



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA:

**Sistema de gestión y control para el área de Laboratorio
Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**

AUTOR:

Merchán Aguilar, Nixon Ronal

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TUTOR:

Ing. Castro Aguilar, Fernando, Mgs

Guayaquil, Ecuador

Marzo del 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Merchán Aguilar, Nixon Ronal**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

TUTOR

f. _____
Ing. Castro Aguilar, Fernando, Mgs

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Ing. Guerrero Yépez, Beatriz del Pilar, Mgs

Guayaquil, a los 09 días del mes de marzo del año 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Merchán Aguilar, Nixon Ronal**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Sistema de gestión y control para el área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil** previo a la obtención del Título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 09 días del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR

f. _____
Merchán Aguilar, Nixon Ronal



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Merchán Aguilar, Nixon Ronal**

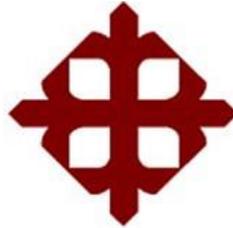
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Sistema de gestión y control para el área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 09 días del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR

f. _____
Merchán Aguilar, Nixon Ronal

REPORTE URKUND



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

URKUND

Documento [MERCHÁN-AGUILAR-RONAL-NIXON-V9.docx](#) (D35891723)

Presentado 2018-02-24 20:13 (-05:00)

Presentado por gilberto.castro@cu.ucsg.edu.ec

Recibido gilberto.castro.ucsg@analysis.urkund.com

Mensaje Ronal Merchan [Mostrar el mensaje completo](#)

0% de estas 44 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fecha de elaboración: 24 de febrero de 2018

Firma:

Nombre del Tutor: GILBERTO FERNANDO CASTRO AGUILAR

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por permitirme culminar una de las metas más importantes que tengo trazadas en mi vida.

A mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron desde el inicio de mi carrera, guiándome y enseñando el camino correcto para llegar a la meta.

A los profesores de la carrera de Ingeniería en Sistemas que supieron guiarme, aclarando ciertas dudas en todo momento sin ningún tipo de interés.

A mi querida Universidad, por permitir adquirir los conocimientos necesarios para seguir preparándome como profesional, por las buenas y malas experiencias que me dejó a lo largo de la carrera lo cual me permitieron crecer como persona.

NIXON RONAL MERCHÁN AGUILAR

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por permitirme culminar esta meta, por haberme dado la fortaleza necesaria para nunca desmayar antes las adversidades presentadas en lo largo de mi carrera, brindándome su espíritu de lucha para seguir adelante en los momentos más difíciles de mi vida con el único objetivo de poder cumplir el sueño tan anhelado el de ser Ingeniero en Sistemas Computacionales.

A mi pilar fundamental que es mi señora madre por su apoyo incondicional, por sus consejos, valores inculcados, por enseñarme que en la vida con esfuerzo y sacrificio se pueden alcanzar los sueños siendo ella mi ejemplo a seguir.

A mi hermana que siempre está pendiente de mi apoyándome a pesar de la distancia que nos separa con sus consejos, dándome ánimo y corrigiéndome cuando lo tiene que hacer, a mis sobrinos que son mi mayor inspiración para ser cada día mejor persona y algún día servir de ejemplo para ellos.

A mi novia que siempre me brindó su apoyo incondicional de inicio a fin estando en las buenas y en las malas comprendiendo las exigencias que demanda la carrera.

A mis amigos que formaron parte de las experiencias buenas y malas a lo largo de mi carrera.

NIXON RONAL MERCHÁN AGUILAR



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
Ing. Guerrero Yépez, Beatriz del Pilar Mgs.
DIRECTORA DE CARRERA

f.

_____ **Ing. Almeida Campoverde, Alex Adrián Mgs.**
COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____
Ing. Cornejo Gómez, Galo Enrique Mgs.
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Justificación y alcance	3
1.3 Delimitación	5
1.4 Pregunta de investigación.....	5
1.5 Hipótesis	5
1.6 Objetivos	6
1.6.1 General	6
1.6.2 Específicos	6
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	7
2.1 Marco Teórico	7
2.1.1 Promoción de la salud	7
2.1.2 Prevención de la salud.....	9
2.1.3 Horizonte de la salud en la Región de las Américas.....	10
2.1.4 Prevención de la salud. Ecuador	12
2.1.5 Salud en la universidad.....	15

2.1.5.1	Salud ocupacional	15
2.1.5.2	Riesgos laborales y prevención.....	17
2.1.6	Automatización de procesos.....	18
2.1.7	Benchmark.....	19
2.1.8	Los sistemas de información.....	23
2.1.9	Sistemas para laboratorio clínico	25
2.1.10	Sistemas web	26
2.1.11	Bases de datos.....	27
2.1.11.1	Tipos de bases de datos.....	27
2.1.12	MySQL.....	28
2.1.13	Framework Yii.....	28
2.1.14	Herramientas de desarrollo	30
2.1.14.1	PHP	30
2.1.14.2	.Net.....	30
2.1.14.3	C#.....	31
2.2	Marco Contextual.....	31
2.2.1	Breve historia del Dispensario Médico de la UCSG.....	32
2.3	Marco Legal	33
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		36
3.2	Por su enfoque.....	36
3.2.1	Enfoque metodológico cualitativo	36
3.3	Metodología de desarrollo.....	37
3.4	Por su profundidad.....	38

3.4.1	Estudio explicativo	39
3.5	Por el método que se aplica	39
3.6	Técnicas de recolección de información	39
3.7	Instrumentos de recolección de datos.....	40
3.7.1	Entrevista.....	40
3.7.2	Observación.....	40
3.8	Análisis de resultados del levantamiento de información	41
3.8.1	Análisis de la entrevista	41
3.8.2	Análisis de la observación	43
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN		45
4.2	Fase I: Exploración y planificación del proyecto.....	45
4.2.1	Diagnóstico y evaluación de las necesidades.....	45
4.2.2	Requerimientos de la interfaz	46
4.2.3	Desarrollo de interfaces	47
4.2.4	Planes de entrega.....	47
4.3	Fase II: producción y diseño del proyecto	47
4.3.1	Diseño arquitectónico	47
4.3.2	Actores del sistema.....	48
4.3.3	Diagrama de casos de uso	49
4.3.3.1	Descripción de los casos de uso	49
4.3.4	Modelo Entidad Relación.....	51
4.3.5	Descripción de la base de datos	52
4.3.6	Diseño de interfaces	52

4.3.7	Diseño de reportes	53
4.3.8	Análisis de factibilidad económica	54
4.3.9	Análisis de factibilidad técnica	55
4.3.10	Análisis de factibilidad operativa.....	56
	CONCLUSIONES	57
	RECOMENDACIONES.....	58
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
	ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación entre lenguajes de programación.....	20
Tabla 2: Comparación entre bases de datos	22
Tabla 3: Comparación entre frameworks	23
Tabla 4: Lista de verificación para observación	43
Tabla 5: Actor: Administrador.....	48
Tabla 6: Actor: Laboratorista.....	48
Tabla 7: Caso de uso Asignar perfil de usuario.....	50
Tabla 8: Caso de uso Crea tipo de componente de examen	50
Tabla 9: Tabla tbl_pais.....	52
Tabla 10: Servicio de hosting.....	55
Tabla 11: Costos de contratación de profesionales	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Carga global de enfermedad, tasa de mortalidad ajustada por edad en la Región de las Américas 2002-2005, 2006-2009 y 2010-2013.....	11
Figura 2: Avances de salud en la Región de las Américas	12
Figura 3: Mortalidad proporcional (% defunciones totales, todas las edades, ambos sexos, 2014).....	13
Figura 4: Salud en la Constitución del 2008.....	14
Figura 5: Datos y cifras	17
Figura 6: Esquema de la prevención de la salud	18
Figura 7: Funciones de un sistema de información.....	24
Figura 8: Interdependencia de los sistemas de información y las organizaciones.....	25
Figura 9: Comparación del desempeño de los frameworks PHP	29
Figura 10: Enfoques metodológicos de la investigación	36
Figura 11: Alcances de la investigación.....	38
Figura 12: Arquitectura de la solución.....	48
Figura 13: Diagrama de casos de uso	49
Figura 14: Modelo E-R.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Casos de uso	65
Anexo 2: Tablas de la base de datos	70
Anexo 3: Proforma de servicio de hosting.....	75
Anexo 4: Manual de usuario	76
Anexo 5: Manual Técnico.....	83

RESUMEN

En el laboratorio clínico de la UCSG, ubicado en la Facultad de Ciencias Médicas, los profesionales de la salud que ahí se forman académicamente, realizan el análisis de muestras biológicas para contribuir a la investigación, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de los estudiantes, profesores y trabajadores. El proceso de reportes de resultados, historial clínico por paciente, tratamiento y diagnóstico de enfermedades no se encuentran automatizados, por lo que no es funcional y, para mejorar este problema se planteó la implementación de un sistema de gestión y control con la finalidad de que se optimicen los tiempos de respuesta y ofrecer calidad de atención a los pacientes. La metodología de investigación utilizada fue la cualitativa, a través de un estudio explicativo, con método inductivo y técnicas de recolección de información como entrevista y observación. El levantamiento de información a través de la entrevista al encargado del laboratorio clínico determinó la especificación de las necesidades para el desarrollo del sistema y se entendió que era indispensable automatizar procesos manuales mediante el diseño de los módulos correspondientes, esto permitió que se pueda implementar el sistema, para ofrecer un mejor servicio al usuario final, que sea amigable. Por último, se propusieron algunas sugerencias que se podrían tomar en consideración, en caso de requerirse mejorar la aplicación o implementar futuros módulos al sistema.

PALABRAS CLAVE: SALUD; DISPENSARIO; BENCHMARK; MYSQL;PHP; FRAMEWORK.

ABSTRACT

In the clinical laboratory of the UCSG, located in the Faculty of Medical Sciences, health professionals who are trained there academically, perform the analysis of biological samples to contribute to the research, prevention, diagnosis and treatment of diseases of students, teachers and workers. The process of reporting results, clinical history per patient, treatment and diagnosis of diseases are not automated, so it is not functional and, to improve this problem, the implementation of a management and control system was proposed in order to response times are optimized and quality of patient care is offered. The research methodology used was qualitative, through an explanatory study, with an inductive method and information gathering techniques such as interview and observation. The gathering of information through the interview to the manager of the clinical laboratory determined the specification of the needs for the development of the system and it was understood that it was indispensable to automate manual processes by designing the corresponding modules; this allowed the system to be implemented, to offer a better service to the end user, which is friendly. Finally, some suggestions were proposed that could be taken into consideration, in case of needing to improve the application or to implement future modules to the system.

KEYWORDS: HEALTH; DISPENSARY; BENCHMARK; MYSQL; PHP; FRAMEWORK.

INTRODUCCION

Los avances tecnológicos que proyecta el siglo XXI en todos los ámbitos de la ciencia, permiten innovar, crear e implementar sistemas para la automatización de procesos. Aún existen empresas o instituciones en las cuales todavía no se ha dado paso hacia la tecnología, manteniéndose procesos manuales o en hojas de Excel que retrasa la presentación de resultados e incluso podría llegarse a la pérdida de la información.

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) han influenciado drásticamente en la mejora de los procesos empresariales, de tal forma que han llevado a la empresa hacia el éxito por cuanto certifican la calidad de sus procesos y la eficiencia en la administración de la información, que constituye el bien de mayor relevancia en la organización. Hoy en día el control y gestión de la información se lleva a cabo por medio de sistemas informáticos con los cuales se accede, analiza y procesa oportuna y rápidamente los datos, de modo que la toma de decisiones en beneficio de la mejora de los procesos y la posición de la empresa en el competitivo mercado, sea más fácil.

Existen diversas causas para la implementación de un sistema informático para la optimización de procesos. La consolidación e integración de toda la información de la empresa, agilidad y simplificación de las operaciones que se realizan, actualización, organización y optimización de la gestión de la empresa, flexibilidad y control de procesos, ajuste a las necesidades de la empresa y adaptación al medio, son algunas de las ventajas que se considerarían en el momento de querer implementar un sistema.

Una de las áreas del conocimiento de mayor cuidado es la medicina, por la abundancia de información que se maneja y por las importantes decisiones a tomarse en cuanto se refiere al diagnóstico, prevención o tratamiento de enfermedades que pueden presentarse en los individuos. No obstante, en algunas instituciones que brindan atención de salud no existen o no se puede gestionar debidamente la información de los pacientes.

Este caso de estudio tiene relación con la inexistencia de un sistema de gestión y control en el área de laboratorio clínico y enfermería del Dispensario

Médico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) que permita mejorar tiempos de respuestas y optimizar recursos.

El laboratorio clínico se encuentra ubicado físicamente en la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG en donde los profesionales de la salud que en ella se forman, realizan el análisis de las muestras biológicas que se estudian, con el fin de contribuir a la investigación, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de los estudiantes, profesores y trabajadores que pertenecen a la UCSG, tomando en consideración que la salud de las personas es un derecho que debe ser atendido de forma eficiente.

