

SISTEMA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE HORAS BIENESTAR UNIVERSITARIO

SERGIO ARAMIS HERNÁNDEZ VILLANUEVA  
NÉSTOR ALEJANDRO BONILLA GUZMÁN  
JUAN CARLOS GUZMÁN ROJAS

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
CAMPUS IBAGUÉ ESPINAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
IBAGUÉ  
2020

SISTEMA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE HORAS BIENESTAR UNIVERSITARIO

SERGIO ARAMIS HERNÁNDEZ VILLANUEVA  
NÉSTOR ALEJANDRO BONILLA GUZMÁN  
JUAN CARLOS GUZMÁN ROJAS

Informe final de seminario de profundización para optar al título de  
Ingeniero de sistemas

Jorge Manuel Pacheco Casadiego  
Ingeniero Eléctrico

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
CAMPUS IBAGUÉ ESPINAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
IBAGUÉ  
2020



Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado 1

---

Firma del jurado 2

Ibagué y fecha (día, mes, año)

## CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	9
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	10
2. JUSTIFICACIÓN.	11
3. OBJETIVOS.	12
3.1. OBJETIVO GENERAL.	12
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	12
4. MARCO TEÓRICO.	13
4.1. ORACLE APPLICATION EXPRESS (APEX)	13
4.2. PROCEDURAL LANGUAGE/STRUCTURED QUERY LANGUAGE (PL/SQL)	13
5. METODOLOGÍA.	15
6. RESULTADOS.	16
7. CONCLUSIONES.	24
8. RECOMENDACIONES.	25
BIBLIOGRAFÍA	26

## LISTA DE IMÁGENES

Ilustración 1. Pantalla de inicio de sesión al sistema .....	16
Ilustración 2. Pantalla del menú principal .....	16
Ilustración 3. Pantalla de gestión de actividades: Consulta .....	17
Ilustración 4. Pantalla de gestión de actividades: Creación.....	17
Ilustración 5. Pantalla de consulta de horas por estudiante .....	18
Ilustración 6. Pantalla de gestión de dependencias.....	18
Ilustración 7. Pantalla de gestión de horarios: Consulta .....	19
Ilustración 8. Pantalla de gestión de horarios: Creación.....	19
Ilustración 9. Pantalla de gestión de periodos académicos .....	20
Ilustración 10. Pantalla de registro de asistencias: Consultar .....	20
Ilustración 11. Pantalla de registro de asistencias: Creación .....	21
Ilustración 12. Pantalla de gestión de personas: Consulta .....	21
Ilustración 13. Pantalla de gestión de personas: Creación.....	22
Ilustración 14. Pantalla de gestión de roles .....	22
Ilustración 15. Pantalla de gestión de sedes .....	23
Ilustración 16. Pantalla de gestión de tipo de documento .....	23

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Modelo conceptual de datos - Parte 1 .....	29
ANEXO B. Modelo conceptual de datos - Parte 2 .....	29
ANEXO C. Modelo físico de datos - Parte 1 .....	30
ANEXO D. Modelo físico de datos - Parte 2 .....	30

## RESUMEN

La universidad cooperativa de Colombia junto a su dependencia de bienestar universitario, cuentan con un requisito para que los estudiantes de pregrado puedan optar por su título universitario, llamado "*horas de bienestar*", que a su vez, no cuenta con un sistema de información, el cual brinde agilidad en los procesos para que los estudiantes puedan conocer su estado de horas en tiempo real, para ello se implementa la creación de una aplicación web desarrollada mediante la herramienta APEX (Oracle Application Express) y el lenguaje procedural PL/SQL, en la que se tengan los registros de las horas realizadas por estudiantes en las diferentes actividades de la universidad y en la que, tanto el personal administrativo como el personal estudiantil, estén satisfechos y obtengan información detallada en cualquier instante ingresando con sus credenciales a esta plataforma web.

Palabras clave: Aplicación web, APEX, PL/SQL



## INTRODUCCIÓN

La universidad cooperativa de Colombia dentro de sus departamentos que lo conforman, cuenta con la dependencia de Bienestar Universitario, la cual resulta ser muy importante tanto para los estudiantes como para el personal administrativo gracias a los diferentes apoyos económicos y psicosociales que brinda a las personas y por las actividades culturales, de salud y deporte de las cuales se obtienen beneficios para el personal estudiantil. Durante el documento se hará mención y enfoque a la sede Ibagué – Espinal.

Según lo anterior, los beneficios mencionados para los estudiantes se basan en lo que la universidad denomina las “horas de bienestar”, estas consisten en una serie de horas que cada estudiante debe sumar para cumplir con uno de los requisitos para poder obtener su graduación de pregrado. Con base en esto se hizo un análisis al proceso de estas horas desde los instructores hasta la oficina de bienestar universitario, obteniendo resultados desfavorables, primero, por medio de los instructores el tiempo de presentación de planillas con los registros de los estudiantes y las horas que se realizaban en las sesiones de actividades y muchas veces la pérdida de estas planillas dejando así, una pérdida de la información verídica de las asistencias a dichas actividades, y segundo, por medio de la oficina de bienestar, la labor tediosa que conlleva la publicación de estas horas por cada estudiante en la plataforma de la universidad, teniendo en cuenta que a diario se realizan actividades y se llenan planillas.

Para ello se desarrolla un aplicativo web el cual brinde una solución para estas desventajas encontradas, este proyecto ha sido realizado mediante la plataforma de desarrollo APEX (Oracle Application Express) junto al lenguaje de procedimiento PL/SQL (Procedural Language/Structured Query Language), también se utilizó la herramienta CASE Power Designer para el diseño de los modelos conceptual y físico de la base de datos.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

En la universidad cooperativa de Colombia sede Ibagué - Espinal aún no se cuenta con un producto de software que sea capaz de agilizar y permitir que la gestión de las horas de bienestar de los estudiantes se haga por parte de personas que tengan privilegios de realizar esta acción, todo se basa en una sola persona que se encarga de efectuar esta tarea siendo tedioso por la gran cantidad de estudiantes.

En primer lugar se encuentran los instructores de las diferentes actividades que realiza la dependencia de Bienestar Universitario, estas personas no están siendo amigables con el medio ambiente (Rivas Marín, 2011), debido a que diariamente llenan hojas de planillas con información de los estudiantes los cuales asisten a dichas actividades programadas. Por otro lado, los instructores deben digitalizar estas planillas y tener los informes de cada cierto tiempo para luego ser enviadas a la persona encargada en la oficina de bienestar universitario. Con base a esto, es importante aclarar que dichos instructores no cuentan con un privilegio (Gutiérrez Pardo, 2016), en el actual documento Excel que posee la dependencia para el registro de la información de las horas de bienestar de los estudiantes, por lo que deben hacer un doble trabajo de obtener planillas físicas y luego realizarlas digitalmente.

En segundo lugar, interviene la persona encargada en la oficina de bienestar universitario, la cual recibe los documentos digitalizados de los instructores y los recopila para generar un solo documento que cada vez va aumentando su peso y se va volviendo aún más imposible de manejar (Ocampo Peláez, 2015), debido a la gran cantidad de registros que se generan semanalmente por las actividades que se realizan.

Por último, los principales que participan en este proceso son los estudiantes, los cuales están interesados en cumplir sus horas de bienestar (Manjarrez Guevara & Santos Martínez, 2018). Existe un gran problema cuando un estudiante se acerca a la oficina de bienestar universitario a consultar el número de horas que lleva registradas, debido a que, muchas veces el documento general no se encuentra actualizado, esto genera un descontento y desconfianza en el estudiante (Londoño Vélez, 2017), pues allí radica la situación de que la persona encargada de tener vigente el documento no solamente tiene esa tarea como administrativa de la universidad, es por esto que en varias ocasiones se coloca un horario o una fecha en la cual se puede acercarse a la oficina de bienestar universitario para poder conocer la suma de horas que lleva cada estudiante.

