

INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE DURANGO



1. M.T.I. Oscar Alfredo Flores Rodríguez
Técnico Docente Ingeniería en Software
Universidad Politécnica de Durango
oscar.flores@unipolidgo.edu.mx

2. M.A. Iván Antonio González Peyro
Director de Programa Ingeniería en Software
Universidad Politécnica de Durango
ivan.gonzalez@unipolidgo.edu.mx

3. M.A. Elva Liliana Limón Dávila
Profesor Investigador Ingeniería en Software
Universidad Politécnica de Durango
liliana.limon@unipolidgo.edu.mx

ABSTRACT

Currently the Information Systems at the Universidad Politécnica de Durango (UNIPOLI), play a very important role for the University community, because it is there where the most important resources are focused for the University, information, for pupils as well as the administrative and teaching personnel.

That is where the necessity comes up, incorporation of the two information systems of the institution, the first one is the Records and Registration Department and the second the Intranet System. The Records and Registration Department is based on Oracle technology and the Intranet system was based on technology MySQL/PHP.

This document describes how the system based on MySQL/PHP incorporates the system based on Oracle technology, unifying in a single integrated information system, in addition, it describes the large number of benefits that the University and the entire community receives with this comprehensive system of information.

Palabras Clave: Sistemas de Información, Software, Migración, Bases de Datos, MySQL, Oracle.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente los Sistemas de Información en la Universidad Politécnica de Durango (UNIPOLI) juegan un papel muy importante para la comunidad Universitaria porque es ahí donde se concentra uno de los recursos más importantes para la Universidad, la información, tanto de alumnos como de administrativos y docentes. Es por esto que surge la necesidad de integrar los Sistemas de Información de la institución anteriormente existían dos Sistemas de Información, el primero es el Sistema de Control Escolar y el

segundo el Sistema de Intranet. El Sistema de Control Escolar está basado en tecnología Oracle y el Sistema de Intranet estaba basado en tecnología MySQL/PHP.

En este documento se describe como se integró el sistema basado en MySQL/PHP al sistema basado en tecnología Oracle, unificándolos en un solo Sistema Integral de Información, además, se describe el gran número de beneficios que la Universidad y toda su comunidad recibe con este Sistema Integral de Información.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la UNIPOLI existen sistemas de información independientes basados en tecnologías diferentes, donde un primer sistema incluye todo el manejo del departamento de Control Escolar, con los sub-módulos de Admisiones, Becas, Calificaciones, Control de expedientes, Creación de grupos, Inscripción, Planes de estudio, Reinscripciones, Servicio social y un módulo Financiero; cuyo diseño y programación está basada en tecnología Oracle 100%, usando la base de datos Oracle 10g, el *Oracle Application Server* como servidor web y el *Developer Suite 10g* como plataforma de desarrollo, este sistema fue desarrollado por una empresa externa que la Universidad contrató para el desarrollo del mismo, con un costo aproximado de medio millón de pesos, que incluyó el desarrollo del Sistema de Control Escolar, el hardware y las licencias.

El segundo sistema administra todo lo relacionado con la Intranet de la Universidad, en este sistema se aloja el sub-módulo de Evaluación Docente, el cual esta programado y diseñado con tecnología PHP y MySQL, este sistema fue desarrollado por el personal del departamento de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la propia Universidad. La problemática radica en el hecho de tener dos sistemas independientes uno de otro ya que se

afecta significativamente a los usuarios, sean estos, alumnos, personal administrativo o personal docente, porque no existe una conexión entre estos dos desarrollos, lo cual implica que existieran diferentes contraseñas de sesión para cada sistema así como tiempo de respuesta altos para la conclusión de las tareas, por el hecho de que si se desea consultar algún registro que involucrara a ambos sistemas se tenían que ingresar al de Control Escolar y después al de Intranet para poder obtener dicha información.

Otro de los problemas que existe es la duplicidad de la información en los catálogos de empleados, alumnos, profesores, carreras, ciclos escolares, materias, grupos y calificaciones, implicando un doble trabajo al momento de su actualización y modificación, también para cuestiones de reportes y estadísticas que involucran a los datos duplicados se hace una revisión adicional antes de considerar la información como válida, además de que el Sistema de Intranet no soporta una alta cantidad de sesiones simultáneas y el hardware en el que esta montado es más susceptible a fallas.