La metodología de trabajo del laboratorio clínico es no funcional, los procesos por reportes de resultados, historial clínico por paciente, tratamiento y diagnóstico de enfermedades no se encuentran automatizados, lo que crea un retardo en el tiempo de respuesta y en la optimización de recursos para el Dispensario Médico.

Por tal motivo, el presente estudio consiste en la implementación de un sistema de gestión y control para el área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la UCSG, para lo cual se ha propuesto la división de este trabajo en cinco capítulos. El capítulo uno trata sobre el problema de estudio, en donde se realiza el planteamiento del problema, se define la pregunta de investigación y los objetivos, además de la justificación y alcance del proyecto.

En el capítulo dos se estudia el marco teórico, contextual y legal, en donde se analiza la descripción de los conceptos de todo lo que se utiliza para la implementación del sistema, el contexto en el cual se va a implementar la solución, para finalizar con algunas normativas que sustenten el sistema a desarrollar.

En el capítulo tres, se analiza la metodología de la investigación utilizada para el desarrollo del sistema, y en el capítulo cuatro, la propuesta tecnológica. Finalmente, se describen las conclusiones del proyecto y algunas recomendaciones que se podrían consultar para un buen manejo de sistema o para futuras investigaciones.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

Antes de entrar por completo en el desarrollo de este proyecto, se necesita explicar el problema de estudio y todos los aspectos que éste encierra, que son analizados en los siguientes apartados.

1.1 Planteamiento del problema

El dispensario médico de la UCSG ubicado en la facultad de Ciencias Médicas es un servicio que la universidad ofrece a estudiantes, personal administrativo y demás personas que laboran esta institución educativa.

En el dispensario médico de la UCSG, en el área de laboratorio clínico, existen varios inconvenientes por el mecanismo que aplican en la actualidad para realizar sus funciones presentando una inconformidad en los usuarios.

La gestión administrativa, control de usuarios y entrega de resultados se lleva a cabo a través de una hoja de Excel lo cual no es viable ni confiable. Por ese motivo se han reportado casos por la pérdida de la orden de examen solicitado por el personal médico, errores de transcripción de los resultados de laboratorio, demora en la entrega de resultados al paciente, retraso en el diagnóstico médico e inconsistencia de datos en el ingreso de los signos vitales de los pacientes de la UCSG.

Todos estos inconvenientes se desarrollan debido a que el laboratorio clínico no cuenta con la automatización de sus procesos, es por eso que el nivel directivo del dispensario médico realizó un requerimiento de un sistema que permita automatizar el proceso de orden y reporte de exámenes de laboratorio con el ingreso de signos vitales que garantice la optimización de recursos para el personal del área.

1.2 Justificación y alcance

En la actualidad el laboratorio clínico del dispensario médico de la UCSG se encuentra limitado por no contar con sus procesos automatizados.

En base a la necesidad creada por el laboratorio clínico se procederá con la implementación de un sistema de gestión y control con ingresos de signos vitales para bienestar de los pacientes con los siguientes módulos:

Módulo de Acceso a la orden de examen: Permitirá tener acceso en red y verificar por medio digital la orden de examen generada por el personal médico.

Módulo de Ingreso de signos vitales: Permitirá ingresar los signos vitales de pacientes, generando un historial clínico por paciente.

Módulo de parámetros clínicos: Permitirá el ingreso de parámetros clínicos en base al tipo de examen efectuado y automáticamente generar un reporte en formato PDF del resultado de los exámenes.

Módulo de Reportes: Facilitará al personal del área de laboratorio clínico los siguientes reportes.

- Reporte por tipo de exámenes.
- Reporte por tipo de diagnóstico.
- Reporte de enfermedades o patologías.
- Reporte general de pacientes.
- Reportes de estudiantes, docentes y personal de servicios atendidos por facultad.

El sistema resultante de este proyecto, es la respuesta a la necesidad de que el dispensario médico de la UCSG cuente con una herramienta informática que apoye la gestión del personal médico y administrativo que tiene dicho departamento, con el fin de que toda la información resultante del proceso de toma de orden de exámenes y reporte de los mismos, y la toma de signos vitales se encuentre concentrada en un solo sistema informático que permite la optimización de los procesos.

El uso de esta aplicación abarca algunos ámbitos. En el campo de la educación, por ejemplo, se transforma en un instrumento para poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería en

Sistemas Computacionales e impulsa la investigación de nuevos temas propios del área informática, apoyando de este modo la gestión de los procesos médicos del dispensario. Es por esto que, tanto docentes, estudiantes, personal médico y administrativo del dispensario encontrarán beneficios al contar con este sistema, pudiendo constituirse en el inicio de futuras investigaciones y proyectos de este tipo.

Por último, la implementación de este sistema se encuentra dentro de la línea de desarrollo de aplicaciones tecnológicas para productos y servicios, determinada por la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, dentro de sus programas de estudio.

1.3 Delimitación

La implementación del sistema se la realizará para área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la UCSG, como una herramienta para gestión de solicitudes de orden de exámenes y sus reportes, y la toma de signos vitales.

1.4 Pregunta de investigación

¿Es factible técnicamente la implementación de un sistema de gestión y control para el área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la UCSG para la gestión administrativa, control de pacientes y entrega de resultados más óptima y eficiente?

1.5 Hipótesis

La implementación de un sistema médico para el Dispensario de la UCSG permitirá automatizar los procesos manuales de control de pacientes y entrega de resultados con el fin de ofrecer una atención más eficiente a los usuarios que utilizan este servicio y facilitar el trabajo administrativo.

1.6 Objetivos

Para sustentar este proyecto se han definido los siguientes objetivos:

1.6.1 General

Implementar un Sistema de Gestión y Control que permita la automatización de procesos manuales de ingreso de exámenes clínicos y signos vitales en el Área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, con el fin de optimizar los recursos de que se dispone en dicho dispensario.

1.6.2 Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los procesos de ingreso de exámenes clínicos y signos vitales del laboratorio clínico para determinar las necesidades de implementación de un sistema web de control y gestión.
- Diseñar los módulos del sistema web de control y gestión que sirvan para automatizar los procesos manuales, que permitan iniciar otras posibles fases de mejoramiento del sistema.
- Desarrollar e implementar el sistema web de gestión y control del ingreso de exámenes clínicos y signos vitales para la optimización de los procesos del Dispensario Médico de la UCSG.

En los capítulos consecutivos, se presentará el desarrollo del proyecto, tomando como punto de referencia los fundamentos conceptuales, el marco conceptual y legal, para continuar con el contexto del proyecto, la metodología de la investigación utilizada, la propuesta de implementación, para finalmente proponer las conclusiones y recomendaciones del estudio.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Para iniciar este trabajo, se requiere de la descripción de los fundamentos teóricos del mismo, en donde se trata los conceptos asociados al tema y el marco legal. Dentro del tema conceptual se abordan las soluciones tecnológicas que ayudan a la gestión médica, con el fin de comprender la necesidad que existe en el dispensario médico de la UCSG en la automatización de sus procesos manuales.

2.1 Marco Teórico

El desarrollo e implementación del presente proyecto tecnológico requiere de un análisis de la parte conceptual que da sustento al mismo. Esto quiere decir, que es importante definir temas afines al estudio, tales como asuntos de salud, cómo se promociona y previene la misma en otros lugares y en el Ecuador, para así llegar a entender cómo se prestan los servicios de salud en las instituciones educativas, sobre todo en la UCSG.

2.1.1 Promoción de la salud

Según señaló Organización Mundial de la Salud (2016):

La promoción de la salud permite que las personas tengan un mayor control de su propia salud. Abarca una amplia gama de intervenciones sociales y ambientales destinadas a beneficiar y proteger la salud y la calidad de vida individuales mediante la prevención y solución de las causas primordiales de los problemas de salud, y no centrándose únicamente en el tratamiento y la curación. (párr. 1).

La afirmación anterior deja claro que es prioridad promover el cuidado de la salud en los ciudadanos, a través de programas de salud básica, que garanticen la calidad de la salud a través de la prevención de las enfermedades y no sólo fijarse en el tratamiento.

La promoción de la salud tiene tres componentes esenciales (Organización Mundial de la Salud, 2016):

- *Gobernanza sanitaria*, con lo que se quiere decir que las personas encargadas de elaborar políticas de gobierno, conviertan a la salud en

un punto céntrico de sus planes gobiernistas, lo que quiere decir es que es importante tomar en consideración cuáles serán las consecuencias sanitarias en las decisiones tomadas, dando relevancia a la formación de políticas que orienten a los ciudadanos a que prevengan enfermedades o que se causen lesiones.

Las políticas que se elaboren en cuanto a promoción de la salud, deberán estar amparadas por normativas que ajusten los objetivos perseguidos en cuanto a salud pública como los estímulos del área privada como por ejemplo, equilibrando la imposición de impuestos a mercaderías que son nocivas o perniciosas para la salud como lo es el cigarrillo, alcohol, productos con abundante grasa, azúcar o sal, con regulaciones que promuevan el comercio en otros productos. También se debe contribuir con normativas para facilitar desplazamientos en bicicletas, a pie, reducir la incidencia de los contaminantes del agua y aire, o una medida de seguridad como lo es el uso de cinturón de seguridad para los conductores y el casco para ciclistas y motociclistas.

- *Educación sanitaria*, para que los ciudadanos concienticen sobre información que se les proporcione para la elección de una vida saludable, en cuanto a alimentación y servicios de salud. La persona tiene derecho a escoger opciones de vida saludable y recrearse en un entorno que le permita exigir más y mejores políticas para que mantenga su salud.
- *Ciudades saludables*, en donde los municipios, como entes reguladores del orden en las ciudades, deberán ser los encargados de realizar una proyección de lo que debe ser una ciudad que contribuya a la promoción de la salud, poniendo en práctica medidas de prevención en las agrupaciones comunitarias y en los centros de salud, que ofrecen atención primaria. Una ciudad saludable ayuda a construir países saludables, llevando a mantener un mundo con salud (Organización Mundial de la Salud, 2016).

2.1.2 Prevención de la salud

En palabras de Chopra (2017):

La salud es el estado natural del hombre. La Organización Mundial de la Salud la ha definido como algo más que la ausencia de enfermedad. La salud es un estado de bienestar perfecto, a nivel físico, mental y social. A esto se puede agregar el bienestar espiritual, un estado en el que la persona siente la alegría de vivir a cada momento, así como entusiasmo por la vida: una sensación de realización y de conciencia de armonía con el universo que la rodea. Es un estado en el cual uno se siente siempre joven, siempre vivaz y siempre contento. Este bienestar no es sólo posible, sino que también es fácil de lograr. (sec. 1).

Pese a este enunciado, la Organización Mundial de la Salud (2017a) hace hincapié en que la presencia de enfermedades crónicas se mantiene en aumento en países de bajos y medianos ingresos económicos. Existe, pues, la necesidad de entender y tratar de prevenir enfermedades consideradas como crónicas y atacar el problema lo más rápido posible.

Esto recae en las políticas de salud que se implementen en los gobiernos y también en la comunidad internacional de salud pública, con el fin de que adoptar nuevas orientaciones. Lo primero a realizar sería la capacitación con nuevos conocimientos a los profesionales de la salud y a la comunidad en general, sobre los nuevos descubrimientos sobre enfermedades crónicas, su tratamiento y prevención.

La Organización Mundial de la Salud (2017a) señala que “el 80% de las muertes por enfermedades crónicas se dan en los países de ingresos bajos y medios, y estas muertes afectan en igual número a hombres y mujeres” (párr. 2) y esto muestra que cada vez aumenta la cantidad de familias y comunidades que se ven afectadas por este tipo de enfermedades. “Esta amenaza creciente constituye una causa subestimada de pobreza y dificulta el desarrollo económico de muchos países” (párr. 2).

Está en manos de autoridades y comunidad en general reducir o prevenir la incidencia de enfermedades crónicas, ya que se debe partir de los conocimientos que ya se tienen. El éxito se lo conseguirá mediante la

aplicación de programas amplios e integrados en todo un país, a cargo de los gobiernos.

Lo que se espera (Organización Mundial de la Salud, 2017a, párr. 4) es “una reducción anual adicional del 2% de las tasas mundiales de mortalidad por enfermedades crónicas durante los próximos 10 años”, para evitar muertes prematuras, disponiendo de todos los conocimientos científicos que se hayan descubierto.

2.1.3 Horizonte de la salud en la Región de las Américas

Existe información importante que señalar en lo relacionado con la salud en la región de las Américas, ya que la situación de la población y sus tendencias, inciden en aspectos sanitarios. Informes de la Organización Panamericana de la Salud (2017b) señalan que para 2015, el total de la población de la Región de las Américas llegaba a 1,000 millones de personas, siendo esta cantidad el 13% del total de la población en el mundo.

