundo y tercero se introduce la nueva contraseña. Debajo, se mostrarán dos botones. Uno de ellos es *Cancel and Return* (Cancelar y Regresar), que al ser presionado regresa al usuario a la pantalla anterior sin efectuar el cambio de contraseña. El otro botón es *Change password*, el cual, al ser presionado, lleva al usuario a la realización del cambio solicitado si se introducen los datos correctamente.

The screenshot shows a web interface for changing a password. At the top, it says "Welcome to the ENP-FCE/CAE web system." followed by "Welcome MARÍA ELENA" with a progress bar. Below this, it instructs the user to "Please follow the instructions to change your password:". There are three input fields: "Enter CURRENT password:", "Enter NEW password:", and "Enter NEW password AGAIN:". At the bottom, there are two buttons: "Cancel and return" and "Change password".

Figura 6.7 Pantalla para el cambio de contraseña de una cuenta

Después de esto, se visualiza una leyenda que indica que la contraseña ha sido cambiada, así como un enlace con la leyenda “O.K”, que, al ser presionado, muestra de nuevo los datos del usuario (figura 6.8).

The screenshot shows a confirmation message. It starts with "Welcome to the ENP-FCE/CAE web system." followed by "Welcome MARÍA ELENA" with a progress bar. Below this, it says "The password has been changed." and there is a blue underlined link "O.K.".

Figura 6.8 La contraseña ha sido cambiada

3. *Logout* (Cerrar Sesión). Al presionar esta opción, el usuario sale de la cuenta correspondiente y vuelve a la pantalla de inicio de sesión.

A continuación, se describen cada una de las opciones disponibles en el menú principal (ubicado a la izquierda), tanto para el usuario tipo *profesor*, como para el usuario tipo *administrador*.

6.2.1 Opciones para profesores

1. *Students' registration* (Registro de alumnos).

Se encarga de inscribir a los alumnos en los cursos avanzados de inglés. Al entrar a dicha opción, se muestra una pantalla que pide lo siguiente (figura 6.9):

- Introducir el número de cuenta del alumno, el cual consiste de nueve dígitos numéricos y sin guiones. Este campo no puede quedar vacío.
- Seleccionar un grupo para inscribirse.

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

Select the following data:	
Account number:	<input type="text"/>
School Year:	<input type="text" value="2014"/>
English Group:	<input type="text" value="101 FCE MARÍA ELENA DELGADO PONCE DE LEÓN 3 students already registered"/>
<input type="button" value="Send"/>	

Figura 6.9 Registro de alumnos

Después de esto, habrá que presionar el botón *Send*, lo que llevará al usuario a otra pantalla,

en la cual habrá que ingresar los siguientes datos del alumno (figura 6.10):

- Grupo curricular, el cual debe introducirse sin sección. Ejemplos: 410, 504, 621.
- Nombre completo, mediante los campos Nombre, Apellido Paterno y Apellido Materno. Estos campos deben de rellenarse en mayúsculas, aunque de no ser así, se aplica una corrección automática. Tampoco se deben de utilizar acentos.
- Teléfono fijo.
- Teléfono celular.
- Correo electrónico.

Por último, hay que presionar el botón que dice *Register Student(s)* para que el procedimiento sea completado. Al realizar esta opción, se muestra un enlace para capturar otro estudiante en caso necesario (figura 6.11).

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

The following registers will be assigned to the group:
 and to the school year:

Instruccions:

1. Please fill in all the data required.
2. All the information must be in CAPITAL LETTERS (except the e-mail).
3. Don't use accents.

STUDENT REGISTRATION		
ACCOUNT NUMBER:	<input type="text" value="304040404"/>	CURRICULAR GROUP: <input type="text" value="504"/>
LAST NAME	SECOND LAST NAME	FIRST NAME
<input type="text" value="FLORES"/>	<input type="text" value="LOPEZ"/>	<input type="text" value="RODRIGO"/>
PHONE	CELL PHONE	E-MAIL
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 6.10 Continúa el registro de alumnos

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome REGISTRO

The student has been registered.

[Register more students.](#)

Figura 6.11 Termina el registro de un estudiante

2. *Find a student by his/her Account Number* (Encontrar a un estudiante mediante su Número de Cuenta).

Mediante esta opción, se podrá saber, previo conocimiento del número de cuenta del alumno, los siguientes datos:

- Nombre completo del alumno.
- Grupo al que ha sido asignado(a).
- Profesor que tiene asignado(a).
- Ciclo escolar.

Para esto, basta con introducir el número de cuenta cuyos datos se requiera averiguar y seleccionar un ciclo escolar, seguido de lo cual se debe presionar el botón que dice *Send* (figura 6.12).

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome REGISTRO

Write the account number of the student that you are looking for:	
Account number:	<input type="text" value="314"/>
School Year:	<input type="text" value="2013 - 2014"/>
<input type="button" value="Send"/>	

Figura 6.12 Buscar a un alumno mediante su número de cuenta

Además, al desplegarse los datos (figura 6.13), aparece la opción de cambiar al alumno al grupo donde el profesor imparta clases, para lo cual hay que presionar el botón correspondiente. Una vez hecho esto (figura 6.14), aparece una pantalla que despliega nuevamente los datos de la pantalla anterior y que, además, permite seleccionar a cuál de los grupos se quiere cambiar al alumno.

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

Student's information:	
Ac. number:	31
Last name:	AL
Second last name:	AV
Name:	GU
He/she is registered in the group:	101FCE
His/her curricular group is:	502
His/her teacher is:	DELGADO PONCE DE LEON MARIA ELENA
School year:	2013-2014
Press the button of the right if you want to change this student to your group.	<input type="button" value="XD"/>

Figura 6.13 El alumno es encontrado y se muestran sus datos

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system
Welcome REGISTRO

Instructions: Verify the data below and choose 'Change to my group' or 'Return' depending of your decision:

Student's Information:	
Ac. number:	3
Last name:	Al
Second last name:	A
Name:	G
He/she is registered in the group:	101FCE
His/her teacher is:	DELGADO PONCE DE LEON MARIA ELENA
School year:	2013-2014

Select the Group in which the student will be assigned.