3. OBJETIVOS

Optimizar los servicios que brindan los sistemas de información de la UNIPOLI al incorporar los sistemas independientes existentes en un sistema global.

Los objetivos particulares derivados del anterior, son los siguientes:

- I. Disminuir los tiempos de las actividades para obtener la información requerida por los diferentes usuarios.
- II. Integrar los módulos desarrollados para tener un único Sistema Integral de Información.
- III. Generar conocimiento para poder seguir creando nuevos módulos que sean de utilidad para todo el personal de la UNIPOLI.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Esquema de migración MySQL a Oracle y consideraciones en el diseño de tablas.

Existen muchas similitudes entre los objetos de MySQL y los de Oracle tal y como se puede observar en la tabla 1:

Oracle	MySQL
AFTER trigger	Trigger
BEFORE trigger	Trigger
Check constraint	Check constraint
Column default	Column default
Database	Database
Foreign key	Foreign key
Index	Index
Package	N/A
PL/SQL function	Routine
PL/SQL procedure	Routine
Primary key	Primary key
Foreign key	Foreign key
Role	N/A
Schema	Schema
Sequence	AUTO_INCREMENT for a column
Snapshot	N/A
Synonym	N/A
Table	Table
Tablespace	Table
Temporary table	Temporary table
Trigger for each row	Trigger for each row
Unique key	Unique key
User	User
View	View

Tabla 1. Esquema de objetos en Oracle y MySQL (Murray, 2009)

Se debe de tener en cuenta algunas consideraciones al momento de convertir las tablas de las bases de datos de MySQL a Oracle, por ejemplo, los tipos de datos y los valores predeterminados de las columnas.

Coronel y Morris (2011) señalan que MySQL y Oracle tiene algunas diferencias en las características de los tipos de datos, con respecto a la manera de almacenar y recuperar los valores según el tipo de dato. MySQL soporta el tipo CHAR y VARCHAR, el tipo CHAR puede tener una longitud máxima de 255 bytes, Oracle es compatible con cuatro tipos de datos: char, nchar, NVARCHAR2 y VARCHAR2, la longitud mínima para estos tipos de datos es de 1 byte, el tamaño máximo permitido para char y nchar es de 2,000 bytes y para NVARCHAR2 y VARCHAR2 es de 4,000 bytes.

Widenius (2002) indica que MySQL se diferencia de Oracle por la manera en que maneja el valor predeterminado para una columna que no permite un valor NULL, al momento de insertar un registro no se indica ninguno para esta columna, MySQL inserta un valor por defecto para esta columna, este valor por defecto es el valor implícito para la columna con su tipo de dato, en Oracle, cuando se inserta en una tabla, los datos deben ser proporcionados para todas las columnas que no permiten valores NULL.

4.2 Compatibilidad de los tipos de datos entre MySQL y Oracle

Los tipos de datos constituyen gran parte de una base de datos, es aquí en donde radica la importancia de conocer la diferencia entre Oracle y MySQL (Murray, 2009). A continuación, en la Tabla 2 se muestran los tipos de datos que son compatibles con Oracle.

Tipo de dato	Descripción
Blob	Un objeto binario grande, con un tamaño máximo de 4 gigabytes.
Char (size)	Longitud fija, según los caracteres en bytes que se le asigne, con un valor máximo de 2000 bytes y un valor mínimo de 1 byte.
Clob	Un objeto grande, para caracteres de un byte
Date	Almacena los datos de fecha y hora.
Float	Especifica un número decimal.
Long (size)	Datos de carácter y duración variable, de un máximo de 2 gigabytes.
Long raw	Datos binarios de longitud variable e hasta 2 gigabytes.
Nchar (size)	Almacena caracteres de longitud fija.
Nclob	Un objeto de caracteres grande para caracteres de varios bytes.
Number	Número de p precisión y la escala s. la precisión p puede variar de 1 a 38 y la escala s puede variar desde -84 hasta 127.
Nvarchar2 (size)	Es de longitud variable para cadenas de caracteres.
Raw (size)	Para datos binarios de bytes de longitud, tamaño máximo de 2000 bytes, se debe especificar el tamaño.