La población urbana de las Américas concentra la mayor cantidad de habitantes del mundo, superando el 80%, distribuida de forma casi igualitaria entre Norteamérica (82%), Latinoamérica y el Caribe (80%), en donde se presenta un progresivo proceso de envejecimiento. No obstante en el período 2010-2015 en Latinoamérica y el Caribe, la tasa de mujeres adolescentes continúa ocupando en segundo lugar en el mundo como la más alta (Organización Panamericana de la Salud, 2017b).

En cuanto a la esperanza de vida, ésta aumentó de 67.1 a 70.5 entre 2010-2015, siendo la Región de las Américas la que tuvo la más alta tasa (Latinoamérica y el Caribe 74.5 años, y Norteamérica 79.2 años). Para 2015 se consideró que la población mundial infantil y adolescente se encontraba en Latinoamérica y el Caribe (26% y 17% respectivamente); en ese mismo año, esta Región “tenía un promedio de 14.6% de personas mayores de 60 años de edad (...). La población mayor de 80 años era de 3.8% en América del Norte y de 1.6% en América Latina” (Organización Panamericana de la Salud, 2017b, p. 19). Las expectativas para 2050 es que esta población alcance el 8.6% y 5.7%.

En cuanto a información sobre tasa de mortalidad, por *enfermedades transmisibles* por edad, se redujeron a 59.7 por cada 100 mil habitantes (2010-2013) lo que representa una merma de 9.9%. Asimismo, la tasa de mortalidad por enfermedades no transmisibles se redujo a 441.3 por cada 100 mil habitantes (2010-2013), en tanto que por causas externas se redujeron a 62.7 por cada 100 mil habitantes (2010-2013). Entre las causas externas se pueden contar: homicidios, accidentes, suicidios, enfermedades del corazón, diabetes, enfermedad vascular-cerebral, demencia, Alzheimer.

Estas tendencias se las puede apreciar en la figura 1.

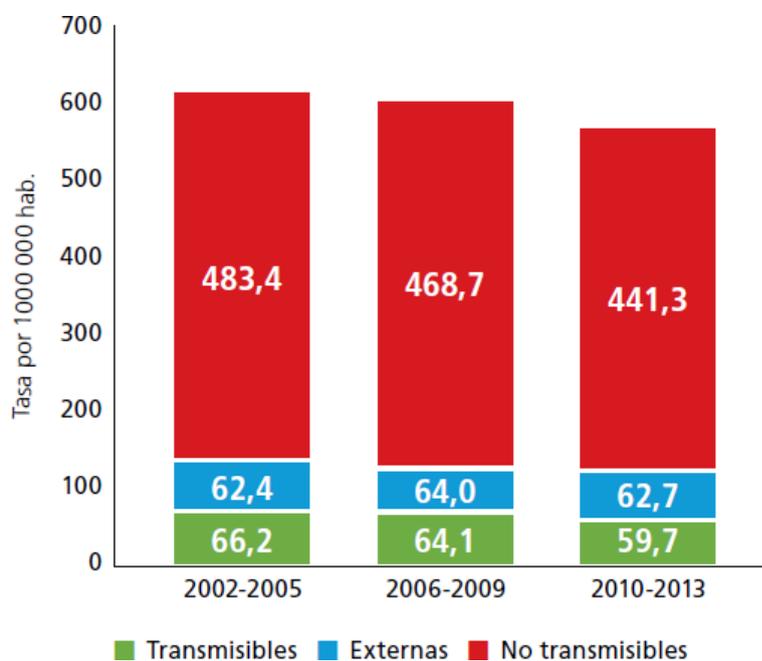


Figura 1: Carga global de enfermedad, tasa de mortalidad ajustada por edad en la Región de las Américas 2002-2005, 2006-2009 y 2010-2013. Tomado de “Situación y tendencias de la mortalidad”, por Organización Panamericana de la Salud (2017b).

Entre los problemas críticos de enfermedad y salud, se encuentran las *enfermedades emergentes y desastres* (fenómenos meteorológicos, sismos): influenza, cólera, resistencia a los microbios. Las *enfermedades transmitidas por vectores*: dengue, fiebre amarilla, malaria, chikunguña, zika, *enfermedades desatendidas y prevenibles por vacunación*. Las *enfermedades crónicas de transmisión*: VIH, tuberculosis, de transmisión sexual, lepra, y *zoonosis*, como la leptospirosis y rabia.

➔ AVANCES DE SALUD EN LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS

- La esperanza de vida aumentó aproximadamente a 75 años en el quinquenio 2010-2015. La población ha ganado 16 años de vida como promedio en los últimos 45 años, es decir, prácticamente 2 años por quinquenio.
- La razón de mortalidad materna disminuyó de 68,4 muertes en el 2002-2005 a 58,2 muertes por 100 000 nacidos vivos en el período 2010-2013 (14,9% de reducción).
- La tasa de mortalidad infantil se redujo de 17,9 muertes por 1 000 nacidos vivos en el período 2002-2005 a 13,6 en el período 2010-2013 (24,0%).
- El número de casos de malaria disminuyó en un 62% entre el 2000 y el 2015 (de 1 181 095 a 451 242).
- Debido al éxito de los programas de eliminación, la oncocercosis disminuyó el número de focos activos de 12 a un solo foco compartido en la región amazónica entre Brasil y Venezuela.
- Entre el 2010 y el 2014, los casos nuevos reportados de lepra disminuyeron el 10,1%, (de 37 571 a 33 789).
- En el 2015, el Comité Internacional de Expertos declaró la Región libre de la transmisión endémica de rubéola.
- En el 2016, el Comité Internacional de Expertos declaró la Región libre de sarampión.
- Entre el 2005 y el 2015 las defunciones relacionadas con sida han disminuido de 73 579 a 49 564, es decir 67% de reducción gracias a que el tratamiento antirretroviral se proporciona de forma más temprana.
- Las políticas de control de tabaco implementadas impactan positivamente en la carga de enfermedades no transmisibles, tal como ocurrió en Uruguay, Brasil y Panamá.
- La Región logró el 67% de reducción de la tasa de mortalidad de menores de 5 años, al pasar de 53,8 por 1 000 nacidos vivos en 1990 a 17,9 en el 2015.
- La tasa de fecundidad entre adolescentes en América Latina y el Caribe disminuyó de 70,4 nacimientos por 1 000 mujeres de 15-19 años en 2005-2010 a 66,5 en 2010-2015, 5,5% de reducción.
- La atención prenatal (considerando como mínimo cuatro visitas prenatales) se incrementó en toda América, pasando de una media estimada de 79,4% en el 2005 a 88,2% en el 2016.
- Entre el 2005 y el 2015, en las Américas la cobertura de parto institucional pasó de 91,3% a 95,6%.
- PANAFTOSA informó que se ha demostrado que el serotipo C del virus de la fiebre aftosa ya no está circulando en la Región, por lo que ha recomendado que se elimine este serotipo de las vacunas en uso.

Figura 2: Avances de salud en la Región de las Américas. Tomado de “Enfermedades crónicas no transmisibles y por causas externas”, por Organización Panamericana de la Salud (2017b)

2.1.4 Prevención de la salud. Ecuador

Ubicado en América del Sur, en la costa noroeste, Ecuador es un país que se encuentra entre Colombia y Perú. Tiene cuatro regiones geográficas y 24 provincias con sus cantones y parroquias.

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (2017):

Entre 1990 y el 2015, la población aumentó 56,6% alcanzando 16'278.844 habitantes en el 2015, caracterizada por ser multiétnica y pluricultural y compuesta por población mestiza (71,9%), montubia (7,4%) afroecuatoriana (7,2%), indígena (7,0%), blanca (6,1%) y otra (0,4%). Su estructura mantiene una tendencia expansiva, pero se ha conformado más intermedia (entre expansiva y estacionaria), en especial en el grupo de los menores de 25 años. (párr. 2).

Según este mismo organismo internacional, para 2016 “la esperanza de vida era de 76,4 años (73,7 en hombres y 79,1 en mujeres)” (Organización Panamericana de la Salud, 2017a, párr. 3).

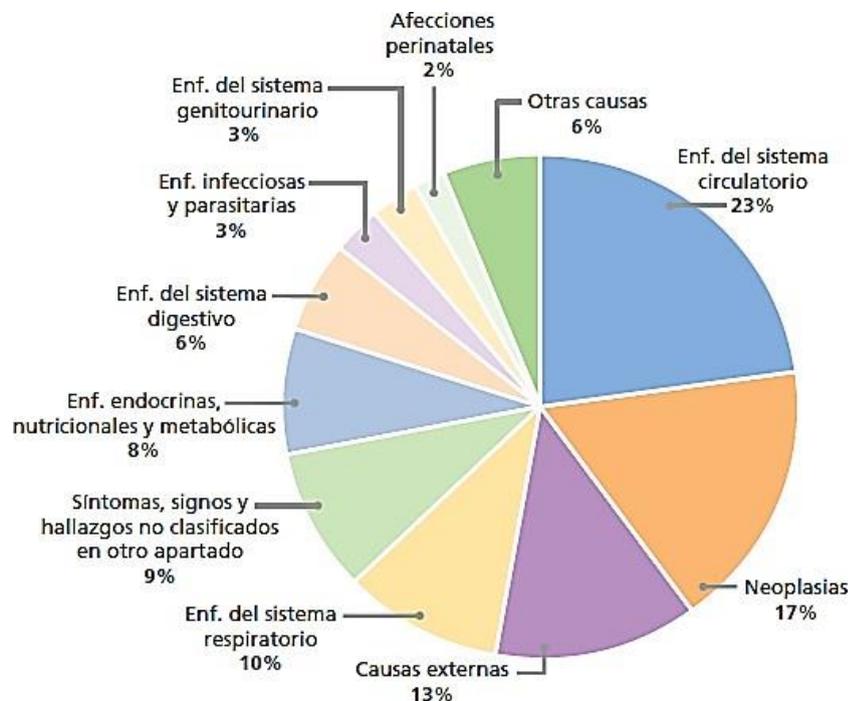


Figura 3: Mortalidad proporcional (% defunciones totales, todas las edades, ambos sexos, 2014). Tomado de “Situación de la salud y del sistema de salud”, por Organización Panamericana de la Salud (2017a)

En el Ecuador, existe la Dirección Nacional de Prevención y Promoción de la Salud (Ministerio de Salud Pública, s/f), del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, la misma que tiene su misión y responsabilidades.

Misión

Proponer y asegurar la implementación de estrategias en determinantes de salud y sociales con el fin de lograr, capacidades, espacios y acciones de prevención para la reducción de factores y comportamientos de riesgos, que pretenden crear condiciones saludables para el buen vivir de la población. (párr. 1).

Entre algunas de sus **atribuciones y responsabilidades** se encuentran las siguientes, dirigidas hacia la salud:

- Conducir y coordinar la formulación e implementación de proyectos de leyes, reglamentos y otros instrumentos legales sobre la prevención de

daños a la salud, promoción de la salud y acción sobre determinantes sociales;

- Conducir y coordinar la formulación e implementación de lineamientos y establecimiento de prioridades de investigación operativa sobre la promoción de la salud y prevención de daños a la salud;
- Conducir y coordinar la formulación de lineamientos para el monitoreo y evaluación de la aplicación de políticas públicas y ejecución de planes y proyectos sobre la promoción de la salud y prevención de daños a la Salud (Ministerio de Salud Pública, s/f).

Lo que busca a través de su gestión interna es: a) promover la salud, b) planes de nutrición infantil, c) actividades sobre asuntos sociales de salud mental, ambiental y laboral (Ministerio de Salud Pública, s/f).

Malo (2013) señaló los logros obtenidos por el gobierno de turno en la Constitución de 2008 (Asamblea Nacional Constituyente, 2008), en su sección séptima, en donde se garantiza el derecho a la salud que tienen los ecuatorianos y otros resultados sobre el mismo tema. Esto se lo puede apreciar en la figura 4.