## 2. JUSTIFICACIÓN.

Los motivos que nos llevaron a desarrollar el proyecto de un sistema para el control de horas de bienestar universitario, radican en la necesidad de los estudiantes de conocer información de los registros de las horas que se generan en cada una de las actividades que la dependencia de bienestar universitario de la Universidad Cooperativa de Colombia desarrollan durante los semestres académicos, justamente, porque en la actualidad no se tiene una herramienta tecnológica que permita consultar estas horas en tiempo real sin necesidad de realizar un desplazamiento hasta la oficina de bienestar universitario.

Se plantea y se adelanta el desarrollo de una aplicación web, que resuelva la problemática, mencionada en el párrafo anterior, que tienen los estudiantes a la hora de consultar sus horas de bienestar realizadas, con la finalidad de que se pueda hacer dicha consulta desde cualquier parte donde se encuentre el estudiante y mediante cualquier medio con una conexión a internet (Laptop, PC, Móvil), con esto se brinda un mejor servicio para los estudiantes con la interactividad de la aplicación web (Fajardo & Gálvez, 2012), y no directamente con la secretaria de la dependencia de bienestar universitario, ya que dicha persona no entrega la información de las horas en tiempo real, por lo general, decreta unas fechas en las que se siente segura de tener el documento general actualizado.

La aplicación web se desarrollará en la herramienta de desarrollo APEX (Monger et al., 2009), la cual, junto al lenguaje PL/SQL (Venuti, 2016), utilizado en el entorno de desarrollo integrado de Oracle para bases de datos, SQL Developer, crean todo un ambiente de programación para lograr el objetivo de la creación de la aplicación web (Chavarría-Báez & Ocotitla Rojas, 2016).

Se pretende que la aplicación web una vez cargada en un hosting (Zaharieva & Billen, 2009), funcione bajo un subdominio de la universidad, por ejemplo [www.horasbienestar.ucc.edu.co](http://www.horasbienestar.ucc.edu.co), con esto se garantiza que sea confiable a los estudiantes y que sea un reconocimiento y aporte de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Ibagué - Espinal para todas las sedes a nivel nacional.

### 3. OBJETIVOS.

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar una aplicación web para el seguimiento y control de las horas de bienestar universitario, realizadas en las distintas actividades ofrecidas por la Universidad Cooperativa de Colombia.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Desarrollar un módulo de informe referente a las actividades y cantidad de horas que realiza un estudiante de acuerdo a un filtro por fechas.
- Establecer las funcionalidades básicas de consulta, creación, edición y eliminación en cada uno de los módulos a construir de acuerdo a las entidades registradas en la base de datos.
- Construir las vistas de cada módulo con la herramienta APEX teniendo en cuenta que sea amigable y de fácil manejo para el usuario final.

#### 4. MARCO TEÓRICO.

(Espinoza Altamirano, 2018) afirma que: “una organización que se introduce en el tema de la mejora continua y la gestión tecnológica define una estructura organizativa para este efecto”, partiendo desde este punto de vista y basándonos en la premisa de que la integración tecnológica en procesos básicos de la universidad, es el resultado de un trabajo de adaptación constante (Duart, 2005), se da un enfoque al trabajo que se está realizando con el proyecto, a las actividades de mejora que la universidad está implementando para todo el personal y el apoyo constante por medio de la coordinación universitaria para realizar productos pertenecientes a las TIC, que satisfagan necesidades de la universidad.

De lo anterior, debemos comprender que las TIC en la universidad la podemos relacionar con modernización, calidad, productividad, mejores servicios y apoyo a procesos educativos (Mesa, 2013) y aunado a ello (De la torre & Miccio, 2016) nos introduce en un contexto donde las universidades tienen una gestión administrativa compleja y estas tienen la obligación y exigencia de ser cada vez más eficientes, eficaces y transparentes, es por esto que en el presente estudio el trabajo a desarrollar tendrá una solución al área administrativa de la universidad, la cual brindará eficiencia y buen servicio al personal estudiantil.

##### 4.1. ORACLE APPLICATION EXPRESS (APEX)

APEX es una poderosa herramienta de desarrollo utilizada en la creación de aplicaciones web fundamentadas en bases de datos (Nuijten, 2012), en otras palabras, Oracle Application Express es una plataforma para desarrolladores con la que se pueden crear aplicaciones para ámbitos empresariales.

Tal como lo indica (Reisdorf, 2013), una de las ventajas más importantes que tiene esta herramienta es la rapidez con la que se puede crear una aplicación web para grandes ambientes, por otro lado, es de suma importancia saber de qué no es necesario ser experto en varias tecnologías para generar soluciones en APEX, teniendo conocimientos en técnicas como PL/SQL, HTML, CSS y JavaScript (Gault, 2015) es suficiente para llegar a desarrollar una aplicación web robusta.

##### 4.2. PROCEDURAL LANGUAGE/STRUCTURED QUERY LANGUAGE (PL/SQL)

PL/SQL es un lenguaje de procedimiento creado en el año 1988 por la compañía Oracle Corporation con la idea de incluir sentencias SQL en su sintaxis, maneja una estructura similar al lenguaje C en la parte de sus procedimientos (Chaparro, 2012), este lenguaje funciona perfectamente en el IDE para bases de datos creado también

por Oracle, SQL developer, es allí donde se pueden crear procedimientos almacenados, vistas, disparadores, paquetes, etcétera.

Los programas que se crean con PL/SQL, tal como lo afirman (Fernández Candell et al., 2017) se pueden guardar en la base de datos, permitiendo así quedar utilizable para cualquier tipo de usuario que lo requiera.

La programación en PL/SQL se fundamenta en bloques, compuesto por declaraciones, instrucciones y elementos para el manejo de excepciones y errores (Alvarez, 2009).

## 5. METODOLOGÍA.

El desarrollo del proyecto se realizó mediante una metodología secuencial la cual se dividió en 3 fases: análisis, diseño y construcción.

Iniciando con la fase de análisis, en ella se ejecutó el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales del aplicativo web, definiendo estos bajo la modalidad de entrevista a distintas personas que hacen parte de la dependencia de Bienestar Universitario de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Ibagué – Espinal.

Consecutivamente, en la fase de diseño, para la representación de la capa de datos en el proyecto, se realizó el esquema de la base de datos relacional de Oracle, utilizando como herramienta CASE, el software Power Designer en su versión 16.1, realizando el modelo conceptual (*ver Anexo A y Anexo B*) y el modelo físico (*ver Anexo C y Anexo D*) de la base de datos junto al modelo entidad-relación (MER) y el modelo de despliegue, en el momento de tener este último diagrama se procede a exportar el script de la base de datos para poder importarla en el software de Oracle SQL Developer para su posterior población con datos reales obtenidos de las personas entrevistadas. Para el diseño de la capa lógica se utilizó una arquitectura modular con un enfoque estructurado, debido a la aplicación del lenguaje procedural PL/SQL.

Finalmente, para la fase de construcción, para la representación de la lógica de negocio se realizó mediante paquetes, los cuales contienen procedimientos almacenados en la base de datos; pasando a lo que concierne la capa gráfica o de presentación se implementó la plataforma APEX (Oracle Application Express) en su versión 20.1.0, la cual genera grandes ventajas a la hora de realizar prototipos rápidos de aplicaciones orientados a la web para cumplir con los requerimientos funcionales del proyecto permitiendo la conexión directa con la base de datos de Oracle e interactuando entre las dos partes de una forma ágil.

## 6. RESULTADOS.

Esta es la primera vista que se muestra al usuario, aquí se inicia con unas credenciales las cuales dan los permisos para operar con el aplicativo web.