Tabla 2. Tipificación de Datos que soporta Oracle (Murray, 2009)

4.3 Generalidades de Oracle 10g.

Oracle es un sistema administrador de base de datos (RDBMS- *Relational Data Base Management System*) fabricado por Oracle Corporation, se trata de una herramienta cliente servidor para la administración y

gestión de bases de datos y es un producto que se vende a nivel mundial (Johanson, 2000). Oracle es una de las mejores herramientas para la gestión y administración de bases de datos que existen actualmente en el mercado, es una herramienta robusta, entre sus características garantiza la seguridad e integridad de los datos, así como la ejecución correcta de las transacciones sin causar inconsistencias, ayuda a administrar y almacenar grandes volúmenes de datos, es muy estable y escalable, además de que es multiplataforma (Siliconweek, 2006).

Scott y Scott (2011) mencionan que Oracle maneja bases de datos orientadas a objetos, esto es posible porque permite almacenar y manipular información que puede ser representada por objetos, proporciona una estructura flexible con acceso ágil, rápido con gran capacidad de modificación, además, combina las mejores cualidades de los archivos planos, las bases jerárquicas y las relaciones; con lo cual soporta el análisis, diseño y la programación orientada a objetos. Oracle con todas las características antes mencionadas, “nos garantiza la seguridad de todos los datos que serán migrados, teniéndolos en un repositorio de alta confidencialidad, los cuales tendrán que pasar por un proceso de migración”, Gault (2011).

Cabe mencionar que las bases de datos se han convertido en un producto importante de las grandes empresas, se ha llegado a la necesidad de mantener este producto bajo la mejor tecnología y realizar la migración de las bases de datos de MySQL a ORACLE sin duda que se cumplirá con este propósito ya que la tecnología de ORACLE (Murray, 2009) “es la mejor herramienta cliente/servidor para la administración de bases de datos” y posee las mejores características, aquí algunas de ellas:

- Oracle se puede implementar con cualquier plataforma, ya sea con Windows, Unix o Macintosh, esto es posible porque la mayor parte del código interno de Oracle son compatibles con los establecidos en estas plataformas de Sistemas Operativos.
- Con Oracle podemos manejar bases de datos con capacidades que van desde bytes hasta peta bytes.
- Oracle soporta un ambiente cliente servidor, Oracle establece un proceso entre las bases de datos y el usuario final.

4.4 Sistema de Intranet en la Universidad Politécnica de Durango.

El Sistema de Intranet está en funcionamiento desde enero del 2009 y comprende los siguientes módulos:

- Inventario del capital humano
- Evaluación docente

En el módulo del Inventario del Capital Humano, los usuarios que intervienen son, el jefe del departamento de recursos humanos y los trabajadores administrativos y docentes, el cual consiste en un subsistema en donde todos los trabajadores administrativos y docentes ingresan para poder capturar sus datos personales y profesionales, esto con el fin de que el jefe del departamento de recursos humanos tenga un currículo más completo y detallado del personal que labora en la institución.

En el módulo de Evaluación Docente, los usuarios que intervienen son, los alumnos y directores de carrera, en donde los alumnos califican el desempeño y actitudes de sus diferentes maestros contestando una serie de preguntas, después, los directores de las diferentes carreras revisan los resultados obtenidos de cada maestro para que puedan tomar las decisiones que ellos consideren. En el caso del módulo de Evaluación Docente, las tablas no tienen relación entre sí, simplemente almacenan todas las encuestas para su presentación. Los usuarios interactúan con los diferentes módulos del Sistema de Intranet vía internet, ingresando por medio de algún navegador de internet a la página web donde se aloja dicho Sistema. Todos los módulos que intervienen en el Sistema Intranet de la UNIPOLI, esta programados en PHP, que es el medio por el cual los usuarios interactúan con el Sistema. PHP es un lenguaje de programación diseñado para la creación de páginas web dinámicas cuyo contenido se genera a partir de lo que un usuario introduce en un formulario. Cada módulo tiene su propia base de datos las cuales están generadas en MySQL y se accede a ellas de forma visual a través de un conjunto de funciones y procedimientos propios de PHP.