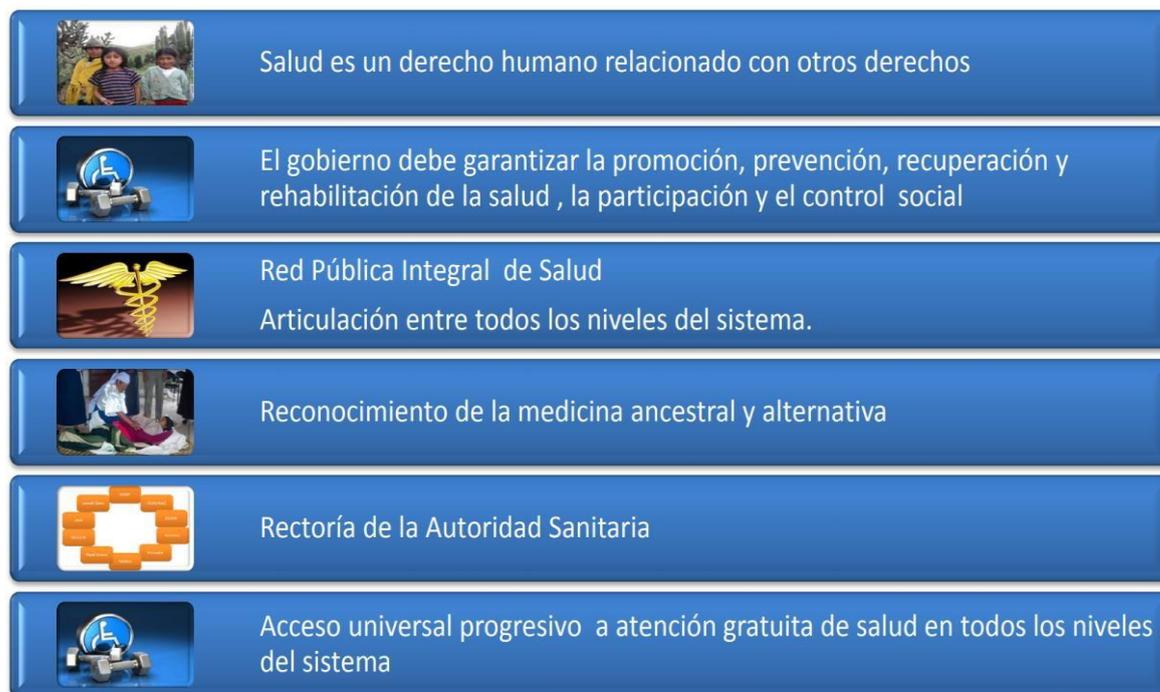


Figura 4: Salud en la Constitución del 2008. Tomado de "Reforma del Sistema de Salud del Ecuador", por Malo (2013).

2.1.5 Salud en la universidad

La salud y la seguridad en una universidad se la considera como una forma de prevención de enfermedades y accidentes para los usuarios de la misma, entre los cuales se encuentran los estudiantes, personal administrativo, docentes, trabajadores, visitantes.

Para esto, los directivos están en la obligación de proporcionar un adecuado ambiente de trabajo y lugares de aprendizaje o aulas seguras y saludables. Esto significa que se deberá promocionar acciones para reducir los posibles accidentes, incidentes o enfermedades laborales al mínimo, de manera que la institución disponga de ambientes y entornos óptimos para el trabajo y el estudio. A estas acciones se involucra la comunidad universitaria, tomando en cuenta las acciones preventivas y de seguridad que se deben tomar.

Los estudiantes universitarios, al ingresar a estudiar una carrera para su futuro, se ven envueltos en una nueva vida fuera de su hogar. Esta experiencia involucra entusiasmo al mismo tiempo que desafíos, dificultades y compromisos, ya que se conoce personas, se aprende nuevos comportamientos y se toman decisiones. Esto puede conllevar estrés, y el estudiante deberá aprender a manejar aspectos que se relacionan con su alimentación, bebidas, ejercicio, sustancias prohibidas y actividad sexual.

Como prevención ante este panorama, se pueden aplicar algunas medidas para que el estudiante pueda sentirse seguro y saludable cuando vaya a la universidad: a) alimentarse equilibradamente, b) dormir las horas necesarias por la noche, c) ejercitarse regularmente, d) realizar controles médicos y vacunarse, e) practicar relaciones sexuales seguras, f) decidir inteligentemente sobre drogas y alcohol, f) en caso de estar deprimido o estresado, pedir ayuda a los profesionales (MedlinePlus, 2017).

2.1.5.1 Salud ocupacional

El tema de la salud ocupacional tiene sus inicios desde el mismo momento en que el ser humano tiene conciencia de su existencia, puesto que desde épocas remotas se ha dado cuenta de que su relación con su ambiente natural le ha enseñado cuáles son los trabajos que le pueden causar daño a su

integridad, tanto física como mental y social (Marín Blandón & Pico Merchán, 2004).

Al decir de Marín Blandón & Pico Merchán (2004) en los últimos tiempos se ha visto la necesidad de orientar los temas de la salud hacia cuestiones específicas en cuanto se relaciona al medio físico como químicos, radiaciones, agentes carcinógenos, tóxicos, asimismo como al medio social. Componentes como la utilización de cigarrillo, alimentos con abundante grasa, bebidas alcohólicas y el poco ejercicio físico se los puede reconocer con formas de vida, ya que los individuos pueden decidir optar o no por uno de ellos, de modo que su exposición a ellos los afecten o no.

Lo que se menciona en el párrafo se traduce en la búsqueda de una vida saludable, tratando de adquirir principios y posturas en favor de la salud, lo cual lleva a plantearse medidas preventivas en cuanto a salud ocupacional se refiere.

De acuerdo a Pérez Porto & Gardey (2013) la salud ocupacional es la “actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo” (Pérez Porto & Gardey, 2013, párr. 1) tomando como referencia la definición dada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Como se puede apreciar en la figura 5, la OMS presenta algunos datos y cifras relacionadas con la protección de la salud de los trabajadores, ya que su salud “es un requisito previo esencial para los ingresos familiares, la productividad y el desarrollo económico. Por consiguiente, el restablecimiento y el mantenimiento de la capacidad de trabajo es una función importante de los servicios de salud” (Organización Mundial de la Salud, 2017b, párr. 4).

Datos y cifras

- En muchos países, más de la mitad de los trabajadores están empleados en el sector no estructurado, en el que carecen de protección social para recibir atención sanitaria y no existen mecanismos de aplicación de las normas sobre salud y seguridad ocupacionales.
- Los servicios de salud ocupacional encargados de asesorar a los empleadores respecto del mejoramiento de las condiciones de trabajo y el seguimiento de la salud de los trabajadores abarcan principalmente a las grandes empresas del sector estructurado, mientras que más del 85% de los trabajadores de empresas pequeñas, del sector no estructurado, el sector agrícola y los migrantes de todo el mundo no tienen ningún tipo de cobertura de salud ocupacional.
- Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión.
- Anualmente, 12,2 millones de personas, mayormente de países en desarrollo, mueren en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles.
- En la mayoría de los países, los problemas de salud relacionados con el trabajo ocasionan pérdidas que van del 4 al 6% del PIB. Los servicios sanitarios básicos para prevenir enfermedades ocupacionales y relacionadas con el trabajo cuestan una media de entre US\$18 y US\$60 (paridad del poder adquisitivo) por trabajador.
- Aproximadamente un 70% de los trabajadores carecen de cualquier tipo de seguro que pudiera indemnizarlos en caso de enfermedades y traumatismos ocupacionales.
- Las investigaciones han demostrado que las iniciativas en el lugar de trabajo pueden contribuir a reducir el absentismo por enfermedad en un 27% y los costos de atención sanitaria para las empresas en un 26%.

Figura 5: Datos y cifras. Tomado de "Protección de la salud de los trabajadores", por Organización Mundial de la Salud (2017b)

2.1.5.2 Riesgos laborales y prevención

De acuerdo a lo referido por el Gobierno de España (s/f) la alta dirigencia de las organizaciones laborales para prevenir y evitar riesgos laborales, deben garantizar seguridad y salud a sus empleados, tomando en consideración que para conseguir esto es indispensable: a) la elaboración, implementación y aplicación de un plan de prevención ante cualquier riesgo laboral, b) realizar la evaluación de los riesgos, c) la aplicación y ejecución de las actividades de prevención.

Sobre el primer punto, el plan tiene que considerar las características generales de la empresa, identificación de responsabilidades y funciones, identificación de procesos, procedimientos y prácticas de producción, la modalidad de prevención de riesgos escogida por la empresa, con sus políticas, metas y objetivos, y los recursos con los cuales se dispone (Gobierno de España, s/f).

En cuanto al segundo aspecto, la evaluación debe constar en el análisis del sitio de trabajo, los equipos de trabajo, agentes biológicos, físicos o químicos que se utilicen, la forma de ordenar y organizar las labores en la medida de su influencia en el posible riesgo. En este aspecto también debe establecerse el momento en que se va a realizar la evaluación de los riesgos (Gobierno de España, s/f).

Finalmente, aplicar y ejecutar las actividades de prevención, a través de los procesos técnicos y de organización que sean considerados como idóneos para el control de la seguridad y salud de los empleados, con el establecimiento de medidas de control preventivo y seguimiento, con la debida planificación de las acciones que se deben tomar ante posibles emergencias y con el registro de los principales actividades, medidas de prevención sugeridas y eventos sucedidos (Gobierno de España, s/f).

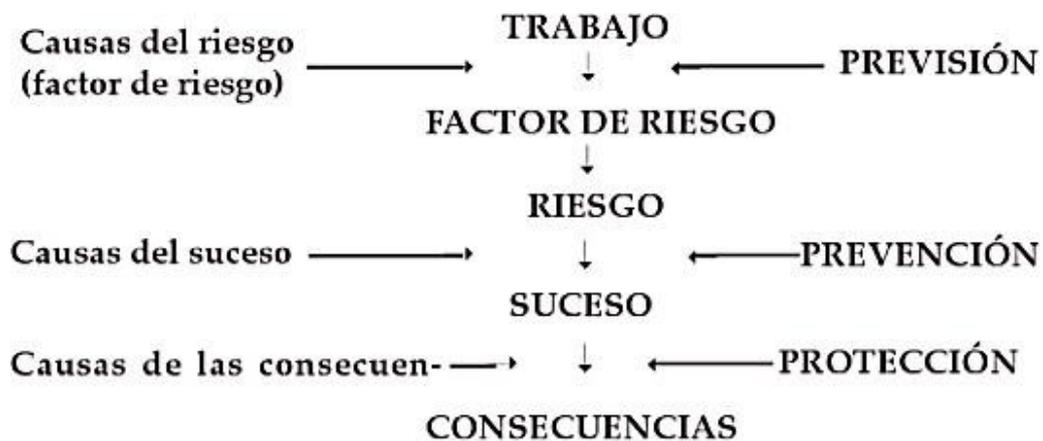


Figura 6: Esquema de la prevención de la salud. Tomado de "Fundamentos de salud ocupacional", por Marín Blandón & Pico Merchán (2004). Colombia: Universidad de Caldas

2.1.6 Automatización de procesos

El constante cambio en la tecnología obliga a las organizaciones a automatizar sus procesos, que en algunos de los casos se realizan de forma manual. Pero sería más apropiado para la optimización de las actividades de una empresa que el tiempo ocupado en la revisión de notas, correos y reuniones permanentes para tratar asuntos que se encuentran pendientes, se lo emplee en perfeccionar y planificar nuevas estrategias para la mejora continua del negocio.

De acuerdo a Solares (2017) automatizar procesos ofrece beneficios a la empresa; entre éstos se puede contar la *agilización de la comunicación*, esto es asegurar que la información que se transmite al usuario final llegue en completa y en forma rápida y eficiente, además ofrece la facilidad de que el trabajo que el grupo de trabajo se encuentre realizando, pueda ser agregado a lo realizado de forma organizada y óptima. También, es fácil la creación de “una jerarquía de flujo de trabajo que permita asignar responsabilidades de aprobación a las personas dentro de la organización. De esta manera las tareas y los proyectos son analizados, revisados y aprobados más rápidamente” (Solares, 2017, párrs. 9–10).

La automatización también tiene que ver con el *refuerzo de la responsabilidad*, que se refiere a la asignación de responsables para los procesos, con lo cual se puede garantizar la transparencia en la gestión de los datos de la organización, reforzando el compromiso y trabajo en equipo. Así, todos los miembros conocen a los encargados de las tareas y están informados cuando éstas se completan, lo que es útil en la determinación de tareas que tardan en realizarse u otras que deban mejorarse. También es útil en la toma de decisiones, nuevas implementaciones de procesos y balancear cargas de trabajo (Solares, 2017, párrs. 11–12).

Además, se *mejora la eficiencia de los procesos* con su automatización ya que los errores que se cometen manualmente se reducen, y otros procedimientos se agilizan. De este modo, se puede controlar mejor los procesos empresariales ya que gracias a la automatización se conoce el estado del sistema o de una determinada tarea (Solares, 2017, párr. 13).

2.1.7 Benchmark

Se entiende por ‘benchmark’ al “análisis comparativo de productos o de servicios de la competencia, para un producto existente o para el diseño de un nuevo producto en un sector de actividad dado” (CCM, 2017, párr. 1).

Este análisis permite que se mejoren los productos o servicios que se ofrecen a los clientes, con el fin de establecer mejores estrategias y prácticas para el progreso continuo y orientado a clientes. A través del benchmark se pueden

saber los movimientos de los competidores, y permite una adaptación a las necesidades empresariales y plantear los correctivos de acuerdo al momento y circunstancias que vive la empresa (elEconomista.es, s/f, párrs. 5–6).

El uso del benchmark, en el caso de este proyecto, es para la determinación de las mejores herramientas para el desarrollo del sistema, de manera que se escojan las mejores y más eficientes para ofrecer un producto que satisfaga las necesidades del Dispensario Médico de la UCSG.

A continuación, se aplica esta técnica para la determinación de las herramientas de programación.