Group:

Are you sure that you want to change this student to your group? If you confirm this action, the change will be made and the action will be reported.

Figura 6.14 Pantalla para cambio de grupo de un alumno

En la parte de abajo de la pantalla, aparecen dos botones. Uno de ellos muestra la leyenda *Change to my group*. Si dicho botón es presionado, el cambio se realiza y el procedimiento finaliza. El otro botón presenta la leyenda *Return*. Si dicho botón es presionado reaparece la pantalla anterior.

3.- *View data of your group(s)* (Ver los datos de su(s) grupo(s)).

Aquí es posible ver una lista con los alumnos de cada grupo que el profesor en cuestión tenga asignado, mostrando los siguientes datos:

1. Número de cuenta.
2. Apellido paterno.
3. Apellido materno.
4. Nombre.
5. Teléfono.
6. Celular.
7. E-mail.
8. Calificaciones de los periodos 1ero., 2do. y 3ro., así como las calificaciones finales.

Además de esto, se muestra un botón con la leyenda "Print attendance list". Al presionarlo, aparece en pantalla una lista de asistencia en formato PDF, la cual el profesor puede imprimir y utilizar para sus clases.

Al ingresar a esta opción, es mostrada una pantalla en la que se debe escoger un grupo y un ciclo escolar, que puede ser el actual o anteriores (figura 6.15).

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS

Instructions: Select the group and the school year whose marks you want to view:

Group:

School year:

Figura 6.15 Eligiendo un grupo y un ciclo escolar

Después de esto, se debe presionar el botón con la leyenda *Send data*, lo que origina el despliegue, de los datos mencionados anteriormente, así como el botón para el despliegue de la lista de asistencia (figura 6.16).

Junto con los datos desplegados se muestran además dos opciones por cada alumno. Una de ellas permite cambiarlo de grupo, mientras que la otra permite darlo de baja.

En el caso de que la opción de cambio de grupo sea seleccionada, aparecerá una pantalla con el nombre completo, número de cuenta, grupo, ciclo escolar del alumno y una lista desplegable con los grupos a elegir, así como las opciones de *Change* para completar el cambio y *Return* para regresar a la pantalla anterior (figura 6.17).

En el caso de que la opción de dar de baja al alumno sea seleccionada, aparece una pantalla muy similar a la de la opción de cambio de grupo, sólo que en lugar de mostrarse los grupos a elegir, se despliega una advertencia que indica que los datos del alumno serán borrados. De igual manera, se incluyen los botones *Remove*, para completar el procedimiento y *Return*, para regresar a la pantalla anterior (figura 6.18).

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome **GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS**

Group: **606FCE**

Teacher: **GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS**

Schedule: **WEDNESDAY 1250-1430**

[Print attendance list](#)

[Return to the previous menu.](#)

NÚM.	NO. CTA	AP. PATERNO	AP. MATERNO	NOMBRE	TELEFONO	CELULAR	E-MAIL	1ER. P.	2DO. P.	3ER. P.	FINAL	CHANGE	REMOVE
1	314249966	COE	AM	AMANDA	0112222222222222	0112222222222222	amanda@fca.edu.ec	9	8	0	0	:S	:(
2	313035975	FRA	RIV	FRANCISCA	0112222222222222	0112222222222222	francisca@fca.edu.ec	10	9	0	0	:S	:(
3	313006069	GUZ	RUI	GUSTAVO	0112222222222222	0112222222222222	gustavo@fca.edu.ec	10	10	0	0	:S	:(
4	314092638	HER	NAT	HERNANDEZ	0112222222222222	0112222222222222	hernandez@fca.edu.ec	10	9	0	0	:S	:(
5	314071336	LAR	BEN	LARISSA	0112222222222222	0112222222222222	larissa@fca.edu.ec	NP	NP	0	0	:S	:(
6	314313687	LEO	PI	LEONARDO	0112222222222222	0112222222222222	leonardo@fca.edu.ec	9	8	0	0	:S	:(
7	313039863	LIM	MAR	LIMARCA	0112222222222222	0112222222222222	limarca@fca.edu.ec	8	8	0	0	:S	:(
8	313206850	PER	PI	PERLA	0112222222222222	0112222222222222	perla@fca.edu.ec	10	10	0	0	:S	:(
9	313274833	PRU	CAR	PRUDENCIO	0112222222222222	0112222222222222	prudencio@fca.edu.ec	7	NP	0	0	:S	:(
10	314012854	RIV	DIA	RIVADENEYRA	0112222222222222	0112222222222222	rivadeneyra@fca.edu.ec	10	10	0	0	:S	:(
11	314186984	ROM	RIV	ROMANA	0112222222222222	0112222222222222	romana@fca.edu.ec	9	8	0	0	:S	:(
12	313290192	SÁN	VÁ	SÁNCHEZ	0112222222222222	0112222222222222	sanchez@fca.edu.ec	7	NP	0	0	:S	:(
13	313074255	SILV	GAB	SILVANO	0112222222222222	0112222222222222	silvano@fca.edu.ec	10	9	0	0	:S	:(
14	314143211	VAL	FRA	VALERIA	0112222222222222	0112222222222222	valeria@fca.edu.ec	7	NP	0	0	:S	:(
15	313309212	ZAR	CHI	ZARAH	0112222222222222	0112222222222222	zarah@fca.edu.ec	10	8	0	0	:S	:(

[Return to the previous menu.](#)

Figura 6.16 Se muestra el listado de alumnos

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system

Welcome GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS

Instructions: Verify the data below and choose 'Change' or 'Return' depending of your decision:

Student's Information:	
Ac. number:	3 34567890
Last name:	CASTRO
Second last name:	IRMA
Name:	GLORIA
He/she is registered in the group:	606FCE
School year:	2013-2014

Select the Group in which the student will be assigned.

Group: 601 FCE MONDAY 1200 - 1340 LILIA NOEMÍ MARTÍNEZ URIEGAS 40 students already registered

Figura 6.17 Pantalla de cambio de grupo de un estudiante

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system

Welcome GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS

Instructions: Verify the data below and choose 'Remove' or 'Return' depending of your decision:

Student's Information:	
Ac. number:	3 34567890
Last name:	FERRAZ
Second last name:	RIVERA
Name:	ALBA
He/she is registered in the group:	606FCE
School year:	2013-2014

Are you sure that you want to remove this student? All data asociated with him/her will be deleted.