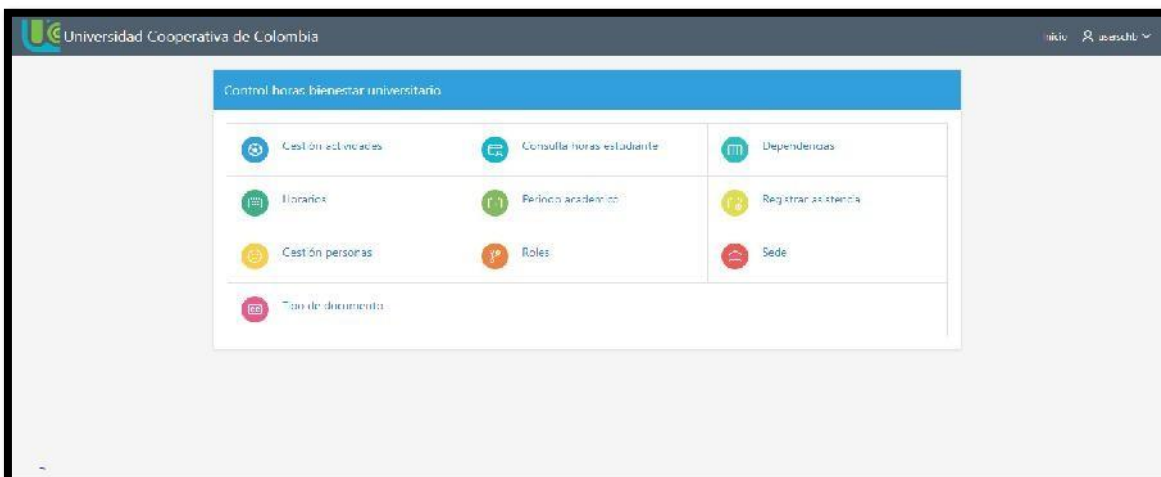
Ilustración 1. Pantalla de inicio de sesión al sistema



Fuente: Autores

Representa la primera página en la cual el usuario ya inicia con la operatividad del aplicativo web, contiene el menú principal donde están todas las opciones de gestión y consulta que corresponden a las entidades del modelo de la base de datos.

Ilustración 2. Pantalla del menú principal

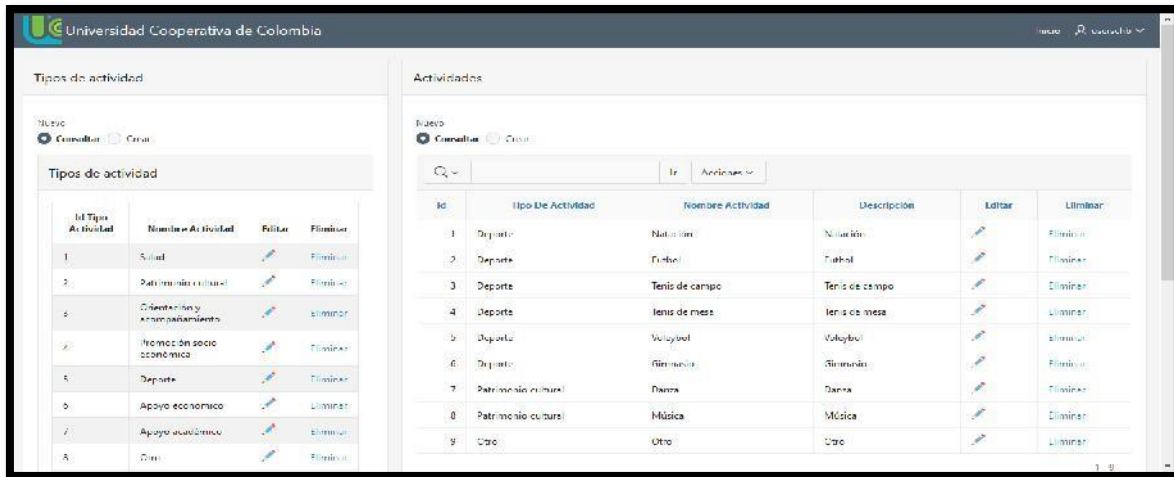


Fuente: Autores



En la parte de consultar se tienen dos partes, una de consulta de los tipos de actividades y a otra se consulta de las actividades, así mismo, existen las opciones en las dos regiones para editar y eliminar algún registro.

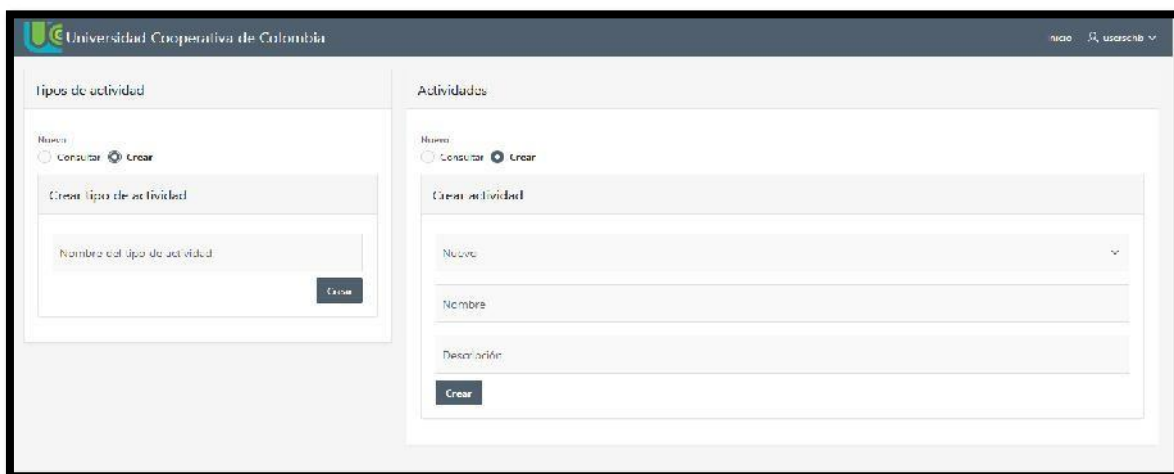
Ilustración 3. Pantalla de gestión de actividades: Consulta



Fuente: Autores

Para completar las funcionalidades del CRUD para la gestión de las actividades, se tiene la sección de la creación, tanto de actividades como de sus tipos, cada una de ellas en regiones separadas a la izquierda y a la derecha.

Ilustración 4. Pantalla de gestión de actividades: Creación



Fuente: Autores

Esta vista tipo informe realiza una consulta a la base de datos por cada estudiante solicitado y regresa las horas totales que lleva hasta el momento y un gráfico de las actividades que ha realizado mediante la filtración por fechas que seleccione el usuario.

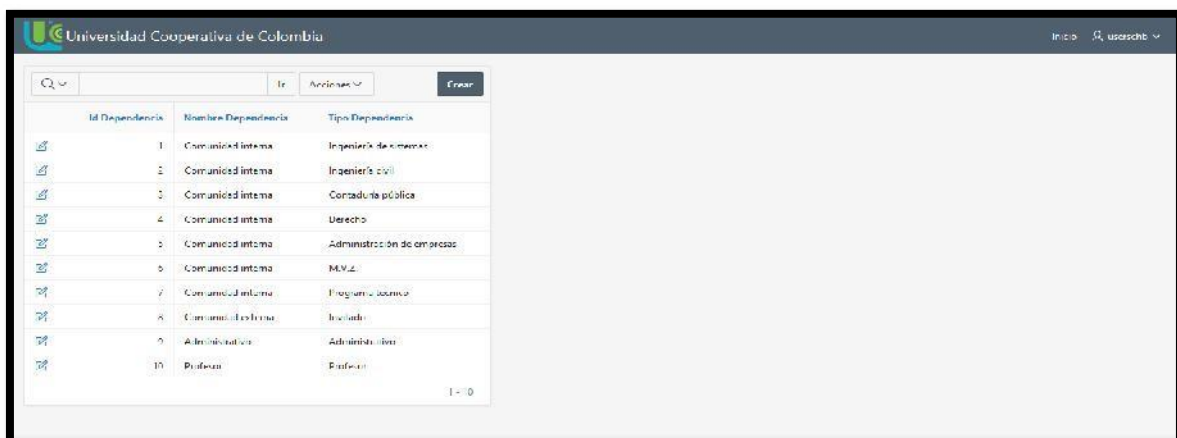
Ilustración 5. Pantalla de consulta de horas por estudiante



Fuente: Autores

Cumpliendo con las funcionalidades que conlleva un CRUD, esta vista permite crear, editar, consultar y eliminar dependencias externas e internas a la universidad para poder relacionar a una persona a una de ellas.