Benchmark para lenguaje de programación

Tabla 1: *Comparación entre lenguajes de programación*

Características	PHP	Visual Basic	JavaScript	C#
Función	Para desarrollo de páginas web, aplicaciones complejas y de contenido dinámico con poco aprendizaje	Para que un ordenador haga más de una tarea y sea de tiempo compartido y sea de fácil uso y aprendizaje, y ser funcional	Se utiliza en su forma de lado del cliente, implementado como parte de un navegador web, permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas	Utiliza el modelo de objetos de la plataforma .Net
Sistema operativo	Multiplataforma	Múltiples	Se puede ver en todos los sistemas operativos, pero la interpretación varía según el navegador utilizado	Multiplataforma
Lenguaje	Orientado a objetos	Orientado a eventos	Orientado a objetos	Orientado a objetos
Licencia	Licencia PHP	Windows	GNU, software libre	CLR
Escalabilidad	Altamente escalable	Mejoras en cuanto a escalabilidad	Se pueden construir aplicaciones escalables que tengan su lógica desconectada, módulos desacoplados o el uso de un librería DOM que pueda	Altamente escalable

Seguridad			cambiarse por otra en un futuro JavaScript y el DOM permiten que se use inapropiadamente scripts con contenido malicioso, aunque se toma en cuenta estos riesgos	Compilación de aplicaciones sólidas y seguras ejecutadas en .Net framework
Portabilidad	Disponible para la mayoría de sistemas operativos existentes. Desde Unix, Linux, Microsoft Windows, MAC, entre otros	No es portable		Portabilidad del código fuente
Rendimiento	Bueno y eficiente, con un servidor modesto se pueden atender millones de peticiones al día. Zend Technologies ha desarrollado versiones especiales.		Dinámico, funcional, prototípico	
Soporte a bases de datos	MySQL, PostgreSQL, mSQL, Oracle, dbm, FilePro, HyperWave, Informix, InterBase, Sybase entre otras	Access		Soporte para internalización
Costo Soporte	Gratis Existe comunidad de desarrolladores de código abierto que contribuye	N/D	N/D	N/D Microsoft
Paradigma	Multiparadigma	Imperativo de alto nivel	Multiparadigma	Multiparadigma

Benchmark para base de datos

Tabla 2: *Comparación entre bases de datos*

Características	MySql	Oracle	Sql Server	Access
Función	Gestor de base de datos relacional	Gestor de base de datos relacional	Gestor de base de datos relacional	
Sistema operativo	Soporte a multiplataforma	Soporte a multiplataforma		
Seguridad	Ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguros	Si	Si	Si
Licencia	GPL (privativa para mayores beneficios)	Oracle	Microsoft	Microsoft
Escalabilidad	MySQL Fabric es una extensión que funciona para administrar granjas de servidores de MySQL . Además otra aplicación para MySQL Fabric es la escalabilidad	Si	Si	Si
Portabilidad	APIs disponibles para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, y Tcl	A distintas plataformas		
Costo	Gratis	N/D	N/D	N/D

Benchmark para framework

Tabla 3: *Comparación entre frameworks*

Características	Yii	CodeIgniter	CakePHP	Laravel
Modelo de base de datos	Relacional orientado a objetos	Relacional orientado a objetos	Relacional orientado a objetos	Orientado a objetos
Lenguaje de programación	PHP	PHP	PHP	PHP
Licencia	Licencia New BSD	Licencia MIT	Licencia MIT	Licencia MIT
Modelo de lenguaje	PHP Smarty Twig	PHP Proprietary	PHP	Blade Template Engine Blade
Paradigma de programación	Orientado a objetos	Orientado a componentes	Funcional orientado a objetos Eventos funcionales impusados	Orientado a objetos Eventos impulsados Funcional
Soporte VCS	Git Subversion	Git Subversion Github	Git Subversion	

2.1.8 Los sistemas de información

Al decir de Laudon & Laudon (2012) técnicamente, un sistema de información “recolecta, almacena y disemina la información proveniente del entorno de la empresa y sus operaciones internas, para apoyar las funciones organizacionales y la toma de decisiones, la comunicación, la coordinación, el control, el análisis y la visualización” (p. 33). Cambian información en bruto, transformándola en datos útiles, ya que realizan tres procesos: entrada, proceso y salida.

Visto desde el lado del negocio, el sistema de información ofrece a los dueños de las empresas “una solución a un problema o desafío al que se enfrenta una empresa. Además representa una combinación de los elementos de administración, organización y tecnología” (Laudon & Laudon, 2012, p. 33).

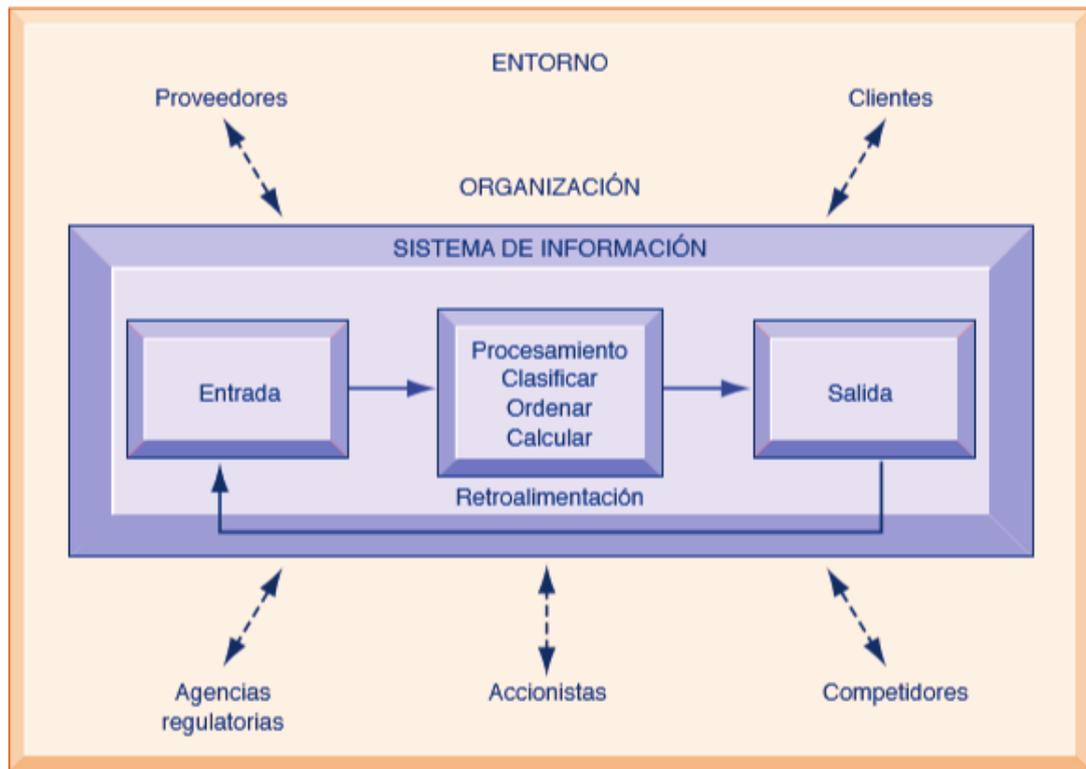


Figura 7: Funciones de un sistema de información. Tomado de “Sistemas de información gerencial”, por Laudon & Laudon (2012). México: Pearson Educación

Existe una relación cada vez más grande entre la destreza de la organización en cuanto al uso de la tecnología y su habilidad para crear e implantar nuevas estrategias en la empresa para conseguir los objetivos del negocio. Lo que la organización planea cumplir dentro de un plazo próximo está relacionado con lo que sus sistemas de información puedan conseguir: mayor participación en los mercados, considerarse como productor calificado, desarrollo de nuevos productos o incremento del rendimiento de su trabajadores, se constituyen en procesos que se relacionan con la calidad y tipo de sistemas que se hayan implementado en la empresa (Laudon & Laudon, 2012).

Por lo tanto, implementar sistemas en una empresa de cualquier tipo, en este caso, en el área médica, es una necesidad a satisfacer para mejorar los procesos y agilizar las actividades relacionadas al ámbito en que funcionan, de modo que la calidad de lo que se brinda a los usuarios aumente.

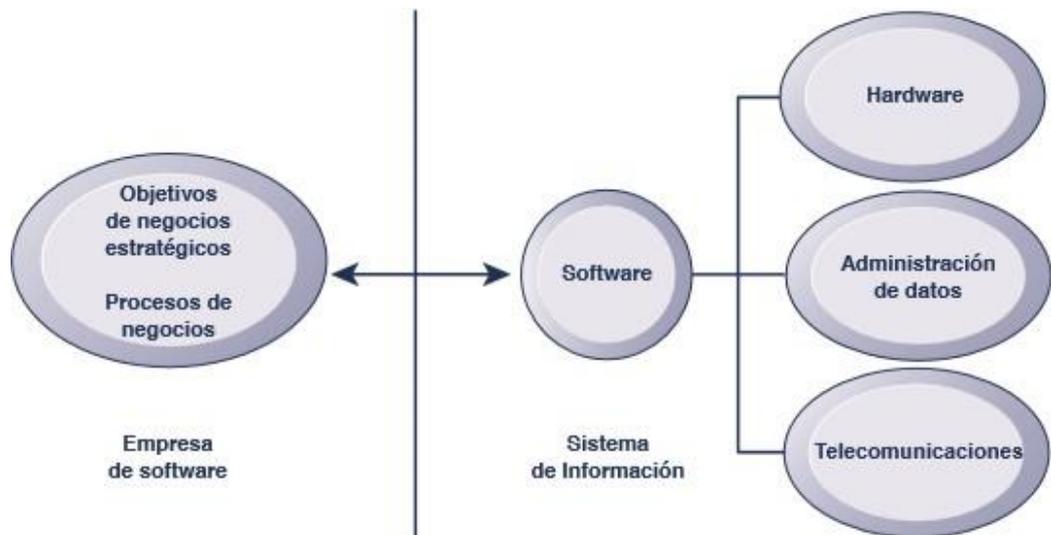


Figura 8: Interdependencia de los sistemas de información y las organizaciones. Tomado de "Sistemas de información gerencial", por Laudon & Laudon (2012). México: Pearson Educación

2.1.9 Sistemas para laboratorio clínico

La necesidad de desarrollar un sistema de información para el área médica, específicamente para un laboratorio de análisis clínico, ha generado gran impacto, sobre todo luego de que se introdujeran equipos automatizados para la elaboración de los exámenes médicos.

Estos sistemas en sus inicios, realizaban el registro simple de las órdenes de los exámenes y los reportes impresos. En la actualidad, un sistema de laboratorio clínico realiza la gestión de todo el proceso que implica un laboratorio y tienen su integración a un sistema más amplio, junto con la gestión administrativa. El usuario final de estos sistemas actualmente no es precisamente un usuario con conocimientos médicos, sino cualquier persona que esté a cargo de la gestión del sistema, convirtiendo al ordenador y al sistema en su herramienta de diario trabajo (López, 2012).

Los sistemas informáticos para laboratorio SIL aparecen de la obligación que tiene el profesional que gestiona información médica de almacenar y guardar gran cantidad de información médica de los pacientes que se generan diariamente en los laboratorios. El personal del laboratorio o usuario final de un sistema informático necesita, pues, contar con sistemas que le permitan realizar su trabajo de manera eficiente. Esto conlleva a definir los módulos del

aplicativo que apoyen su gestión (control de calidad, mantenimiento, acceso a documentación), porque es importante la gestión del personal en cuanto a la llegada de las solicitudes médicas.

Los laboratorios de análisis clínico ya no pueden estar aislados. Son parte de un solo sistema de información del área médica. La gran cantidad de información que en ellos se maneja exige la implementación de herramientas para la gestión de la información que analicen dicha información generada y obtener una retroalimentación, que permita realizar evaluaciones tanto médicas como administrativas. De este modo, se podrán determinar una lista de indicadores de gestión y cuadros de mando integral, para su análisis posterior (Aguilera et al., 2014).

2.1.10 Sistemas web

De acuerdo a Alegsa (2016), se entiende por aplicación o sistema web “cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet” (párr. 1). También, el mismo autor señala que este término se lo usa para “designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador (...) o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador (...); confiándose en el navegador web para que reproduzca (renderice) la aplicación” (Alegsa, 2016, párr. 2).

Dentro de las ventajas de los sistemas web que se cargan desde la red es que se pueden actualizar y mantener las aplicaciones sin tener que recurrir a un software para instalarlas y distribuirlas en potenciales clientes. Además de que estas aplicaciones se las puede ejecutar en cualquier plataforma, ya que su característica de portabilidad la hace de fácil utilización en cualquier navegador web.

Entre las características de los sistemas web se anotan las siguientes (Alegsa, 2016):

- Acceso a través de navegadores web (cliente) o análogo.
- Acceso desde cualquier sitio en donde exista conexión a internet.
- Una única aplicación que se instala en el servidor para varios usuarios.

- Uso de varias tecnologías, que proveen fortaleza a la interfaz de usuario, como lo son JavaScript, Java, Ajax, entre otras.
- Portabilidad entre plataformas por la utilización de tecnología que permiten ejecutarlas.