Figura 6.18 Dando de baja a un estudiante

4.- *Insert marks* of period number x (Insertar calificaciones del periodo x)

Esta opción solamente podrá ser activada por la coordinadora de los cursos o el administrador del sitio. Una vez activada y seleccionada, se muestra una pantalla con uno o varios botones, según el o los grupos que tenga el profesor que haya ingresado (figura 6.19). Presionando uno de los botones, se despliega una lista con los alumnos incluidos en el grupo correspondiente, así como siete alveolos por alumno, los cuales corresponden a un rango de calificaciones por asignar: NP, 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Sólo un alveolo por alumno debe ser seleccionado (figura 6.20).

Además de la lista, se muestran unos recuadros con los siguientes datos: Grupo, período de calificaciones y número de estudiantes.

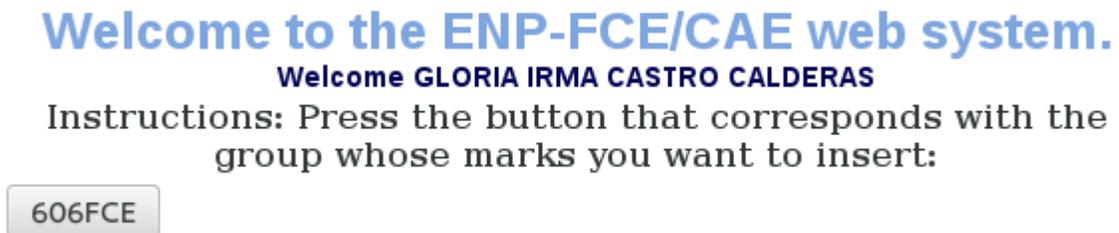


Figura 6.19 Eligiendo un grupo para calificar

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS

Instructions: Press the button that corresponds with the group whose marks you want to insert:

606FCE

MARKS OF GROUP: 606FCE OF PERIOD: 2 NUMBER OF STUDENTS: 15											
NUMBER	ACCOUNT NUMBER	AP. PATERNO	AP. MATERNO	FIRST NAME	MARK						
1	3	C	A	CI	NP	5	6	7	8	9	10
2	3	FF	F	A	NP	5	6	7	8	9	10
3	3	G	F	EF	NP	5	6	7	8	9	10
4	3	HI	M	A D.	NP	5	6	7	8	9	10
5	3	L	E	A	NP	5	6	7	8	9	10
6	3	Lf	F	JL	NP	5	6	7	8	9	10
7	3	LI	N	A PA	NP	5	6	7	8	9	10
8	3	PF	F	A	NP	5	6	7	8	9	10
9	3	PF	C	DI	NP	5	6	7	8	9	10
10	3	RI	D	E	NP	5	6	7	8	9	10
11	3	RI	F	A	NP	5	6	7	8	9	10
12	3	S	V	A	NP	5	6	7	8	9	10
13	3	SI	C	C. SI	NP	5	6	7	8	9	10
14	3	V	F	K M	NP	5	6	7	8	9	10
15	3	Z	C	M FE	NP	5	6	7	8	9	10

Preview

Figura 6.20 Lista con los alveolos, para introducir las calificaciones de los alumnos

Una vez que el profesor rellene los alveolos correspondientes, debe presionar el botón *Preview*, mediante el cual se despliega una pantalla con una *vista previa* de las calificaciones antes introducidas (figura 6.21). Esta vista previa incluye:

- Grupo calificado.

- Periodo calificado.
- Número consecutivo del alumno.
- Número de cuenta del alumno.
- Apellido paterno del alumno.
- Apellido materno del alumno.
- Nombre del alumno.
- Calificación (la cual se habrá asignado en la pantalla anterior).

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS
 Instructions: Verify the data that you have inserted. If all the marks are correct, you can press the button 'Save marks':

MARKS OF GROUP: 606FCE OF PERIOD NUMBER: 2					
NUMBER	ACCOUNT NUMBER	AP. PATERNO	AP. MATERNO	FIRST NAME	MARK
1		C	A	C	7
2		FI	R	A	6
3		G	R	EI	8
4		H	N	A	9
5		L	BI	A	8
6		LI	PI	JL	10
7		LI	M	A	10
8		PI	P	A	8
9		PI	C	D	9
10		P	D	E	NP
11		P	R	A	10
12		S	V	A	10
13		S	G	C	10
14		V	FI	K	9
15		Z	C	M	9

Figura 6.21 Vista previa de las calificaciones introducidas

El profesor podrá revisar la lista que se despliega y corregirla en caso de algún error. Cuando esto suceda, bastará con presionar el botón con la leyenda *Go back* (Regresar), el cual muestra nuevamente la lista con alveolos para hacer las correcciones pertinentes.

Si el profesor verifica que la lista desplegada es correcta, se procede a la inserción definitiva

de los datos en la base de datos, para lo cual habrá que presionar el botón *Save marks* (Guardar calificaciones).

6.2.2 Opciones para administrador

1.- *Set dates for marks capture* (Establecer fechas para captura de calificaciones)

Mediante esta opción, se define un periodo de inserción de calificaciones (figura 6.22). La pantalla que se muestra en este caso contendrá los siguientes campos:

- Start date (Fecha de inicio).
- Termination date (Fecha de término).

Los dos campos anteriores son fechas con formato aaaa-mm-dd (año, mes y día). Para evitar que las fechas se tengan que escribir manualmente, aparecerá un calendario al momento de hacer clic en el recuadro correspondiente. Con esto, se podrá elegir la fecha indicada de una forma más fácil.

- Period (Período). Se pueden elegir los siguientes periodos: First Period (Primer Período), Second Period (Segundo Período), Third Period (Tercer Período) y Final (Final). Las opciones se muestran a través de una lista desplegable.
- School year (ciclo escolar). El cual permitirá elegir el ciclo escolar actual o anteriores.

Una vez que todos los datos han sido introducidos, se debe presionar el botón con la palabra *Send* (Enviar) para que los cambios surtan efecto. Cuando esto suceda, se muestra una leyenda que indica que la opción de inserción de calificaciones con las especificaciones dadas ha sido habilitada (figura 6.23).