5. METODOLOGÍA

En una primer instancia se analizaron ambas bases de datos, primero la base de datos incorporada en MySQL, después la incorporada en Oracle, para saber con exactitud el modelo relacional de cada una de ellas, este análisis se realizó con el fin de

conocer las tablas, los campos y el tipo de dato de cada tabla, las relaciones que existen entre las tablas y también las restricciones; una vez adquirido este conocimiento se puede saber con exactitud cuáles son las tablas y/o los campos que se necesitaban crear en la base de datos de Oracle, para poder generar los nuevos módulos.

Una vez ya normalizadas las estructuras de las tablas se aplicaron los “estándares de nomenclatura que utiliza la base de datos de Oracle” (Pérez, 2009), para que se siga respetando el mismo estándar. Por la manera en que Oracle maneja los esquemas de usuarios se crearon esquemas diferentes para cada uno de los módulos que se generaron, únicamente se identificaron cuáles son las tablas y aplicaciones que se deben de compartir y se les asignaron privilegios sobre los mismos. Después de tener la base de datos de Oracle con la arquitectura deseada, el siguiente paso fue iniciar con la programación para que los usuarios finales y el sistema de información interactúen con las bases de datos de una manera rápida y sencilla, obteniendo el acceso y la información que necesitan.

Antes de montar los nuevos módulos en un entorno en el que los usuarios finales puedan utilizarlos, éstos estuvieron a prueba en un periodo aproximado de dos meses, esto con el fin de asegurarse de que al incorporarlos al Sistema de Control Escolar, estos funcionaran correctamente, se hicieron pruebas de acceso a discos duros, pruebas del consumo de memoria (SGA), pruebas de acceso a las tablas, todo esto con el fin de determinar si el sistema necesitaba alguna configuración para mejorar el rendimiento ya sea a nivel de hardware o a nivel de base de datos con optimización de consultas o la creación de índices. (Ver fig. 1)

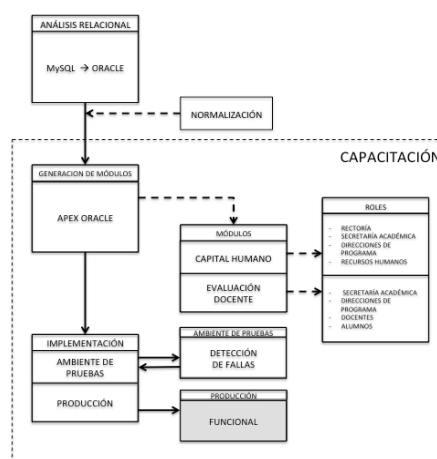


Figura 1. Diagrama a bloques de la Metodología de desarrollo (Elaboración Propia, 2014)

6. RESULTADOS

En este apartado se menciona el resultado obtenido una vez realizadas las etapas de desarrollo y pruebas que se aplicaron a los dos módulos generados.

6.1 Módulo de Inventario de Capital Humano

Se tomaron las consideraciones de que el trabajador debe de comprobar toda la información, ya sea personal o profesional que reporte al departamento de Recursos Humanos y el Sistema proveerá al módulo de los puestos en los que se ha desempeñado, las materias que ha impartido si fuera el caso y de los resultados de encuestas en los que fuera calificado.

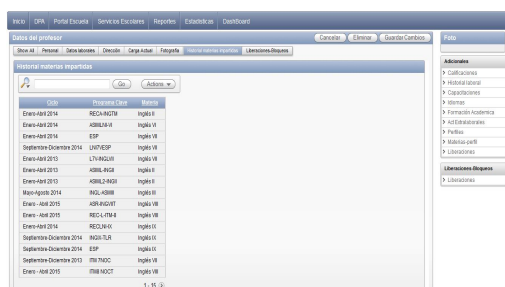


Figura 2. Pantalla Historial de Materias Impartidas

Asimismo se generó un cambio potencial, ya que el módulo estará ligado a todos los módulos que integra el Sistema Integral de Información, lo cual implica para el departamento de Recursos Humanos una mejor organización en los expedientes de cada trabajador, ya sea, administrativo o docente, además, permitirá llevar un seguimiento más puntual de cada uno de los trabajadores sin tener que buscar en archiveros o carpetas la información necesaria, simplemente busca en el sistema el trabajador que quiere consultar y toda la información estará a su alcance y lo más importante, actualizada.