2.1.11 Bases de datos

Se conoce como bases de datos “a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto” (DefinicionABC, 2017, párr. 2).

Dentro del campo de la informática, una base de datos es “conjunto de informaciones que está organizado y estructurado de un modo específico para que su contenido pueda ser tratado y analizado de manera rápida y sencilla” (Pérez Porto & Gardey, 2017). Por esto, los datos que se presentan en las bases de datos son estructurados, de acuerdo a la determinación de ciertos parámetros, puesto que como se disponen los datos de cierta forma, el usuario puede realizar una rápida búsqueda, muy distinta que sería si los datos se encontraran mezclados y sin orden (Pérez Porto & Gardey, 2017).

2.1.11.1 Tipos de bases de datos

Existen algunos tipos de bases de datos, de acuerdo a la organización lógica de sus datos. Éstos son (Aulaclíc, s/f): a) jerárquicas, b) en red, c) relacionales, d) orientadas a objetos, e) multidimensionales.

Las *jerárquicas* son aquellas que disponen los datos en estructura de árbol, ejemplo el sistema IMS. Las bases *en red* usan la estructura de grafo/red. Estos dos tipos de bases, por sus inconvenientes se sustituyeron por las bases relacionales.

Las bases *relacionales* tienen una estructura que “consiste en organizar los datos en forma de tablas, las relaciones entre los objetos se consiguen incluyendo en la tabla del hijo, la clave del objeto padre” (Aulaclíc, s/f, párr. 4).

Las *orientadas a objetos* son modelos más nuevos, en donde se busca el almacenamiento en la base de objetos, es decir su estado y comportamiento.

Los datos que guardan son organizados en atributos y el comportamiento se almacenan en operaciones (Aulaclac, s/f, párr. 5).

Y las *multidimensionales* guardan los datos en tablas de varias dimensiones en lugar de tablas bidimensionales, tal como se usan en el modelo relacional y su utilización se da cuando se almacena gran cantidad de datos (Aulaclac, s/f, párr. 6).

2.1.12 MySQL

Es una base de datos fácil de utilizar, fiable y eficiente. Es una base open source de mayor utilización en el mercado. Por su comprobado rendimiento, su confiabilidad y por ser de fácil uso, MySQL se constituye en líder de bases de datos, escogida para trabajar con aplicaciones web por sus características web de alto perfil (Oracle, s.f.), también es considerada como base integrada, distribuida por una gran cantidad de ISV y OEM.

Como sistema gestor de base de datos, su éxito radica en su condición de código abierto, por lo que su distribución es libre, permitiendo su descarga en la web. También, al ser open source, le permite al desarrollador modificaciones en el código para la mejora de la aplicación y es, además, el fundamento de la ejecución de Linux, por esto esta base es de distribución principal para Linux, existiendo también versiones para Windows (Sánchez, 2004, p. 2).

2.1.13 Framework Yii

Yii es un framework de código abierto de PHP que se sustenta en componentes de alto desempeño para el desarrollo web a gran escala, permitiendo la reutilización de software, para el desarrollo rápido de la aplicación. Se llama así por fácil (easy), eficiente (efficient) y extensible (extensible) (Reifman, 2014; yiiframework, 2017, párr. 1).

De los frameworks de PHP, Yii aventaja por su rendimiento, aspecto importante cuando se decide la elección de un framework. La comparación de los distintos frameworks de PHP se aprecia en la figura 9.

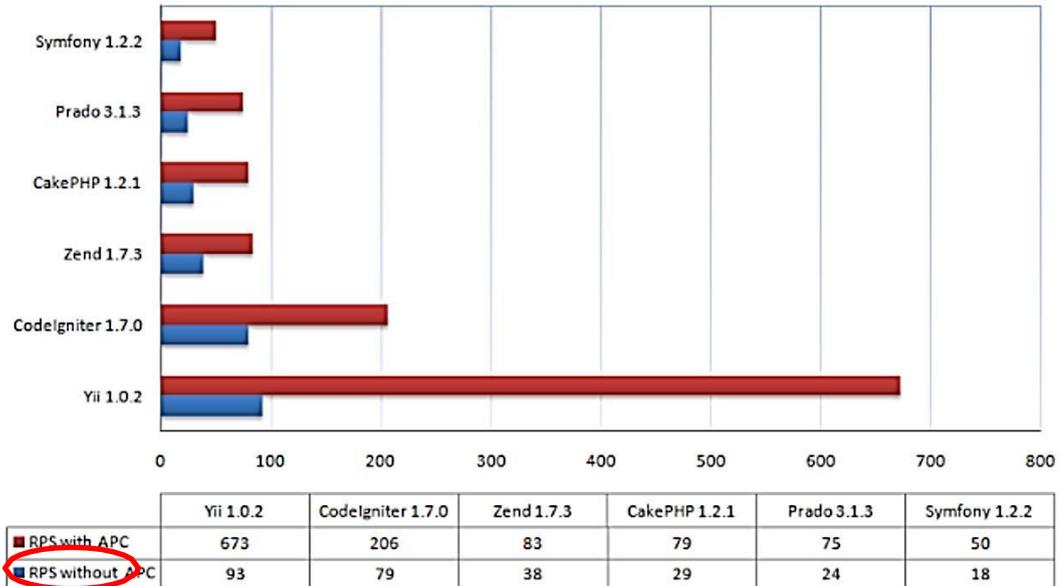


Figura 9: Comparación del desempeño de los frameworks PHP. Tomado de “Introducción al framework Yii”, por Reifman (2014)

Nota: Significado de términos RPS: Solicitud por segundo, APC: Caché alternativo de PHP

Este framework es estable, eficiente y maduro. Además, por ser de código abierto, tiene en línea una excelente documentación y foros de apoyo para la solución de problemas. A continuación, se presentan algunas otras características (Reifman, 2014):

- Arquitectura Modelo–Vista–Controlador.
- Los retos de desarrollar aplicaciones web utilizando base de datos, se minimizan con active record, objetos de acceso a base de datos y migraciones.
- Formularios de validación y entrada de fácil elaboración, y soporte a Ajax.
- Potentes extensiones y autenticación integrada.
- Herramienta que genera código integrado.
- Consola Yii para ejecutarlo desde comandos.
- Extensión Bootstrap.
- Soporte de almacenamiento en caché.
- Integración con otros frameworks PHP.
- Pluggins.
- Se minimizan riesgos en ejecución de servicios (Reifman, 2014).

2.1.14 Herramientas de desarrollo

Se utilizaron las siguientes herramientas de desarrollo:

2.1.14.1 PHP

De acuerdo a Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha (2005) PHP es “un lenguaje interpretado del lado del servidor que se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad” (p. 99). Las aplicaciones que se desarrollan en PHP se embeben en el código HTML y se ejecutan en el servidor web “a través de un intérprete antes de transferir al cliente que lo ha solicitado un resultado en forma de código HTML puro” (p. 99).

Además, “por su flexibilidad, PHP resulta un lenguaje muy sencillo de aprender; especialmente para programadores familiarizados con lenguajes como C, Perl o Java, debido a las similitudes de sintaxis entre ellos” (Cobo et al., 2005, p. 99).

Es un lenguaje multiplataforma, es decir que los programas se pueden ejecutar en todo tipo de plataformas, en la gran parte de los servidores web y pudiendo interactuar con otros tipos de bases de datos.

2.1.14.2 .Net

.Net es “un amplio conjunto de bibliotecas de desarrollo que pueden ser utilizadas con el objetivo principal de acelerar el desarrollo de software y obtener de manera automática características avanzadas de seguridad, rendimiento,...” (campusMVP, 2017).

.Net representa, además, lenguajes de programación, entorno para ejecución de aplicaciones y compiladores, junto con la facilidad para desarrollar servicios de Windows, software de consola, software de escritorio o internet, aplicaciones para móviles.

Esta plataforma es la iniciativa de Microsoft para enfrentar a Java, puesto que se la ha diseñado para poder desarrollar distintos elementos de software que puedan utilizar la gran mayoría de lenguajes de programación, de manera que lo escrito en un lenguaje lo pueda utilizar desde otro de forma transparente,

permitiendo no limitarse a un lenguaje específico, siempre que se tomen en cuenta normas propias de .Net (Berzal Galiano & Cortijo Bon, s/f).

Al decir de Berzal Galiano & Cortijo Bon (s/f) “la plataforma .NET apuesta por un futuro en el que las aplicaciones se ejecutan de manera distribuida en Internet. Así, una aplicación se ejecuta en un solo servidor y no existen múltiples copias de la misma” (párr. 2). Esta plataforma es, pues, “un conjunto de tecnologías para desarrollar y utilizar componentes que... permitan crear formularios web, servicios web y aplicaciones Windows (párr. 2).

2.1.14.3 C#

Es un lenguaje de programación orientado a objetos, que permite la seguridad de tipos, con el cual los programadores pueden crear aplicaciones sólidas para ejecutarse en .NET Framework, el mismo que al usar C#, permitirá la creación de aplicaciones “cliente de Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos y muchas, muchas más cosas” (Microsoft, 2015, párr. 1).

La sintaxis de C# es de fácil aprendizaje por su sencillez, ya que tiene como fundamento los lenguajes C, C++ o Java. Esta sintaxis “simplifica muchas de las complejidades de C++ y proporciona características eficaces, como tipos de valor que aceptan valores NULL, enumeraciones, delegados, expresiones lambda y acceso directo a memoria, que no se encuentran en Java” (Microsoft, 2015, párr. 3).

Por los beneficios que se exponen en los párrafos anteriores, C# es el lenguaje que utilizado para el desarrollo del sistema de gestión y control para el área de laboratorio del dispensario médico de la UCSG.

2.2 Marco Contextual

Para entender la necesidad de la realización de este proyecto, se requiere describir el entorno y las condiciones del Dispensario Médico de la UCSG, el mismo que se anota en los párrafos siguientes.

2.2.1 Breve historia del Dispensario Médico de la UCSG

El Dispensario Médico de la UCSG está ubicado en la planta baja de la Facultad de Ciencias Médicas, y se encuentra en funcionamiento desde 1997. En sus inicios se contaba con los servicios de medicina general, enfermería, laboratorio clínico y odontología y su creación responde a la necesidad que existía en la Universidad de brindar una atención médica acorde para al número de empleados, así como a la cantidad de estudiantes, ya que era bastante considerable.

Por ese año, el horario de atención a los usuarios era desde las 08H00 hasta las 16H00. En aquella época, el rector de la UCSG, Dr. Vladimiro Álvarez, encargó la dirección técnica y administrativa del dispensario al Dr. Giaffar Barquet Abi-Hanna, quien por su especialidad médica aplicaba también, (cuando el caso lo requería) la dermatología. Además existía un departamento de rayos X, el mismo que dejó de funcionar por el poco requerimiento de los servicios y por los altos costos de mantenimiento y materiales.

En el 2000 se hace la entrega formal de las instalaciones del dispensario médico a la comunidad universitaria y su inauguración estuvo a cargo del Rector Dr. Michel Doumet Antón, el mismo que se encargó de la gestión de la modalidad de dispensario Anexo al IESS, reforzó la atención de Odontología a doble horario (inicialmente solo había un solo odontólogo) puesto que solo se atendía medio tiempo, reforzó también el servicio de farmacia, proveyendo así de una amalgama más especializada de medicinas que se requería para la debida atención a los usuarios.

Para 2006, el nuevo director del dispensario, el Dr. Francisco Campos López, hace la adquisición de equipos médicos, como un equipo de ultrasonido, renovación de equipos para enfermería, se capacitó al personal profesional y laboralmente, contando con profesionales en las áreas de ginecología, dermatología, endocrinología. Además, se creó el convenio con empresa privada para el traslado de pacientes a casas de salud especializadas y en este período, fue el inicio de la modernización y reforzamiento médico-técnico de la Unidad de Salud.

Actualmente, con el Dr. Alberto Campodónico Del Rosario como su director y el equipo médico de profesionales de la salud, el dispensario médico ha llegado a generar atención a más de 16.000 usuarios de la comunidad universitaria, tanto a personal administrativo como estudiantes.

Con esta gestión, se han realizado y realizan campañas de salud anuales encaminadas al diagnóstico de enfermedades, así como también campañas de vacunación, se han creado turnos de atención médica desde las 08H00 extendida hasta las 22H00, se logró gestionar la adquisición de una Ambulancia de traslado propia de la UCSG, se creó el departamento de Ginecología atendido de manera exclusiva por un especialista, se cuenta con dos turnos de 8 horas de médicos altamente capacitados, también se mantiene el servicio de distribución de fármacos para casos emergentes, han aumentado pruebas de diagnóstico a través de laboratorio Clínico realizadas en dicha área y en la modalidad de convenios con laboratorios clínicos externos de reconocida trayectoria, se mantiene el convenio con IESS para dispensario anexo.