Advanced English Courses - FCE,CAE

Home | Logout

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

Directions: Choose the start date to enter grades, and termination date. Then choose the grading period to be introduced (first, second or third), and the school year in which grades will be assigned.

Start date:

Termination date:

Period:

School Year:

Home | About Us | Products | Our Services | Logout | Advanced English Courses - FCE,CAE. Designed by Wink Hosting.

Figura 6.22 Pantalla para definir fechas de captura de calificaciones

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

Scores inclusion of period number 1 between 2013-12-28 and 2013-09-29 has been enabled.

[Return to Home](#)

Figura 6.23 La inclusión de un periodo de calificaciones ha sido aceptada

2.- Teachers' registration (Registro de profesores)

Mediante esta opción es posible registrar nuevos profesores en la base de datos, con el fin de que éstos se relacionen con algún grupo. Al elegir esta opción, lo primero que aparecerá será una lista desplegable con un número a elegir (del 1 al 10), que corresponde al número de profesores que se quiera registrar (figura 6.24).

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome REGISTRO

Select the number of teachers that you want to register:

Figura 6.24 Selección del número de profesores a registrar

Esto quiere decir que se podrá registrar a uno o más profesores simultáneamente. Después de haber seleccionado el número correspondiente, se deberá presionar el botón con la palabra *Send* (Enviar).

La siguiente pantalla que aparece (figura 6.25) muestra una lista con varios recuadros, los cuales se deben rellenar con los siguientes datos:

- RFC del profesor.
- Nombre.
- Apellido paterno.
- Apellido materno.
- Teléfono fijo.
- Teléfono celular.
- Correo electrónico.

Nótese que si se elige registrar a más de un profesor, aparecen los recuadros necesarios para las inserciones.

Por último, se debe presionar el botón con la leyenda *Register teacher(s)*, seguido de lo cual aparece un mensaje indicando que el procedimiento se ha completado.

3.- *Create new group* (Crear un grupo nuevo)

Esta opción permite crear nuevos grupos de inglés avanzado. Al escogerla se solicitan los

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.

Welcome REGISTRO

TEACHER NUMBER 1	
RFC	<input type="text"/>
NAME	<input type="text"/>
LAST NAME	<input type="text"/>
SECOND LAST NAME	<input type="text"/>
PHONE	<input type="text"/>
CELL PHONE	<input type="text"/>
E-MAIL	<input type="text"/>
TEACHER NUMBER 2	
RFC	<input type="text"/>
NAME	<input type="text"/>
LAST NAME	<input type="text"/>
SECOND LAST NAME	<input type="text"/>
PHONE	<input type="text"/>
CELL PHONE	<input type="text"/>
E-MAIL	<input type="text"/>
TEACHER NUMBER 3	
RFC	<input type="text"/>
NAME	<input type="text"/>
LAST NAME	<input type="text"/>
SECOND LAST NAME	<input type="text"/>
PHONE	<input type="text"/>
CELL PHONE	<input type="text"/>
E-MAIL	<input type="text"/>

Figura 6.25 Interfaz para introducir los datos de registro de los profesores

siguientes datos:

- Plantel.
- Tipo de curso (FCE o CAE).
- Día o días en los que habrá clases en el grupo.

Después de elegir estos datos se debe presionar el botón con la palabra *Send* (Enviar).
Figura 6.26.

The screenshot shows a web interface for creating a new group. At the top, it says "Welcome to the ENP-FCE/CAE web system." followed by "Welcome REGISTRO". Below this, it asks to "Select the following data:". There are three main sections: "CAMPUS:" with a dropdown menu showing "3"; "COURSE:" with a dropdown menu showing "First Certificate of English"; and "CHECK THE DAYS THAT THE GROUP IS GOING TO TAKE CLASS:" with a list of days: MONDAY, TUESDAY, WEDNESDAY, THURSDAY, and FRIDAY. Each day has a checkbox, and the checkbox for TUESDAY is checked. At the bottom of the form is a "Send" button.

Figura 6.26 Selección de datos para crear un nuevo grupo

Luego de esto, habrá que seleccionar la fecha de inicio y la fecha final, es decir, el horario que tendrá el grupo en el día o los días elegidos. También se debe elegir un profesor de una lista desplegable, además de escribir el nombre del salón que el grupo tendrá asignado en el recuadro correspondiente (figura 6.27). Una vez que todos los campos se hayan rellenado se debe presionar el botón con la leyenda *Register group* (Registrar grupo) para que el procedimiento sea completado.

4.- *View all groups' data* (Ver los datos de todos los grupos)

Al elegir esta opción, se podrán visualizar las calificaciones de cualquiera de los grupos de inglés avanzado, seleccionando el ciclo escolar actual o ciclos anteriores. Esta opción

funciona de la misma forma que la opción *View data of your group(s)*, que está disponible también para los profesores. La diferencia consiste en que en dicha opción sólo se muestran los grupos que el profesor tiene asignados, mientras que en la opción de la que en este momento se habla es posible visualizar datos de cualquier grupo, independientemente de si se tiene o no asignado. De aquí la importancia que esta opción no esté del todo disponible.

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

3 FCE

Select schedule:			
DAY NUMBER	DAY NAME	START TIME	END TIME
2	TUESDAY	9:30 ▾	11:10 ▾
SELECT THE TEACHER THAT WILL BE ASSIGNED TO THIS GROUP:			
GLORIA IRMA CASTRO CALDERAS ▾			
WRITE THE GROUP'S CLASSROOM:		A109	
Register group			

Figura 6.27 Seleccionando el horario, el profesor y escribiendo el salón correspondiente para el grupo que se creará

5.- *Students' list* (Lista de estudiantes)

En esta opción se puede imprimir una lista de calificaciones de los alumnos del plantel No . 6 de la ENP "Antonio Caso". Las calificaciones mostradas se deben elegir: 1er. periodo, 2do. periodo, 3er. periodo o calificaciones finales. De igual forma, el rango de alumnos también se elige: 4to. grado, 5to. grado, 6to. grado o todos los alumnos (figura 6.28).