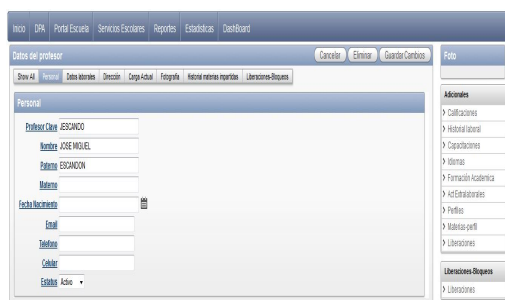


Figura 3. Pantalla para captura y consulta de Información Personal

Y que los beneficios obtenidos son la reducción de los tiempos de búsqueda y organización de la información del capital humano, así como el apoyo en la toma de decisiones para futuras promociones y los directores de carrera tienen la información de sus docentes disponible en forma más oportuna, por ejemplo, materias que ha impartido, resultado de sus evaluaciones, cursos/diplomados que ha tomado o impartido, posgrados que ha realizado, entre otros.

6.2 Módulo de Evaluación Docente

Para este módulo se tomó en cuenta que solamente a los alumnos que tengan pagada la inscripción del ciclo en curso les aparecerá la encuesta. El módulo depende 100% de la información que tenga cargada el departamento de Control Escolar, ya que toma automáticamente los grupos, materias y maestros. (Ver figura 4)

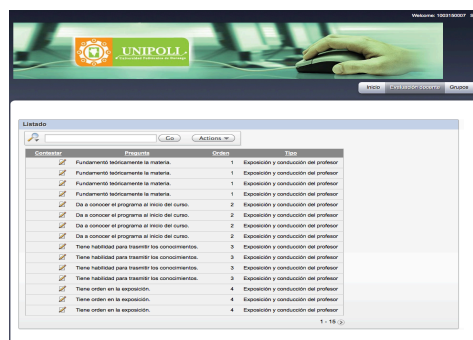


Figura 4. Pantalla de Encuesta para la Evaluación Docente

El cambio potencial corresponde a que los alumnos podrán contestar la encuesta desde sus casas para no interrumpir las clases normales, la UNIPOLI y su compromiso con el medio ambiente dejara de utilizar papel para entregar los resultados de dicha encuesta, para ver los resultados tendrán acceso vía web al sistema y las estadísticas las generará el sistema en automático. Beneficios esperados: Los alumnos pueden contestar desde la comodidad de su casa y responderán las preguntas con mayor calma, lo cual dará un resultado más confiable para que los Docentes y Directores tomen mejores decisiones.

Clase Grupo	Materia Clase	Materia	Docente	Plan de Evaluación	Clave	Cuando	Cuando	Resultados
PTDW	LEE-01-43-TI	Lenguaje escrito y oral	RODRIGO TORRES	512010	INGENIERIA DE SOFTWARE	7	32	
ISWTA	INE-01-44-CV	Ingeniería de software	NEZA MACENA GONZALEZ	512010	INGENIERIA DE SOFTWARE	7	27	
ISWTA	CAS-01-45-ES	Cálculo de software	ESPALEANA LINON DAVILA	512010	INGENIERIA DE SOFTWARE	7	27	
ISWTA	DIG-01-46-ES	Diagrama de sistemas	JOSE LUIS CASTAÑEDA	512010	INGENIERIA DE SOFTWARE	7	27	
ISWTA	BDD-01-47-ES	Bases de datos	OSCAR ALFREDO ALONSO	512010	INGENIERIA DE SOFTWARE	7	27	
ISWTA	PRG-01-48-ES	Programación concurrente	JESUS HECTOR DIAZ	512010	INGENIERIA DE SOFTWARE	7	27	
ISWTA	EST-01-49-TI	Estadística	ESPALEANA LINON DAVILA	512010	INGENIERIA DE SOFTWARE	7	27	

Figura 5. Pantalla para la Selección de Grupo y Docentes

La información estará disponible para cualquier consulta que los Directores de Programa Académico (DPA) quieran hacer con respecto de un maestro (Ver figura 5).