En la historia del Dispensario Médico, desde su creación hasta la actualidad, se han llevado a efecto muchas mejoras, se han mantenido servicios médicos claves, y están por crearse otros más, gracias a la gestión de las autoridades y administraciones temporales. Todo siempre en beneficio a los usuarios de la Comunidad Universitaria.

2.3 Marco Legal

El desarrollo de este proyecto se sustenta en los siguientes instrumentos legales:

De acuerdo con la **Constitución de la República 2008** (Asamblea Nacional Constituyente, 2008), Título VII Régimen del Buen Vivir, Capítulo Primero, Sección Segunda, el artículo 360 dice “El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención;...”

“La red pública integral de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y con otros proveedores que pertenecen al Estado...” (p. 165).

Según la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud (Congreso Nacional del Ecuador, 2002), Ley No. 2002-80, Capítulo III, Integración del sistema, el artículo 7 dice “Integrantes del Sistema.- Forman parte del Sistema Nacional de Salud las siguientes entidades que actúan en el sector de la salud, o en campos directamente relacionados con ella:

1. Ministerio de Salud Pública y sus entidades adscritas...

5. Las Facultades y Escuelas de Ciencias Médicas y de la Salud de las Universidades y Escuelas Politécnicas...” (Capítulo 3).

En el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una vida (Senplades, 2017), Objetivos Nacionales de Desarrollo, Eje 1: Derechos para Todos Durante toda una Vida, Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas, “Se reitera la pertinencia territorial, cultural y poblacional de los servicios sociales, sobre todo en... salud o educación. Se demanda la garantía de salud... con énfasis en la atención preventiva, el acceso a medicamentos, la salud sexual y reproductiva, la salud mental; impulsando el desarrollo permanente de la ciencia e investigación” (p. 53).

El Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas (Acuerdo No. 1404) (Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, 1978), Título II, Del servicio médico de la empresa, Capítulo II De la Instalación y Funcionamiento, en su artículo 4 dice “las empresas con cien o más trabajadores organizarán obligatoriamente los Servicios Médicos con la planta física adecuada, el personal médico o paramédico que se determina en el presente Reglamento”.

En el mismo reglamento, el artículo 5 (Reformado por el Art. 2 del Acdo. 0524, R.O. 825, 4-V-79) dice: “Las empresas con un número inferior a 100

trabajadores que deseen organizar un servicio médico, podrán hacerlo independientemente o asociarse con otras empresas situadas en la misma área con los mismos fines y funciones señaladas en el Art. 2o.

El Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos... acordará con el carácter de obligatoria la organización de Servicios Médicos en las empresas con un número inferior a cien trabajadores, cuando la actividad de las mismas pueda ocasionar riesgos específicos graves,... Principalmente, se considerarán a estos efectos tareas de riesgo grave, las siguientes:

- a) Trabajos en que se produzcan concentraciones elevadas de polvo silíceo;
- b) Manipulación y exposición a la acción de disolventes;
- c) Manipulación y exposición al plomo, mercurio, arsénico y cuerpos radioactivos;
- d) Exposición a la acción de gases, humos, vapores o nieblas tóxicas o peligrosas;
- e) Exposición a la acción de sólidos o líquidos tóxicos;
- f) Tareas en que los operarios están sometidos a la acción del aire comprimido;
- g) Exposición a ruido continuo e intenso sobre los límites máximos permitidos;
- y,
- h) Las demás tareas que a juicio de las Dependencias Técnicas antes nombradas, constituyan actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores (Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, 1978).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Todo proyecto de investigación necesita de la definición de qué metodología va a utilizar para su desarrollo. Para esto se establecen distintos tipos de investigación, los mismos que pueden clasificarse por su enfoque, por su objeto de estudio, por su finalidad, por su diseño, por su profundidad y por el método que se aplica, los mismos que se aplican de acuerdo a la complejidad del estudio.

En los párrafos siguientes se presentan las definiciones de los tipos de investigación óptimos para este trabajo.

3.2 Por su enfoque

La investigación se clasifica en cuantitativa y cualitativa. En enfoque metodológico cualitativo fue el utilizado para el proyecto.

<i>Investigación cuantitativa</i>	<i>Investigación cualitativa</i>
Recoge información empírica (de cosas o aspectos que se pueden contar, pesar o medir) y que por su naturaleza siempre arroja números como resultado. *Galileo Galilei afirmaba en este sentido " <i>mide lo que sea medible y haz medible lo que no lo sea</i> ".	Recoge información de carácter subjetivo, es decir que no se perciben por los sentidos, como el cariño, la afición, los valores, aspectos culturales. Por lo que sus resultados siempre se traducen en apreciaciones conceptuales (en ideas o conceptos) pero de la más alta precisión o fidelidad posible con la realidad investigada
Termina con datos numéricos	Termina con datos de apreciaciones conceptuales
Es fuerte en cuanto a la precisión del fenómeno mismo pero es débil en cuanto al papel del contexto o ambiente en la generación de esos datos	Débil en cuanto a la precisión acerca de los datos pero fuerte en cuanto al papel del ambiente que genera el fenómeno investigado

Figura 10: Enfoques metodológicos de la investigación. Tomado de "Metodología de la investigación", por Behar Rivero (2008): Shalom.

En la figura 10 se muestran algunas de las características de los dos enfoques de la investigación.

3.2.1 Enfoque metodológico cualitativo

Al decir de Ugalde Binda & Balbastre-Benavent (2013) el modelo de investigación cualitativa es un modelo que se lo aplica básicamente a las ciencias sociales, en donde el hecho que se investiga no puede ser

comprendido completamente mediante el enfoque cuantitativo, es decir que el enfoque cualitativo permite la comprensión de la realidad social, ya que aborda temas como son las historias, sentimientos y pensamientos de los involucrados sociales, a través de los testimonios recolectados por el investigador.

El enfoque cualitativo permite una relación más directa entre investigador e investigado, el primero asume la apariencia de un individuo conocido para el segundo; esta relación le favorece al investigador para poder analizar el entorno como si fuera parte de él, de acuerdo a lo que manifestó Bryman (1988) referenciado por Ugalde Binda & Balbastre-Benavent (2013). La teoría también es una parte importante de esta metodología, ya que investigar los aspectos teóricos es el resultado de la investigación, más no el preámbulo del proceso.

De acuerdo a lo señalado por Niño Rojas (2011), las características del enfoque cualitativo según autores como Bunge, 1983; Sabino, 1998; Cerda, 2000; Briones, 1988; Blaxter y otros, 2000 son: a) pretende comprender completamente los hechos o fenómenos, b) trata de interpretar las vivencias de los investigados, c) utiliza de preferencia el método inductivo, d) no usa medición de datos, ni variables o hipótesis de forma frecuente, e) en ciertos casos utiliza la estadística, f) se sustenta en un proceso de interacción investigador-sujetos a investigar, g) usa técnicas como la entrevista, observación, diarios, relatos, h) usa instrumentos como test, preguntas, reuniones, grabaciones, documentos y otros.

Este enfoque fue el adecuado para este estudio porque lo que se necesita es conocer el problema desde su entorno. La investigación partió del conocimiento de la necesidad del Dispensario Médico de la UCSG para la automatización de procesos manuales que allí se realizan.

3.3 Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo utilizada para el desarrollo del sistema es el *prototipado rápido*, como metodología ágil, que surge en 1997.

El prototipado rápido:

Permite la fabricación rápida de modelos físicos utilizando datos de diseño asistido por ordenador (CAD) en tres dimensiones. El prototipado rápido, que se utiliza en un amplio abanico de sectores, permite a las empresas transformar ideas innovadoras en productos finales de éxito de forma rápida y eficiente. (Stratasys, 2018, párr. 1).

Entre las ventajas de este tipo de metodología de desarrollo se encuentran:

- Eficaz y rápida comunicación sobre ideas para el diseño.
- Se valida eficazmente el ajuste, función y forma del diseño.
- Existe una elevada tolerancia del diseño, y se puede ir fácilmente por las distintas iteraciones.
- Menores posibilidades de errores de diseño de producción y productos finales de mejor calidad (Stratasys, 2018, párr. 2).

El proceso de elaboración del prototipado empieza con “un diseño virtual a partir de un software de modelado o de diseño asistido por ordenador (CAD)” (Stratasys, 2018, párr. 4), y emplea “una interfaz de datos estándar, implementada como formato de archivo STL, para traducir los datos desde el software de CAD al equipo de prototipado 3D” (Stratasys, 2018, párr. 4).

3.4 Por su profundidad

Por su profundidad, los estudios pueden ser exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos.



Figura 11: Alcances de la investigación. Tomado de “Metodología de la investigación”, por Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Este proyecto requirió la investigación del tipo explicativo.

3.4.1 Estudio explicativo

Se fundamenta en la hipótesis, para tratar de encontrar conclusiones que permitan formular o contrastar principios científicos o contrastación de leyes. Los estudios explicativos permiten al investigador plantear “como objetivos estudiar el por qué de las cosas, los hechos, los fenómenos o las situaciones, se denominan explicativas. En la investigación explicativa se analizan causas y efectos de la relación entre variables” (Bernal, 2010, p. 115).

Este proyecto utilizó la investigación explicativa ya que se necesitó determinar cuáles eran las características y las propiedades existentes en el dispensario médico de la UCSG para poder proponer la implementación del sistema que optimizará los procesos manuales que allí se llevan a cabo. Se pretende determinar los tipos de técnicas para detectar situaciones anormales que se presenten en la organización, en este caso, los procesos manuales que se ejecutan en el dispensario.

3.5 Por el método que se aplica

Los estudios pueden ser: a) analíticos, b) sintéticos, c) inductivos, d) deductivos, f) etnográficos, y e) acción participativa.

Para este estudio se utilizó el método inductivo, el mismo que, según Bernal (2010) “utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares (...), para llegar a conclusiones (...) carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales...” (pp. 59–60).

Esto significa que se partió del estudio de la necesidad del dispensario médico para formular la solución de implementación del sistema.

3.6 Técnicas de recolección de información

De acuerdo a lo manifestado por Arias (2006) “se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67).

Recolectar información para un proyecto “se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información” (Behar Rivero, 2008, p. 55). Entre las técnicas se pueden anotar encuesta, entrevista, cuestionario, observación, diccionario de datos y diagrama de flujo.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la entrevista y la observación.

3.7 Instrumentos de recolección de datos

Al decir de Arias (2006) “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69).

Entre los instrumentos para la obtención de la información se pueden anotar la entrevista y la observación, que son los que se utilizaron para este estudio.

3.7.1 Entrevista

Al decir de Arias (2006), la entrevista es “una técnica basada en un diálogo o conversación ‘cara a cara’, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p. 73).

Esta técnica se la utilizó para el levantamiento de las necesidades de implementación del sistema web para el dispensario médico de la UCSG, y fue aplicada al Lic. Harry Espinoza, Laboratorista Clínico.

3.7.2 Observación

La observación, de acuerdo a lo manifestado por Arias (2006) “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p. 69).

Esta técnica se aplicó en el levantamiento de la información del estado actual de los procesos manuales que se llevan a cabo en el dispensario médico de la UCSG.

3.8 Análisis de resultados del levantamiento de información

El análisis de los resultados de las técnicas de levantamiento de información permitió llegar a los datos que se muestran en los párrafos siguientes.

3.8.1 Análisis de la entrevista

De acuerdo a la entrevista realizada al encargado del laboratorio clínico del dispensario médico de la UCSG se pudieron levantar los requerimientos para el desarrollo del sistema que permitan la automatización de los procesos.

ENTREVISTA AL LABORATORISTA CLÍNICO DEL DISPENSARIO MÉDICO DE LA UCSG

1. ¿Cuál es el mecanismo que se usa actualmente para elaborar y entregar los exámenes clínicos?

.....
.....

2. ¿Por qué cree usted necesaria la implementación de un sistema de gestión y control de exámenes clínicos y signos vitales para el dispensario médico de la UCSG?

.....
.....

3. ¿Qué procesos se realizan de forma manual y que son prioritarios para su automatización?

.....
.....

4. Dentro de los requerimientos funcionales indispensable para el desarrollo del sistema ¿Cuántos usuarios son necesarios para el sistema?

.....
.....

5. ¿Cuáles son las funciones actuales del laboratorista?

.....
.....

6. ¿Cuántos módulos debería tener el sistema?

.....
.....

7. ¿Qué características deberán tener los módulos del sistema?

.....
.....

8. ¿Qué tipo de reportes deberá tener el sistema de gestión y control?

.....
.....

De las respuestas obtenidas de la entrevista al laboratorista del dispensario médico, se pudo determinar que esta dependencia de la UCSG necesita de un sistema que gestione y controle los procesos manuales de toma de pedido de examen.