Ilustración 6. Pantalla de gestión de dependencias

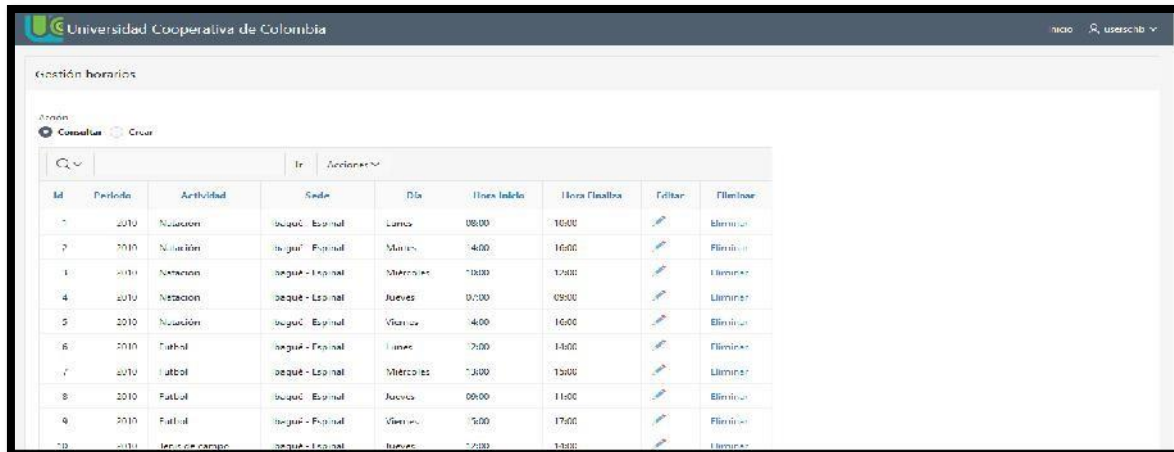


Id Dependencia	Nombre Dependencia	Tipo Dependencia
1	Comunicación interna	Ingeniería de sistemas
2	Comunicación interna	Ingeniería civil
3	Comunicación interna	Contaduría pública
4	Comunicación interna	Derecho
5	Comunicación interna	Administración de empresas
6	Comunicación interna	M.V.Z.
7	Comunicación interna	Programa de música
8	Comunicación externa	Iniciativa
9	Administración	Administración
10	Profesores	Profesores

Fuente: Autores

La vista para la gestión de horarios inicia con la parte de consulta, pero también se pueden realizar las operaciones de eliminación y edición, teniendo en cuenta las dos opciones que se encuentran en la parte derecha de la tabla de registros.

Ilustración 7. Pantalla de gestión de horarios: Consulta

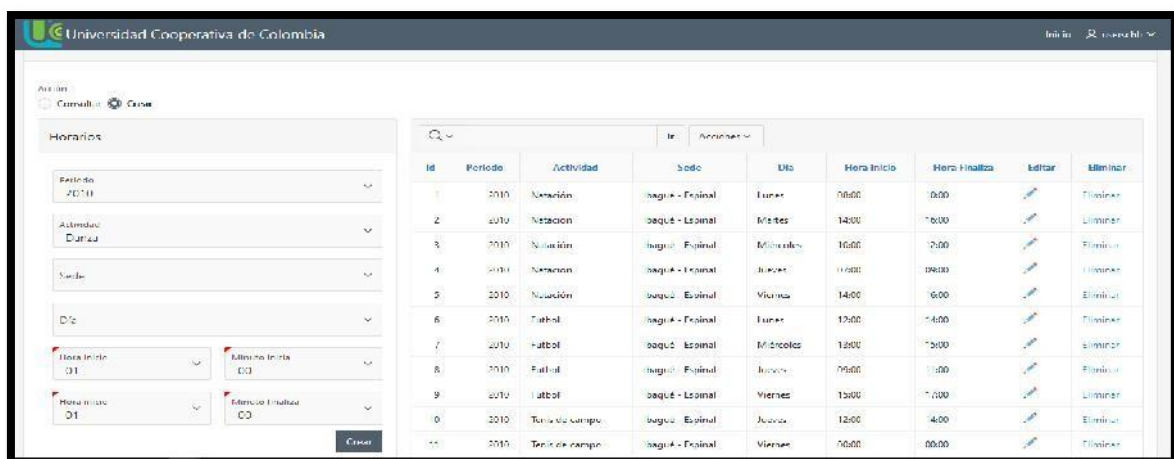


Id	Período	Actividad	Sede	Día	Hora Inicio	Hora Finaliza	Editar	Eliminar
1	2010	Natación	baguá - Espinal	Lunes	08:00	10:00		
2	2010	Natación	baguá - Espinal	Martes	4:00	16:00		
3	2010	Natación	baguá - Espinal	Miércoles	10:00	12:00		
4	2010	Natación	baguá - Espinal	Jueves	0:00	09:00		
5	2010	Natación	baguá - Espinal	Viernes	4:00	16:00		
6	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Lunes	7:00	14:00		
7	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Miércoles	7:00	13:00		
8	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Jueves	09:00	11:00		
9	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Viernes	7:00	17:00		
10	2010	Tenis de campo	baguá - Espinal	Jueves	12:00	13:00		

Fuente: Autores

Por último, la creación donde básicamente se compone de la misma tabla de registros de la consulta, pero habilita a su lado izquierdo la región para que se haga posible la creación de un nuevo horario y eligiendo un tipo de actividad anteriormente creado.

Ilustración 8. Pantalla de gestión de horarios: Creación

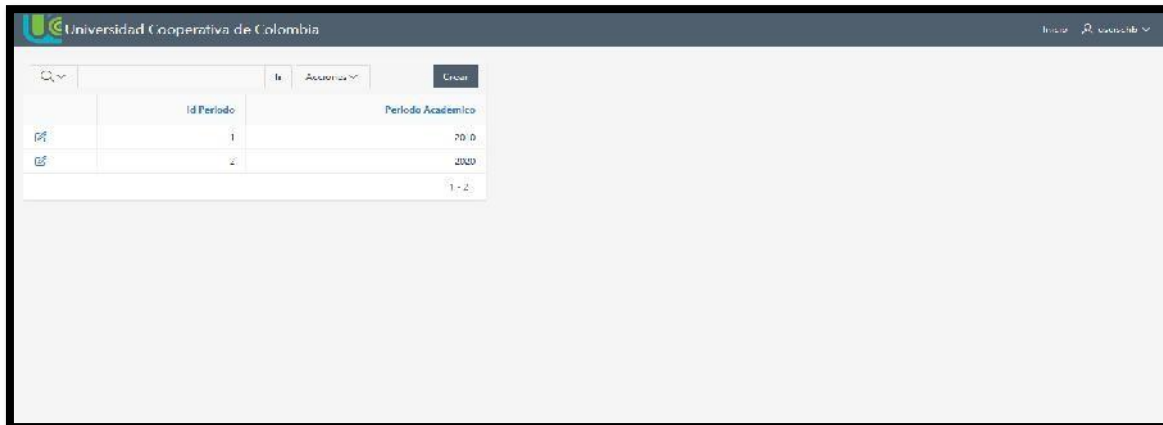


Id	Período	Actividad	Sede	Día	Hora Inicio	Hora Finaliza	Editar	Eliminar
1	2010	Natación	baguá - Espinal	Lunes	08:00	09:00		
2	2010	Natación	baguá - Espinal	Martes	14:00	16:00		
3	2010	Natación	baguá - Espinal	Miércoles	16:00	7:00		
4	2010	Natación	baguá - Espinal	Jueves	11:00	09:00		
5	2010	Natación	baguá - Espinal	Viernes	14:00	6:00		
6	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Lunes	19:00	14:00		
7	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Miércoles	18:00	7:00		
8	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Jueves	09:00	11:00		
9	2010	Fútbol	baguá - Espinal	Viernes	13:00	17:00		
10	2010	Tenis de campo	baguá - Espinal	Jueves	12:00	4:00		
11	2010	Tenis de campo	baguá - Espinal	Viernes	08:00	09:00		

Fuente: Autores

En esta vista que concierne a los periodos académicos, se tiene la opción para consultar, crear y editar los periodos, estos los crea el usuario administrador cada vez que se va a iniciar con toda la programación para el semestre entrante.