Los resultados impactarán directamente en el expediente del Inventario del Capital Humano una vez que se desarrolle.

6.3 Comparativa de actividades de los sistemas

En este apartado se muestran a través de diagramas de casos de uso la reducción de actividades para los distintos actores involucrados en el sistema.

6.3.1 Actividades del departamento de TIC

Se identifica en la figura 6 que las actividades del departamento de TIC se reducen considerablemente, ya que la tarea en el Sistema con tecnología APEX solo es la habilitación y puesta a punto del mismo.

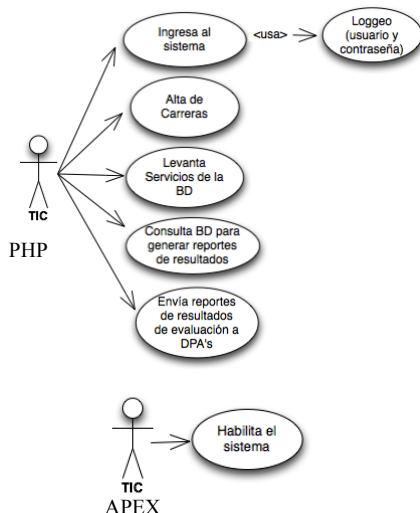


Figura 6. Casos de Uso del departamento de TIC

6.3.2 Actividades de los DPA

En la figura 7 se observan que las actividades de los DPA se reducen a la consulta de la información, ya que el Sistema APEX realiza las actividades de forma automática.

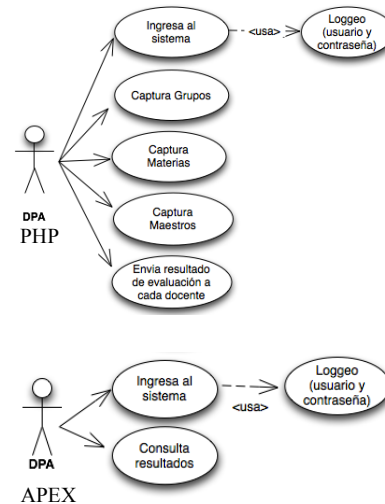


Figura 7. Casos de Uso de los DPA

6.3.3 Actividades de los Alumnos

Para el caso de uso de los Alumnos se eliminó la sección de captura, ya que al ingresar al sistema se carga de forma automática la información de los usuarios (Ver figura 8).

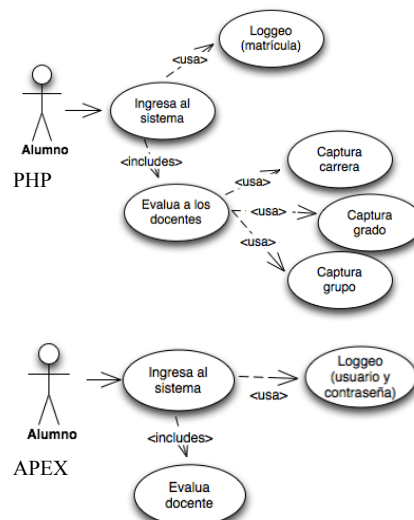


Figura 8. Casos de Uso de Alumnos

6.3.4 Actividades de los Docentes

El actor Docente no interactuaba con el sistema generado en PHP, ya que tenía que esperar que el DPA le mostrara el reporte de resultados, ahora en el sistema

desarrollado en APEX el Docente puede consultar sus resultados en cuanto se tenga evaluación por parte de los alumnos.