Después de haber realizado las elecciones correspondientes se debe presionar el botón con la leyenda *Send data* (Enviar datos). Una vez hecho esto, la siguiente pantalla (figura 6.29) muestra la lista con las especificaciones dadas, la cual incluye los siguientes datos del alumno:

- Número consecutivo.

- Número de cuenta.
- Apellido paterno.
- Apellido materno.
- Nombre.
- Teléfono fijo.
- Teléfono celular.
- E-mail.
- Grupo de la preparatoria.
- Calificación.

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

4th. Grade Students. ▾ 1st. Period. ▾ Send data

Figura 6.28 Opciones para mostrar la lista de estudiantes del plantel No. 6 de la ENP
“Antonio Caso”

Una vez que la lista es desplegada, aparece un enlace con la palabra *Return* (Regresar), el cual al ser presionado regresa al usuario a la pantalla anterior, en el caso de que se quieran cambiar las especificaciones del listado.

Una vez que el sistema de administración escolar fue terminado, se le notificó a la coordinadora de los cursos de inglés avanzado de que se encontraba listo para operar, por lo que fue utilizado para registrar a los alumnos de dicho plantel a principios del ciclo escolar 2012-2013. Con esto se inició la fase de *operación y mantenimiento del modelo en cascada*.

Cabe mencionar que no fue necesario instalar ningún software especial en los equipos cliente, ya que sólo es necesario contar con un navegador de internet en cada uno de ellos.

Advanced English Courses - FCE, CAE

Home | My Account | Logout

Menu

- [Students' registration.](#)
- [Find a student by his/her Account Number.](#)
- [View data of your group\(s\).](#)
- [Insert marks of period number 2.](#)
- [Set dates for marks capture.](#)
- [Teachers' registration.](#)
- [Create new group.](#)
- [View all groups' data.](#)
- [View groups' schedules.](#)
- [Students' list \(ENP 6\).](#)

Links

- [UNAM](#)
- [DGENP](#)
- [British Council](#)
- [British Council México](#)
- [Opciones Técnicas ENP](#)

Welcome to the ENP-FCE/CAE web system.
Welcome REGISTRO

[Return](#)

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA No. 6 "ANTONIO CASO"
CURSO 2013-2014
PROYECTO INSTITUCIONAL CERTIFICACIÓN EN INGLÉS AVANZADO
ALUMNOS DE 4TO. GRADO DE LOS CURSOS AVANZADOS DE INGLÉS

No.	NUM. CTA.	AP. PATERNO	AP. MATERNO	NOMBRE	TELÉFONO	CELULAR	E-MAIL	GRUPO	CALIF.
1	B	A	G	E	55	55		453	7
2	B	A	CH	C	55	55		460	10
3	B	A	B	P	55	55		409	8
4	B	A	A	J	55	55		417	7
5	B	A	N	G	55	55		404	10
6	B	A	G	L	55	55		453	6
7	B	A	T	E	55	55		453	10
8	B	A	G	J	55	55		459	9
9	B	B	G	Z	55			403	7
10	B	B	M	V	55	D		408	6
11	B	B	W	S	55			455	10
12	B	B	C	F	55			453	10
13	B	C	N	J	55			456	10
14	1	C	P	C				410	SE
15	B	C	A	C	55	55		410	9
16	B	C	L	P	55	55		463	7
17	B	C	PE	C	55	55		459	10
18	B	C	G	L	55	55		453	10
19	B	C	A	F	55	55		457	10

Figura 6.29 Se muestra la lista de estudiantes del plantel No. 6 de la ENP “Antonio Caso”

De la misma forma, el sistema fue utilizado para llevar a cabo el registro en otros planteles, así como para registrar las calificaciones de los tres periodos y finales que conforman el ciclo escolar mencionado en la ENP.

Durante el ciclo escolar 2013-2014, el sistema de administración escolar volvió a ser utilizado con los mismos fines.

Cuando el sistema fue manejado, se generaron dudas por parte de algunos profesores, sobre todo en lo concerniente al registro de alumnos, por lo que se atendieron dichas dudas

tanto telefónicamente como por correo electrónico. Después de dos ciclos escolares de utilización, se han sugerido algunas mejoras, las cuales también se han implementado para darle mantenimiento.

Los resultados obtenidos fueron importantes y se detallan en el capítulo 7 *Resultados, impacto y conclusiones*. De esta forma se termina la descripción del desarrollo del sistema de administración escolar de los cursos de inglés avanzado First Certificate in English y Certificate in Advanced English.

CAPÍTULO 7

RESULTADOS, IMPACTO Y

CONCLUSIONES

7.1 Resultados

En la Tabla 7.1 se listan los resultados obtenidos con el sistema de administración escolar, la forma en que se trabajaba en dichos requerimientos sin el sistema de software, así como la forma en la que se cumplieron éstos después de la implementación.