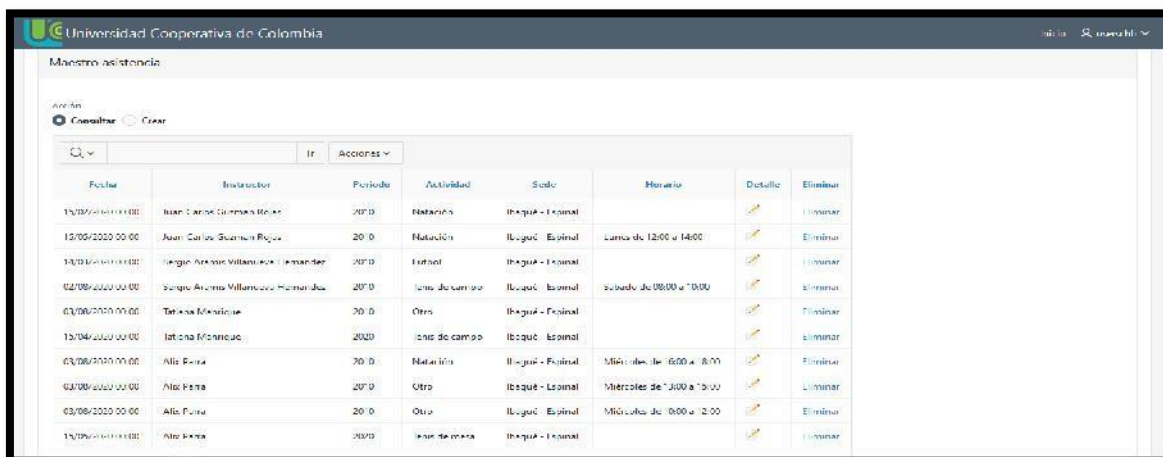
Ilustración 9. Pantalla de gestión de periodos académicos



Fuente: Autores

Esta pantalla cumple las funciones de consultar, editar y eliminar de acuerdo a las opciones que brinda, aquí se encuentran los registros de las asistencias y se encuentran listos para registrar en una próxima vista los detalles que les pertenecen.

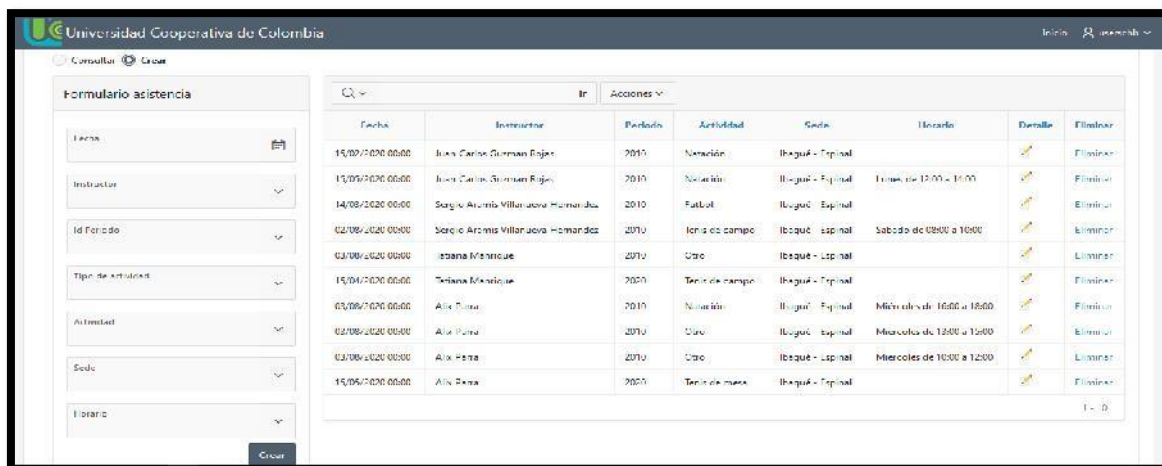
Ilustración 10. Pantalla de registro de asistencias: Consultar



Fuente: Autores

Completando las funcionalidades de CRUD para este módulo, se tiene la vista para la creación, aquí básicamente se anexa al lado izquierdo una región con un formulario para la creación de un registro de asistencia.

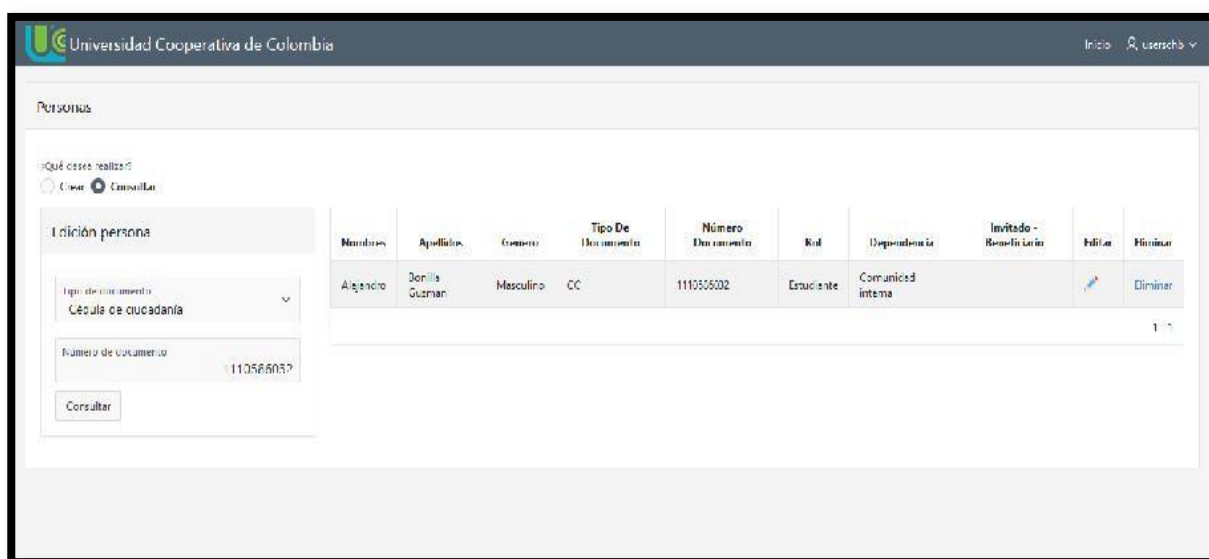
Ilustración 11. Pantalla de registro de asistencias: Creación



Fuente: Autores

La vista de consulta para la gestión de personas inicia con un formulario pequeño de lado izquierdo para ingresar el documento de la persona la cual se desea consultar su información, además en el despliegue de la información se encuentra las opciones de editar y eliminar.

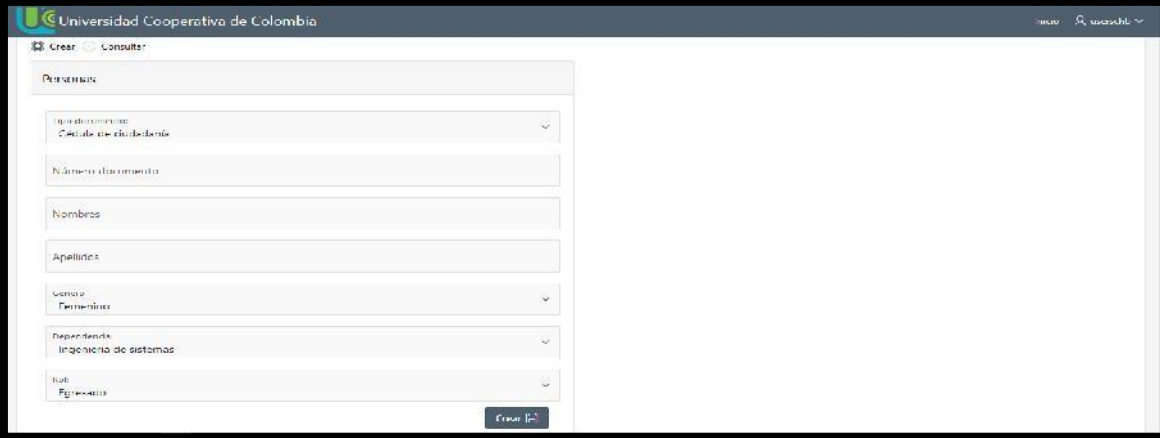
Ilustración 12. Pantalla de gestión de personas: Consulta



Fuente: Autores

Completando las funcionalidades CRUD para el módulo de personas, se despliega en la opción de crear un formulario con la información general requerida para el registro de una nueva persona que va a estar inscrita en la base de datos del sistema control de horas de bienestar universitario.