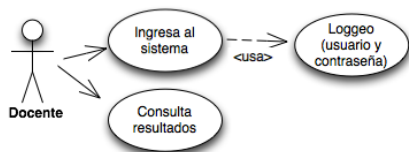


Figura 9. Casos de Uso de los Docentes

7. CONCLUSIONES

A partir del proyecto aplicativo aquí descrito podemos concluir que los sistemas informáticos utilizados por el personal administrativo, el personal docente y los alumnos son herramientas que deben estar en constante evolución, adaptándose a las nuevas necesidades y a los nuevos retos que la Universidad Politécnica de Durango va adquiriendo con el paso del tiempo, con una visión de mejora continua, disminuyendo tiempos de respuesta y agilizando el quehacer diario correspondiente al manejo y administración de la información. Sin lugar a dudas el conocimiento adquirido durante el desarrollo de este proyecto aplicativo es de gran ayuda para seguir generando nuevos módulos y así conformar un Sistema de Información Global, que cubra en su totalidad las necesidades y los diferentes procesos de la Universidad.

Al migrar los sistemas de información con la tecnología APEX de ORACLE se logró reducir tareas de los usuarios, a un aproximado del 20% de las actividades desempeñadas con el sistema en PHP.

Otra de las ventajas de trabajar con tecnología APEX de ORACLE el diseño y desarrollo se vuelve mucho más intuitivo, ya que no se requiere de conocimientos de programación avanzados.

Se pretende incorporar en una segunda etapa de desarrollo e integración de un tercer módulo, el cual tendrá como objetivo la obtención de información de las diversas áreas y departamentos para la medición y el mejoramiento del Clima Laboral de la UNIPOLI.

8. REFERENCIAS

1. Coronel, Carlos & Morris, Steven, (2011), "Database Systems", Editorial

- Cengage Learning, Estados Unidos, 11a. Edición, ISBN-13: 978-1285196145
2. Gault, Doug, (2011), "Beginning Oracle Application Express 4", Editorial Apress, Estados Unidos, 2a. Edición, ISBN-13: 978-1430257349
3. Johonson, James, (2000), "Bases de Datos: Modelos, lenguajes, diseño", México, Editorial Oxford. ISBN: 970-613-461-1
4. Nuijten, Alex. & Brizzi, Learco. (2012) "Oracle APEX Best Practices", Estados Unidos, Editorial Packt Publishing. ISBN: 978-1-84968-400-2.
5. López, Iván & Castellano, María, (2011), "Bases de Datos", España, Editorial Alfaomega. ISBN: 978-607-707-592-9
6. Pathak, Vishal. (2013), "Oracle APEX 4.2 Reporting", Estados Unidos, Editorial Packt Publishing. ISBN: 978-1-84968-498-9.
7. Pérez, Cesar, (2009) "Oracle 10g: Administración y análisis de bases de datos", Editorial Ra-Ma, 2ª. Edición, ISBN-13: 978-8478978427
8. Riaz, Ahmed, (2013), "Create Rapid Web Applications Using Oracle Application Express" Estados Unidos, ISBN: 978-1-492-31418-9
9. Scott, John. & Scott Spendolini (2011). "Pro Oracle Application Express 4", Estados Unidos, Editorial Apress. ISBN: 978-1430234944
10. Silberschatz, Abraham & Korth, Henry, (2011), "Database System Concepts", Editorial McGraw Hill, Estados Unidos, 6a. Edición, ISBN-13: 978-0073523323
11. Siliconweek, 2014, "Enterprise Manager Oracle 10g: bueno, bonito pero no tan barato". Rescatado el 25 de noviembre de 2014 de: <http://www.siliconweek.es/data-storage/enterprise-manager-10g-de-oracle-bueno-bonito-pero-no-barato-20>
12. Villagómez, Gerardo, (2006), "Implementación de bases de datos a Oracle 10g", Red Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador. Rescatado el 25 de noviembre de 2014 de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/678>
13. Widenius, Michael & Axmark, David (2002), "MySQL Reference Manual", Editorial O'reilly, Estados Unidos, 1a. Edición, ISBN-13: 978-0596002657
14. Zehoo, Edmund (2011) "Oracle application Express 4 Recipes", Editorial Apress, Estados Unidos, 1a. Edición, ISBN-13: 978-1430235064