Tabla 7.1. Comparativa de validación del sistema de administración escolar de los cursos de inglés avanzado FCE y CAE		
Requerimientos	Sin sistema de Administración Escolar	Con sistema de Administración Escolar
Inserción de datos personales de los alumnos	Manualmente. Cada profesor tiene que registrar a sus alumnos utilizando hojas de cálculo. En el caso del plantel 6 de la ENP "Antonio Caso", se convoca a todos los alumnos a que se inscriban durante un lapso de varios días. Algunos empleados son los encargados de inscribir a los alumnos.	Utilizando la interfaz web y la base de datos del sistema de administración escolar. La información de los alumnos se almacena en la base de datos correspondiente, por lo que no son necesarias las hojas de cálculo. En el caso del plantel 6 de la ENP "Antonio Caso", se convoca a los alumnos a que se inscriban durante un solo día. El número de empleados involucrados se reduce, mientras que el número de equipos que se pueden utilizar aumenta.
Generación de listados para inscripción a los grupos fantasma	En el caso del plantel 6 de la ENP "Antonio Caso", una vez teniendo los listados de alumnos, éstos se organizan para entregarlos a la Secretaría de Asuntos Escolares, para que sean generados los grupos fantasma.	Una vez que los datos de los alumnos han sido almacenados, se genera un listado para entregarse a la Secretaría de Asuntos Escolares del plantel 6 de la ENP "Antonio Caso". No hay necesidad de una organización manual de los datos.
Disponibilidad de los datos de contacto de alumnos y profesores	Cada profesor es el encargado de almacenar los datos de sus alumnos. Si la coordinadora de los cursos necesita los datos de algún alumno, tiene que consultarlo con el profesor correspondiente. Los datos de los profesores se almacenan en listados de forma manual.	Los datos son almacenados en el sistema de administración escolar y disponibles desde éste. Si se requieren los datos de algún alumno o los de algún profesor, se pueden obtener mediante la interfaz gráfica del sistema o bien, directamente mediante una consulta en la base de datos.
Impresión de listas de asistencia para los profesores	Cada profesor decide la forma en la que llevará el registro de asistencia de sus alumnos. Puede ser utilizando hojas de cálculo o algún otro método (incluso listados a mano).	Mediante el sistema de administración escolar, es posible imprimir un listado de asistencia de cada uno de los grupos. Cada profesor evita generar manualmente su propio listado.
Inserción de calificaciones	Mediante hojas de cálculo. Cada profesor utiliza programas de oficina para organizar su propio listado de alumnos y almacenar la información correspondiente.	Utilizando la interfaz web y la base de datos del sistema de administración escolar de la forma indicada en el capítulo anterior.
Generación de listados de calificaciones de los estudiantes para su impresión y posterior captura en los grupos fantasma	Manualmente. En el caso del plantel 6 de la ENP "Antonio Caso", cada profesor tiene que brindar un listado de sus alumnos con sus respectivas calificaciones a la coordinadora de los cursos de inglés avanzado. Al tener todos los listados, se arman tres listas, según los grados de los alumnos. En base a esas tres listas, se insertan las calificaciones en los grupos fantasma del SIAE. El proceso de organización de las listas es de 5 días hábiles.	Automáticamente. Los profesores tienen un lapso de una semana para insertar sus calificaciones en el sistema de administración escolar. Después de esa semana, las calificaciones se tienen listas para poder generar los listados que estén organizados por grados. De igual forma, en base a dichos listados se realiza la inserción en el SIAE. El proceso de organización de las listas lleva un tiempo máximo de 1 día hábil.

7.2 Impacto

El sistema de administración escolar tuvo un impacto en el mejoramiento de la gestión de los cursos de inglés avanzado, debido a los puntos que se mencionan a continuación:

1. Se organiza y se homologa el procedimiento de inscripción de los alumnos. Anteriormente, en cada plantel, los profesores se tenían que organizar de forma independiente para el registro de los mismos, utilizando las herramientas tecnológicas que mejor les parecieran. Ahora, toda la información es alojada en la base de datos del sistema de administración escolar y la metodología de registro se realiza mediante la interfaz del mismo.
2. Anteriormente, los grupos sólo se identificaban de acuerdo al profesor que tenían asignado, lo cual puede generar algunas confusiones cuando se tiene asignado más de un grupo. Con el desarrollo del sistema de administración escolar, surge una mejor clasificación de los grupos, ya que se les brinda una clave numérica con la cual son reconocidos.
3. Se organiza el procedimiento para que un alumno pueda cambiarse de grupo, así como para que pueda ser dado de baja. Anteriormente, no se tenía una metodología definida para este tipo de situaciones, ya que la organización de los grupos dependía de cada profesor.
4. Antes del desarrollo del sistema de software, cada profesor era responsable de dar seguimiento a cada uno de sus alumnos y observar sus calificaciones. Ahora, no sólo el profesor puede realizar esta acción, sino también la Coordinadora de los cursos en todos los planteles.
5. Es más sencillo que los profesores localicen a sus alumnos en caso de cualquier situación que lo amerite, como dudas o aclaraciones, ya que sus datos son alojados en la base de datos correspondiente. Para esto, sólo es necesario que el profesor ingrese al sistema de administración escolar y visualice los datos de su grupo. Anteriormente, dependía de cada profesor la forma en la que éste contactaba a sus alumnos.

6. Se tiene la disponibilidad de los datos de los estudiantes para que éstos puedan ser registrados a los exámenes de certificación del Consejo Británico (First Certificate in English y Certificate in Advanced English).
7. El proceso de recolección de calificaciones corría por cuenta de los profesores de cada plantel y variaba de un plantel a otro. Con el módulo de captura de calificaciones se brinda una alternativa para organizar, agilizar y homologar este proceso.
8. Anteriormente, no se tenía acceso a la información relacionada a las calificaciones a nivel global (información proveniente de todos los planteles). Ahora, éstas son almacenadas en la base de datos del sistema de administración escolar y se encuentran disponibles en cualquier momento para quienes estén autorizados para visualizarlas, ya sea los profesores de cada grupo o la Coordinadora de los cursos.
9. Además de mejorarse el contacto con los alumnos, se mejora el contacto entre los profesores de cada plantel y la Coordinadora de los cursos, ya que ésta puede contar con la información relacionada a éstos. En caso de requerir contactar a algún profesor, sólo será necesario acceder a la base de datos del sistema de administración escolar.

Los puntos anteriormente mencionados se encuentran relacionados con un mejoramiento en la organización de la información, además de que posibilita una mayor utilidad a la misma. De igual forma, se promueve una mejora en la eficiencia de cada uno de los procedimientos mencionados, utilizando tecnologías actuales.

Es posible señalar de forma particular el impacto que se tuvo en el plantel 6 de la ENP “Antonio Caso” para los procesos de inscripción y recolección de calificaciones. En las figuras 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4 se aprecian algunos de los factores existentes en dicho plantel antes y después de la implementación del sistema de administración escolar.

Las figuras 7.1, 7.2 y 7.3 están relacionadas con el proceso de inscripción de los alumnos a los cursos de inglés avanzado. En la figura 7.1 se compara el tiempo empleado en dicho proceso, en la figura 7.2 se realiza una comparativa del número de empleados involucrados y en la figura 7.3 se compara el número de equipos habilitados en los días correspondientes.

Por último, en la figura 7.4 se muestra la diferencia en el número de días invertidos para la

organización de los listados de calificaciones parciales y finales.