Ilustración 13. Pantalla de gestión de personas: Creación



Universidad Cooperativa de Colombia

Crear Consultar

Personas

Institución educativa: Colegios de estudiantes

Número documento

Nombres

Apellidos

Sexo: Femenino

Dependencia: Ingeniería de sistemas

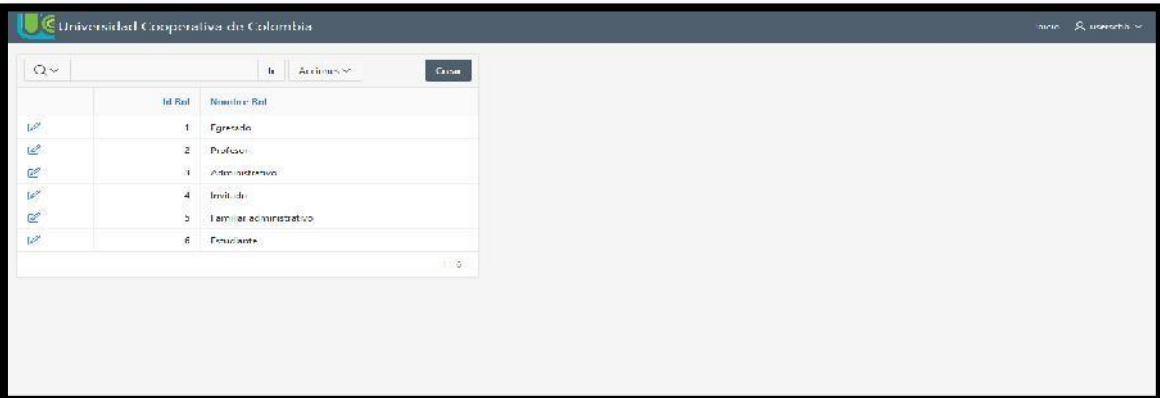
Rol: Egresado

Crear

Fuente: Autores

Los roles serán gestionados mediante esta vista la cual es sencilla e intuitiva, estos roles serán manipulados por los usuarios administradores.

Ilustración 14. Pantalla de gestión de roles



Universidad Cooperativa de Colombia

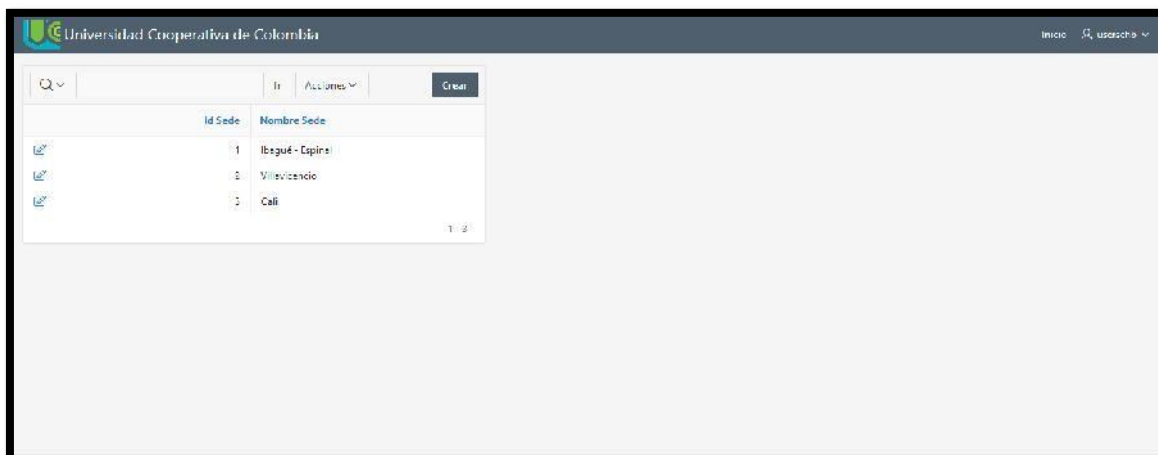
Acciones

Id Rol	Nombre Rol
1	Egresado
2	Profesor
3	Administrador
4	Invidio
5	Jefe administrativo
6	Docente

Fuente: Autores

La vista para la gestión de sedes representa todo lo que concierne a las 18 sedes de la Universidad que se encuentran en el país, la idea con esta vista es tratar de que el sistema control horas de bienestar llegue a todas ellas para contar con orden en lo que se refiere a las horas de bienestar para los estudiantes.

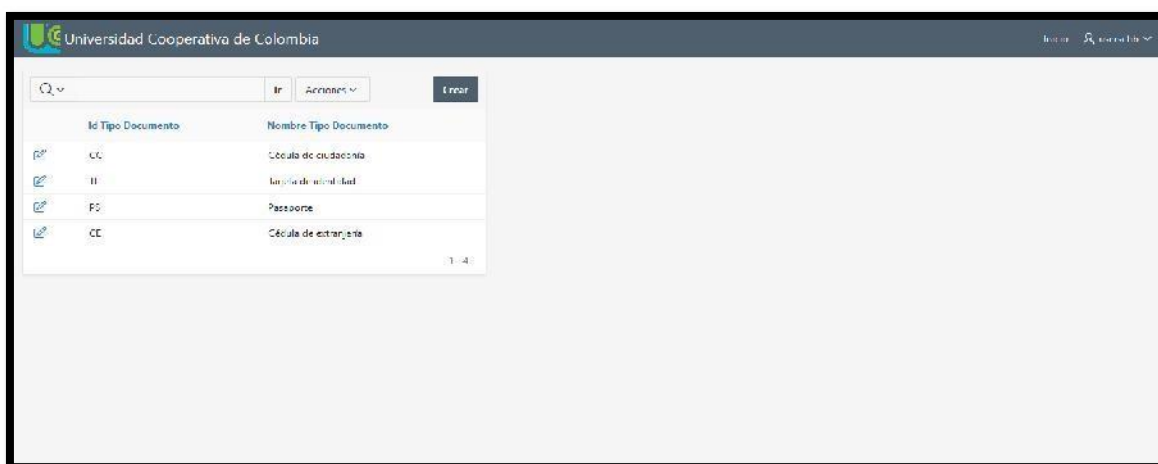
Ilustración 15. Pantalla de gestión de sedes



Fuente: Autores

El tipo de documento será gestionado por los usuarios administradores y representa el tipo de documento que tenga una persona a la hora de registrarse en el aplicativo web.

Ilustración 16. Pantalla de gestión de tipo de documento



Fuente: Autores



## 7. CONCLUSIONES.

La herramienta APEX con sus grandes ventajas para la creación de aplicaciones web de forma ágil, nos permitió crear las vistas del aplicativo muy rápidamente con toda su lógica y sus estilos, teniendo en cuenta que maneja Bootstrap como biblioteca para definir dichos estilos.

El lenguaje procedural PL/SQL nos ayudó para programar funciones directamente en la base de datos, al ser creado por ORACLE junto a APEX, permite una conexión sin muchos procesos y en conjunto trabajan para realizar desarrollos de forma rápida.

El desarrollo de las vistas para la capa de presentación, se realizó con el motivo de que fueran amigables con el usuario final y que tuvieran interacción con agrado para la satisfacción de los mismos.

Al implementar el principio SOLID para el desarrollo de esta aplicación web, nos permitió programar bajo técnicas de code clean y tener un producto escalable y estable.