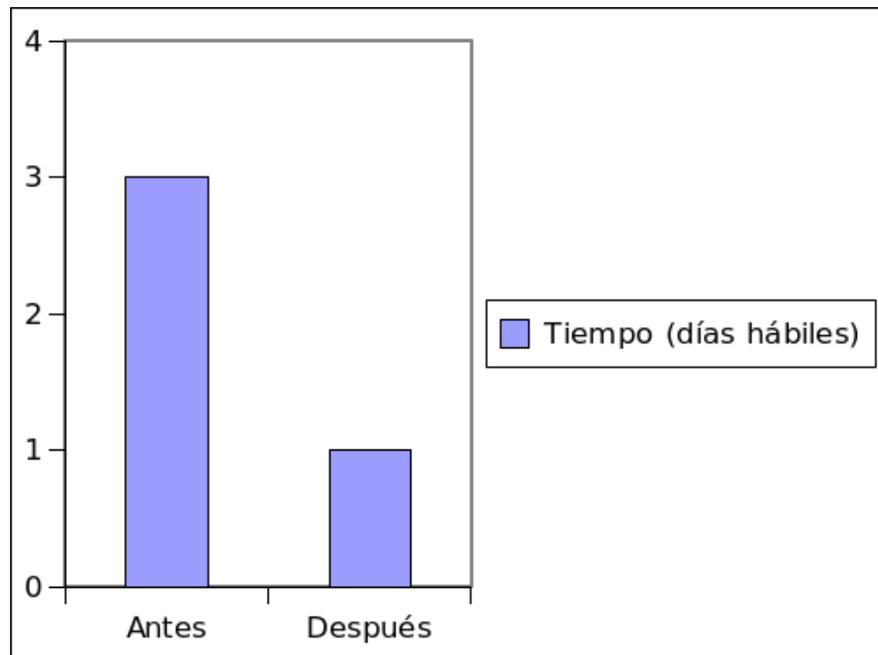


Figura 7.1 Tiempo empleado en la inscripción de los alumnos

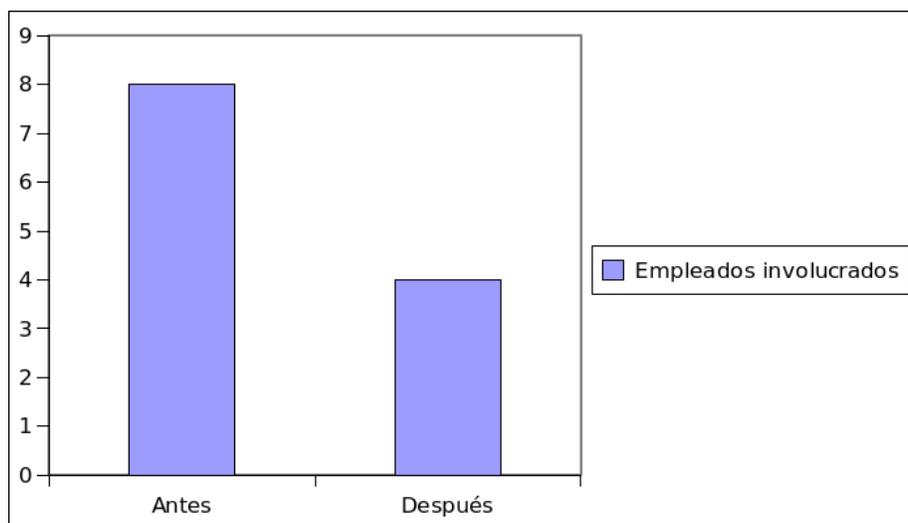


Figura 7.2 Número de empleados involucrados en el proceso de inscripción

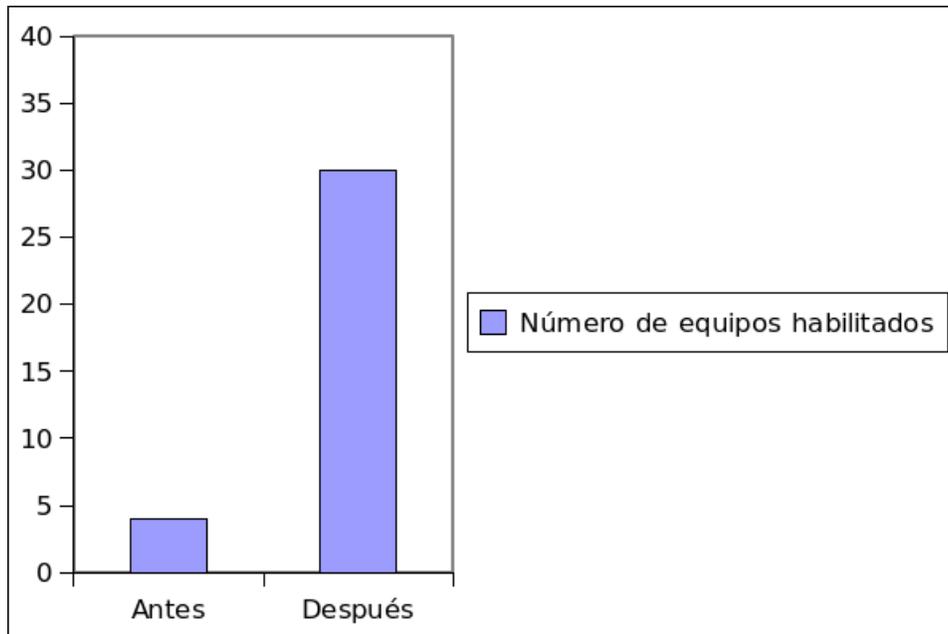


Figura 7.3 Número de equipos habilitados para la inscripción de los alumnos

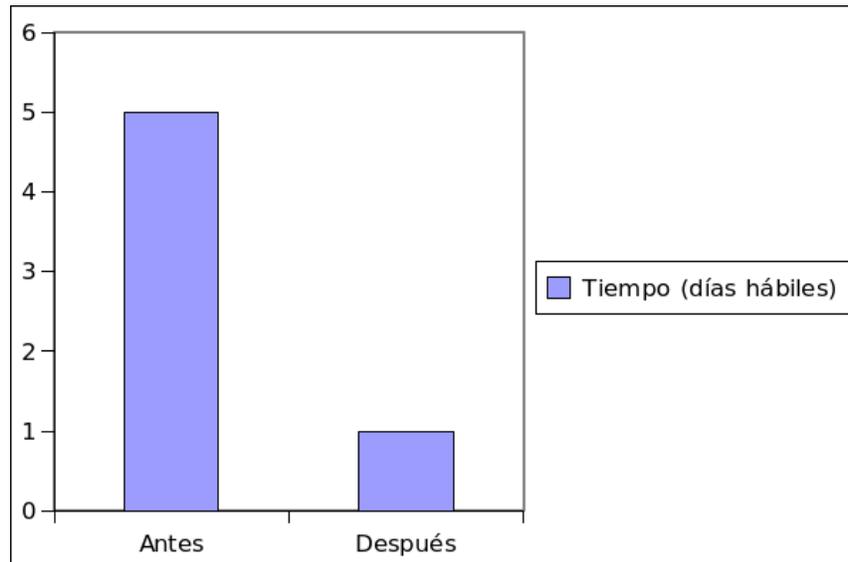


Figura 7.4 Número de días invertidos para la organización de los listados de calificaciones

Es posible apreciar que cada uno de los requerimientos solicitados se cumplieron al desarrollar el sistema de software descrito, por lo cual podemos determinar que ha sido

concluido satisfactoriamente el proceso de validación del mismo.

Todo lo anterior ha contribuido a que que el Programa Institucional de los Cursos de Inglés Avanzado de la ENP adquiriera mayor seriedad y un notable fortalecimiento, por lo cual se considera que los resultados del sistema de administración escolar son muy importantes.

7.3 Conclusiones

Gracias al desarrollo del sistema de administración escolar, he aprendido sobre la importancia de utilizar una metodología para obtener la solución a los requerimientos encontrados en el programa institucional CIA. La formación que he recibido en la Facultad de Ingeniería (FI) me ha capacitado para resolver los problemas de esta manera, por encima de otros métodos como el ensayo y error. Además de poder notar la importancia de dicha metodología, he podido aplicarla exitosamente para obtener buenos resultados.

Asimismo, existen otros aspectos a considerar, los cuales listo a continuación:

- Las materias que se imparten en la FI nos ayudan a desarrollar y mejorar la habilidad para la resolución de problemas. Por ejemplo, las materias de los primeros semestres (ciencias básicas) lo hacen mediante ejercicios enfocados a las matemáticas, la física y la química. El resto de las materias son enfocadas a problemas más relacionados con la ingeniería en computación.
- Las asignaturas de ciencias de la ingeniería fueron muy importantes para el desarrollo de este proyecto. Por ejemplo, la asignatura de *Ingeniería de Software* contribuyó a que obtuviera los conocimientos relacionados a los modelos de desarrollo de software, sus características y sus procedimientos, así como a saber qué modelo aplicar según el contexto del problema. Otra asignatura importante fue *Bases de Datos*, ya que una base de datos bien diseñada e implementada es indispensable cuando se requiere desarrollar un sitio web en donde se recopilen y procesen datos.
- La formación brindada en la FI originó que sus alumnos fuéramos capaces de adquirir nuevos conocimientos. Esto no se limita al salón de clases, sino que se extiende a la obtención de información a través de medios impresos y electrónicos, lo cual conlleva