Los procesos CRUD se realizaron para todas las entidades creadas en la base de datos, esto nos permitió tener estos repositorios totalmente administrables con sus 4 funciones.

## 8. RECOMENDACIONES.

Previo conocimiento en todo lo relacionado a gestión de bases de datos relacionales, teniendo en cuenta sentencias SQL en sus dos categorías DDL y DML.

Manejo del lenguaje procedural PL/SQL en sus estructuras como bucles, tomas de decisión, entre otras y de igual manera el manejo de los tipos de datos que son parte fundamental de ello.

Entendimiento en el proceso de configuración y manejo de la herramienta APEX, para poder realizar nuevas funcionalidades o para realizar cambios y mantenimientos a las existentes.

Suficiente conocimiento en el análisis de procesos complejos como flujos de datos y procesamiento de la información.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, S. (2009). *Introducción al lenguaje PL/SQL*.  
<https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-al-lenguaje-plsql.html>
- Chaparro, A. (2012). *Oracle 11g PL/SQL. Curso práctico de formación*.  
[https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=1XbTQs1hQhQC&oi=fnd&pg=PA14&dq=que+es+plsql&ots=9IYQSKDnT3&sig=gX\\_FjsQfusuxz7reWeYtNbLTjo0](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=1XbTQs1hQhQC&oi=fnd&pg=PA14&dq=que+es+plsql&ots=9IYQSKDnT3&sig=gX_FjsQfusuxz7reWeYtNbLTjo0)
- Chavarría-Báez, L., & Ocotitla Rojas, N. (2016). Sobre el uso de herramientas CASE para la enseñanza de bases de datos. *CICIC 2016 - Sexta Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informatica y Cibernetica, Memorias*, 4–9.  
[http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risici/pdfs/CB321MR16.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risici/pdfs/CB321MR16.pdf)
- De la torre, H., & Miccio, M. E. (2016). *LAS TIC EN LA ADMINISTRACIÓN UNIVERSITARIA*.
- Duart, J. M. (2005). Integrar las TIC en la Universidad. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 2(1), undefined.  
<https://doi.org/10.7238/rusc.v2i1.238>
- Espinoza Altamirano, M. J. (2018). Las TICS como factor clave en la gestión académica y administrativa de la universidad. *Gestión En El Tercer Milenio*, 20(39), 35–44.  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/14141/12473>
- Fajardo, A. M., & Gálvez, J. O. (2012). *Tutorial de Oracle Application Express 3.2. 1 (APEX) con Generación de un Sistema Prototipo Call Center*.  
<http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2098>
- Fernández Candel, C. J., Bermúdez Ruiz, F. J., Molina, J. G., Hoyos Barceló, J. R., Ruiz, D. S., & Cuesta Viera, B. J. (2017). Ingeniería inversa basada en modelos de código PL/SQL en aplicaciones Oracle Forms. *Actas de Las 22nd Jornadas de Ingenier&Amp;Amp;Amp;Amp;Amp;Amp;#65533;a Del Software y Bases de Datos, JISBD 2017*. <http://www.ifml.org/>

- Gault, D. (2015). Beginning Oracle Application Express 5. In *Beginning Oracle Application Express 5*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-0466-5>
- Gutiérrez Pardo, H. E. (2016). Prototipo para diagnosticar la asignación de roles privilegios del sistema, perfiles y accesibilidad a la información en una instancia de base de datos Oracle . *Repositorio Institucional Universidad Libre*. <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/8924>
- Londoño Vélez, A. F. (2017). La tensión confianza/desconfianza entre lo académico y lo administrativo en la universidad. *Agora U.S.B.*, 17(1), 287. <https://doi.org/10.21500/16578031.2825>
- Manjarrez Guevara, K. T., & Santos Martinez, D. J. (2018). Nivel de satisfacción y preferencias de los estudiantes de la universidad cooperativa de Colombia – campus Villavicencio - frente a las actividades de bienestar universitario. *Universidad Cooperativa de Colombia*. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/6543>
- Mesa, F. (2013). LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA UNIVERSIDAD COLOMBIANA: EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, 19. <https://doi.org/10.9757/Rhela.19.03>
- Monger, A., Baron, S., & Lu, J. (2009). More on Oracle APEX for Teaching and Learning. *Ideas in Teaching, Learning and Assessment of Databases: A Communication of the 7th International Workshop on Teaching, Learning and Assessment of Databases (TLAD 2009)*. <https://ssudl.solent.ac.uk/id/eprint/1051/>
- Nuijten, A. (2012). *Oracle APEX Best Practices*. [https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=SHVY6d-Svw8C&oi=fnd&pg=PT7&dq=oracle+apex+best+practices&ots=UL49O93CxX&sig=onvQYDh0DH0ol-luJ-\\_ZjbxBI8g](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=SHVY6d-Svw8C&oi=fnd&pg=PT7&dq=oracle+apex+best+practices&ots=UL49O93CxX&sig=onvQYDh0DH0ol-luJ-_ZjbxBI8g)
- Ocampo Peláez, L. M. (2015). *Análisis y diseño de un sistema de información que permita la administración de documentos digitales*. Universidad Católica de Pereira. <http://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/3025>
- Reisdorf, S. (2013). *Rapid Development Using Web 2.0 Technologies*.

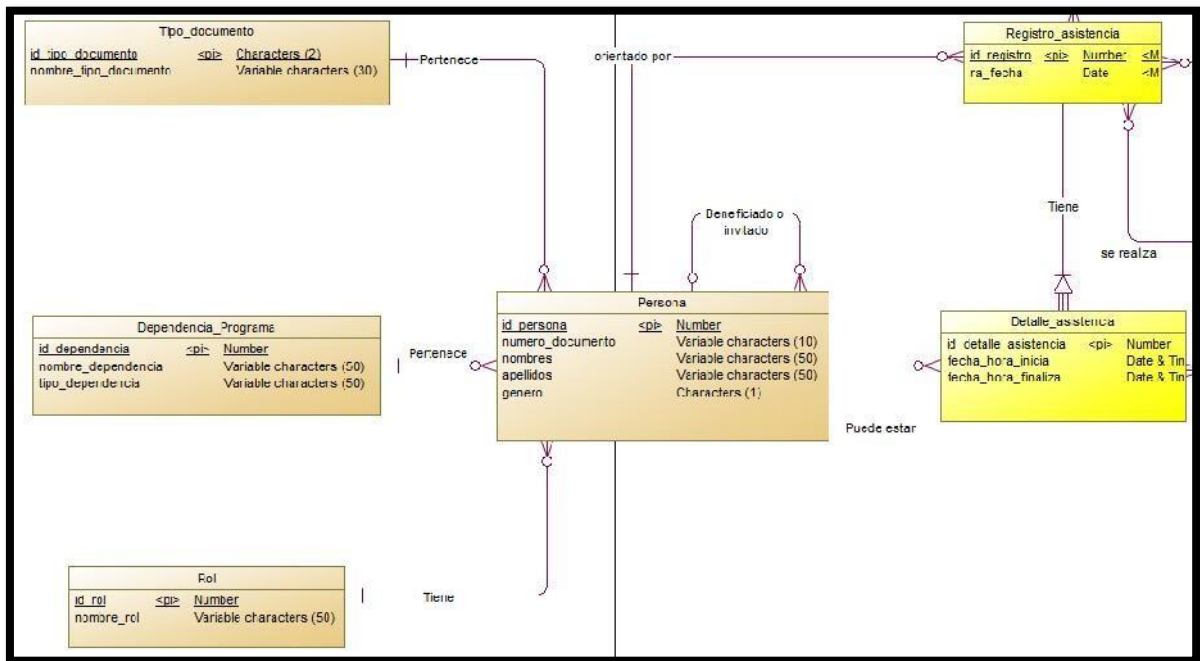
[https://accelconf.web.cern.ch/icalepcs2013/talks/thcoaab05\\_talk.pdf](https://accelconf.web.cern.ch/icalepcs2013/talks/thcoaab05_talk.pdf)

Rivas Marín, M. I. (2011). Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 14(1), 151–161. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/37508>

Venuti, L. D. (2016). *Estándar de programación y compendio de buenas prácticas en Oracle PL/SQL*. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/12905>

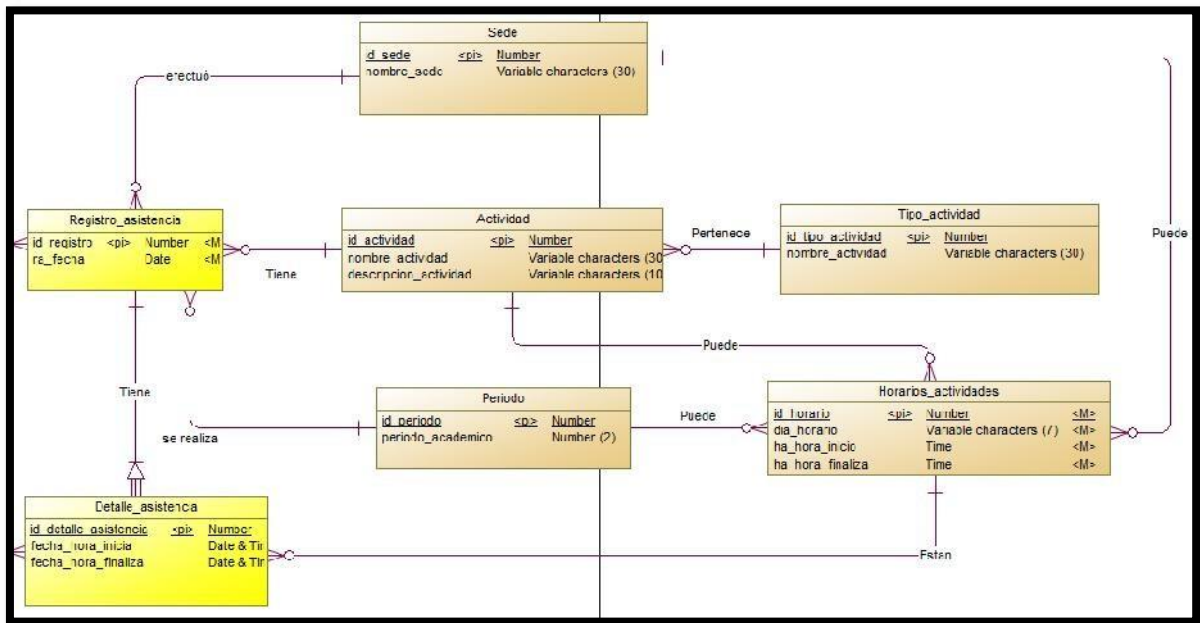
Zaharieva, Z., & Billen, R. (2009). *Rapid Development of Database Interfaces with Oracle APEX, used for the Controls Systems at CERN*. <https://cds.cern.ch/record/1215576>

### ANEXO A. Modelo conceptual de datos - Parte 1



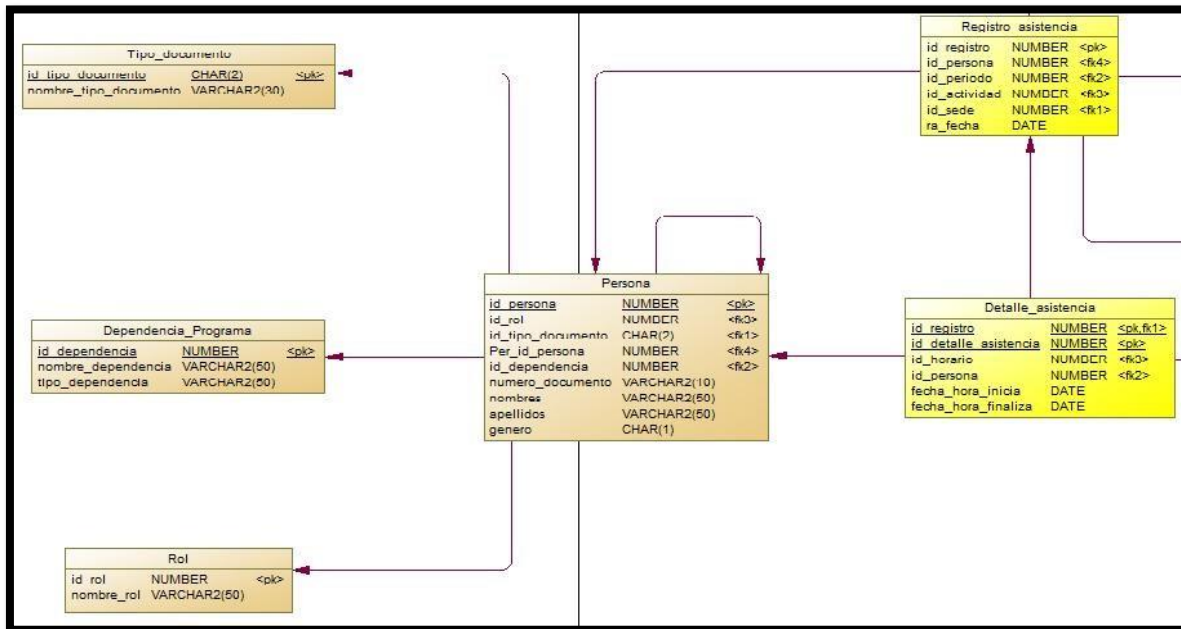
Fuente: Autores

### ANEXO B. Modelo conceptual de datos - Parte 2



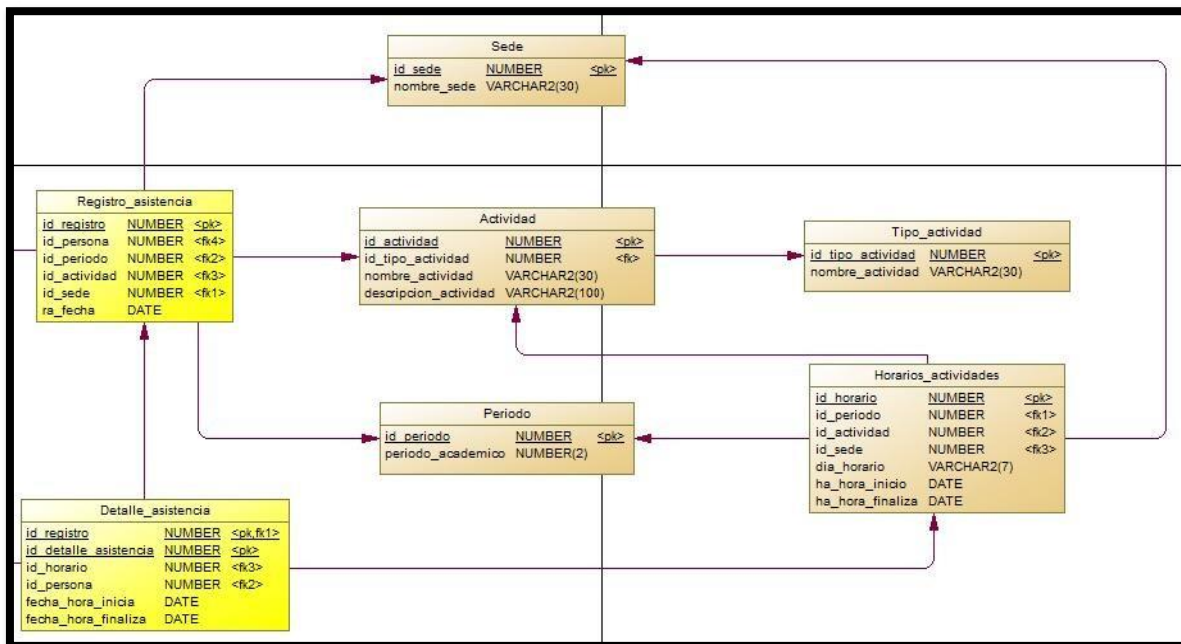
Fuente: Autores

### ANEXO C. Modelo físico de datos - Parte 1



Fuente: Autores

### ANEXO D. Modelo físico de datos - Parte 2



Fuente: Autores