al uso correcto de las bibliotecas y de las tecnologías de la información (como el acceso a internet). La adquisición de conocimientos fuera del aula es de gran importancia en diversas circunstancias. Por ejemplo, al momento de requerir el aprendizaje de lenguajes de programación distintos a los que comúnmente se enseñan.

Los aspectos mencionados resultaron un aporte valioso al desarrollo de este proyecto, además de poder ser útiles en proyectos futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- Cardona, S., Jaramillo, S. & Villegas, M.. (2008). *Introducción a la Programación en Java*. Colombia: Ediciones Elizcom.
- Guttag, J. (2013). *Introduction to computation and programming using Python*. U.S.A.: The MIT Press.
- Heurtel, O. (2011). *PHP 5.3 Desarrollar un sitio web dinámico e interactivo*. España: Ediciones ENI.
- Pérez López, C. (2008). *MySQL para Windows y Linux (2da. edición)*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Powers, D. (2010). *PHP Solutions: Dynamic Web Design Made Easy (2nd. edition)*. U.S.A.: Friends of ED.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software (9na. edición)*. México: Pearson Educación.

MESOGRAFÍA

- Alegsa. (2014). *Diccionario de palabras de informática*. Recuperado de <http://www.alegsa.com.ar> el 3 de mayo de 2014.
- Belmonte, O. (2005). *Introducción al lenguaje de programación Java. Una guía básica*. Recuperado de <http://www3.uji.es/~belfern/pdidoc/IX26/Documentos/introJava.pdf> el 10 de mayo de 2014.
- Bigg, R & et. al. (2014). *Getting Started with Rails*. Recuperado de http://guides.rubyonrails.org/getting_started.html el 1° de marzo de 2014.
- EcuRed. (2014). *Servidor de Aplicaciones*. Recuperado de http://www.ecured.cu/index.php/Servidor_de_Aplicaciones el 10 de mayo de 2014.
- Fundación Wikimedia, Inc. (2013). *CODASYL*. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/CodasyL> el 10 de mayo de 2014.
- Oracle, Inc.. (2010). *Glassfish: Servidor de aplicaciones de código abierto*. Recuperado de <https://glassfish.java.net/es/> el 1° de marzo de 2014.
- Red Hat, Inc.. (2014). *Red Hat | JBoss Community or JBoss Enterprise*. Recuperado de <http://www.redhat.com/products/jbossenterprise/middleware/community-enterprise/> el 1° de marzo de 2014.
- The PHP Group. (2014). *History of PHP*. Recuperado de <http://php.net/manual/en/history.php.php> el 1° de marzo de 2014.
- The Python Software Foundation. (2014). *The Python Tutorial*. Recuperado de <http://docs.python.org/2/tutorial/appetite.html> el 1° de marzo de 2014.
- Yukihiro Matsumoto. (2000). *The Ruby Programming Language*. Recuperado de <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=18225> el 1° de marzo de 2014.