Además, la entrevista sirvió para el levantamiento de los requerimientos funcionales que deberá tener el sistema, los que se describen a continuación:

- El sistema debe ingresar el tipo de paciente: estudiante, docente, personal de servicios o externo.
- El sistema deberá tener dos usuarios: administrador y laboratorista. El usuario laboratorista será el encargado de ingresar los resultados de los exámenes médicos al sistema luego de que se los ha realizado en los equipos médicos. Los dos usuarios tendrán la opción de imprimir los reportes.
- El usuario laboratorista también podrá emitir reportes.
- Se imprimirán los reportes de los resultados de los exámenes.
- El usuario administrador creará los tipos de examen y le asigna el valor a cada uno.
- El sistema tendrá una opción en donde se especifican los precios por tipo de examen.
- Al momento que el médico solicite la orden de exámenes, el sistema deberá mostrar la opción ingresar de orden de examen clínico.
- El administrador crea el tipo de examen y los componentes del tipo de examen a realizar.

- Cuando se grabe la orden de examen, ésta se visualizará en el módulo de laboratorio clínico.
- El modulo tendrá una opción de cola de pendientes donde se ven los pacientes ingresados con órdenes de exámenes.
- El laboratorista revisará el tipo de examen y los componentes.
- Una vez que el equipo arroja los resultados, el usuario procederá a ingresar esos resultados al sistema, en donde se detallará el tipo de examen, el resultado de cada componente y permite visualizar el rango referencial en cada tipo de componente, rango asignado para su aplicación.
- El sistema automáticamente generará el reporte de los resultados de los exámenes en formato PDF y a su vez guarda la historia clínica del paciente. También presentará reportes por tipo de diagnóstico, de enfermedades o patologías, general de pacientes, de estudiantes, docentes y personal de servicios atendidos por facultad.
- El sistema deberá permitir ingresar los signos vitales de los pacientes y los grabará en el historial médico de los pacientes.

3.8.2 Análisis de la observación

Según la observación efectuada en el dispensario médico de la UCSG se pudo comprobar cómo se llevan a cabo los procesos de control de pacientes y entrega de resultados. Esta información se la puede apreciar en la tabla 4.

Tabla 4: Lista de verificación para observación

LISTA DE VERIFICACIÓN DISPENSARIO MÉDICO UCSG

PACIENTE

	SI	NO	N/A	COMENTARIO
Existe un sistema para el ingreso de la orden de exámenes clínicos				
El médico emite la orden de exámenes médicos al paciente				
La orden de exámenes clínicos se la realiza en un checklist impreso con formato establecido				
La orden de examen es llevada por el paciente al laboratorio clínico				
El laboratorista recepta la orden de examen				
El paciente debe esperar los resultados de los exámenes				
El paciente recibe el resultado del examen en una hoja impresa				

LABORATORISTA

	SI	NO	N/A	COMENTARIO
El laboratorista recibe la orden impresa de examen del paciente				
El laboratorista verifica los exámenes a realizarse				
El laboratorista indica al paciente que regrese por el resultado				
El laboratorista realiza los exámenes en los equipos médicos				
El laboratorista obtiene los resultados de los exámenes y los ingresa manualmente al archivo maestro de Excel				
El reporte del examen se convierte a formato PDF y se lo imprime para entregar al paciente				

Los resultados de la observación confirmaron la inexistencia de un sistema informático que gestione el ingreso de las órdenes de exámenes clínicos de un paciente cuando éste acude al dispensario médico.

El proceso de orden de examen médico se inicia cuando el paciente acude a consulta médica y el médico extiende un formulario u hoja con un checklist de los exámenes que requiere se haga el paciente, el mismo que lo lleva al laboratorio clínico para que sea receptado por el laboratorista, quien es el encargado de realizar los exámenes en los equipos médicos e ingresar los resultados en el archivo maestro de Excel, cuyo reporte se lo convierte a formato PDF. En el momento de que los resultados se encuentran listos, el paciente se acerca a retirarlos.

Lo antes descrito demuestra la necesidad que tiene el dispensario médico de contar con un sistema informático para que se automaticen los procesos manuales mencionados, al mismo tiempo que la implementación de este sistema puede constituirse en el punto de partida para el desarrollo de nuevos módulos que automaticen otros procesos en el área médica de la UCSG.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se presenta la propuesta de implementación del sistema web de gestión y control para automatizar procesos manuales que se desarrollan en dispensario médico de la UCSG.

4.2 Fase I: Exploración y planificación del proyecto

En la primera fase del proyecto, se realiza el proceso de exploración y planificación, detallado a continuación.

4.2.1 Diagnóstico y evaluación de las necesidades

De acuerdo a las necesidades del dispensario médico de la UCSG, se plantea como solución desarrollar un sistema web para la automatización de los procesos manuales que se llevan a cabo diariamente.

Árbol funcional del sistema

Administrador

- Laboratorio
- Tipos de examen
- Ítems de examen

Laboratorista

- Administración de pacientes
- Cola de pacientes

Reportes

- Reportes de laboratorio

Los módulos del sistema se los puede apreciar en la figura 12, en especial, el módulo Laboratorio.

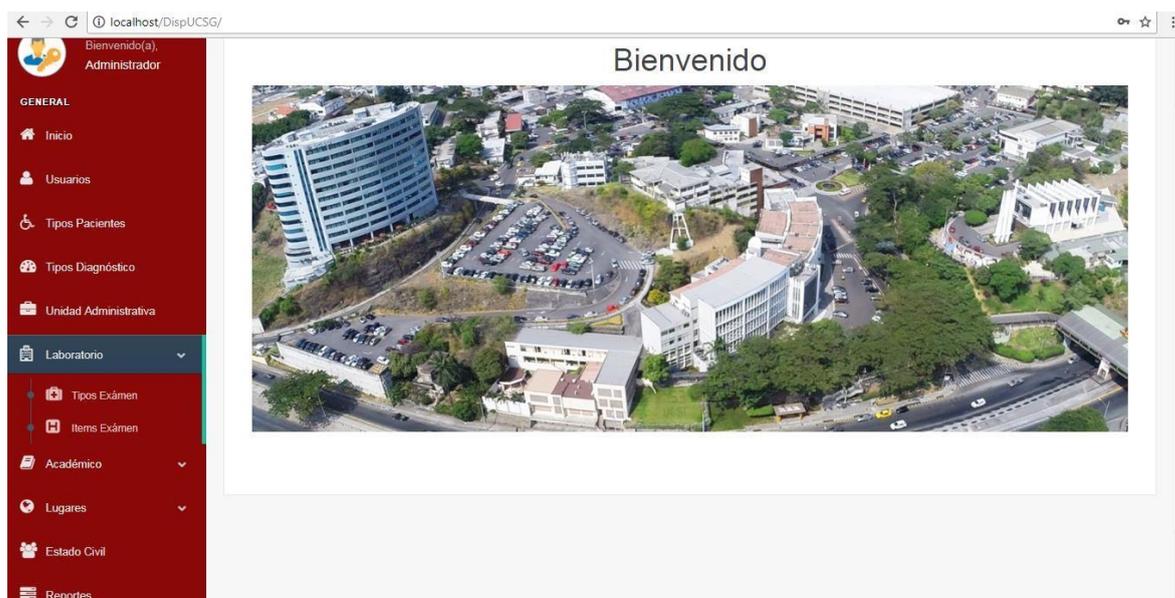


Figura 12: Módulos del aplicativo web

4.2.2 Requerimientos de la interfaz

Para las interfaces del sistema web se tomó como base las características o tipos de los usuarios que van a utilizar los módulos, para que en dicho sistema se concentren todas las funcionalidades requeridas. Al mismo tiempo, se precisó que el sistema y sus pantallas deben ser amigables y permitan la optimización de los procesos manuales.

La interfaz diseñada y desarrollada cumple con los requerimientos principales de una interfaz web y se pueden realizar el ingreso de la información que se requiere de los pacientes del dispensario médico, aclarándose que cada pantalla cumple con su función, simple y rápidamente. El usuario del sistema puede realizar búsquedas de información mediante las opciones de las ventanas o pestañas y a través de filtros, lo que facilita la comprensión al usuario: los nombres de los módulos y de las opciones del sistema tienen una ubicación clave para que sean encontrados rápidamente. Finalmente, el apoyo gráfico del sistema se lo ubicó para que los objetivos del mismo sean claros y no representen decorados para rellenar las pantallas.

Es por esto que el objetivo de la interfaz es proporcionar al usuario final un acceso rápido y fácil búsqueda de la información, además de permitir el fácil ingreso de los datos y un ambiente amigable.

4.2.3 Desarrollo de interfaces

El desarrollo de las interfaces del sistema de gestión y control para automatizar los procesos manuales del dispensario médico de la UCSG se desarrollaron en función de un ambiente web para que sea de fácil utilización al usuario final, que es el laboratorista. A través de las reuniones con el usuario para la especificación de los requerimientos del sistema, se diseñaron las pantallas con todas las funcionalidades solicitadas, que fueron amigables e intuitivas.

4.2.4 Planes de entrega

Con el fin de que la instalación del sistema y su entrega a las autoridades del dispensario médico de la UCSG no tenga un impacto significativo en el usuario final cuando éste acceda al sistema, se prevé realizar la implementación y actualización de los equipos en el momento que no exista atención médica, calculando que para este trabajo se empleen tres días en la semana. El personal se capacitará, asimismo, durante un día luego de la instalación del sistema, fuera de la hora laboral y la puesta en producción, se la llevará a cabo al finalizar la capacitación de los usuarios.

4.3 Fase II: producción y diseño del proyecto

La fase II se refiere al diseño del proyecto, tomando en consideración la arquitectura del sistema, los actores del sistema, el diagrama de casos de uso, la descripción de los casos de uso, el modelo entidad relación, la descripción de las tablas de la base de datos, entre otros temas.

4.3.1 Diseño arquitectónico

El diseño de la arquitectura se basa en el Modelo–vista–controlador (MVC) - Yii Framework de mucha utilidad cuando se reutiliza código y separación de objetos para un óptimo mantenimiento, el mismo que separa la lógica del negocio, los datos y el módulo de un sistema de interfaz de usuario, para lo cual utiliza tres elementos diferentes: modelo, vista y controlador.

Modelo: son los datos del sistema, y sirve para la gestión de los accesos a los mismos.

Vista: son los datos que se presentan como información de salida, el formato de interacción con el usuario final.

Controlador: en este elemento se solucionan las peticiones realizadas por los usuarios y los eventos, funcionando como mediador entre el modelo y la vista.

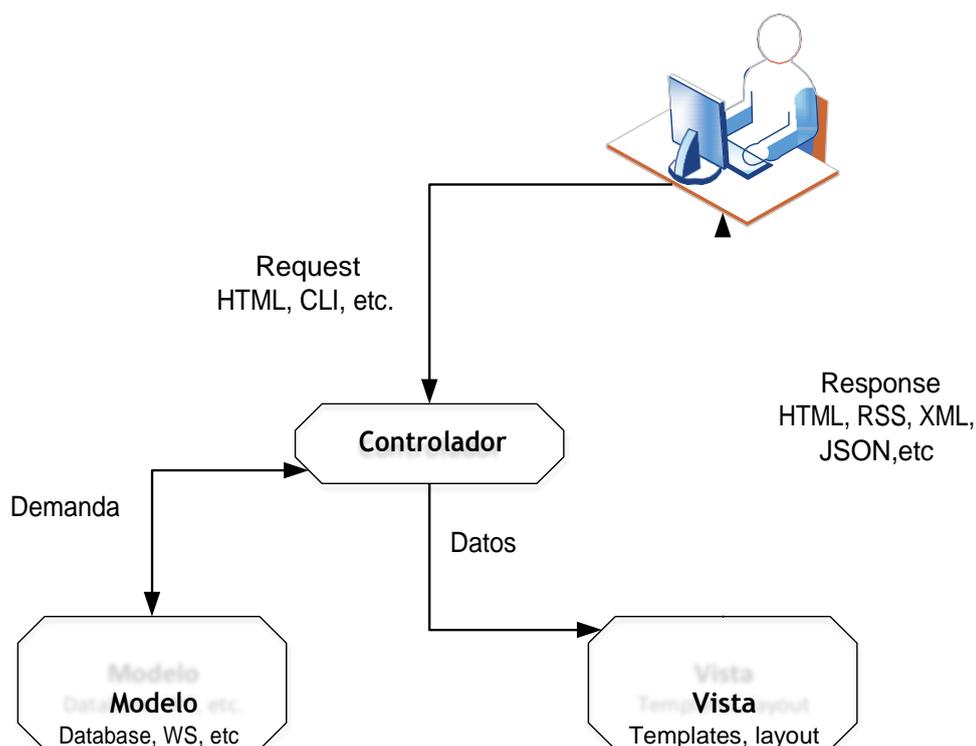


Figura 13: Arquitectura de la solución

4.3.2 Actores del sistema

El sistema tiene dos actores: administrador y laboratorista.

Tabla 5: **Actor: Administrador**

Nombre	Administrador
Descripción	Asigna perfil de usuario, crea tipo de examen, tipo de componente, rangos referenciales, valor del examen, genera reportes
Tipo	Primario

Tabla 6: **Actor: Laboratorista**

Nombre	Laboratorista
Descripción	Genera pedido de examen y entrega resultados de examen al paciente
Tipo	Primario

4.3.3 Diagrama de casos de uso

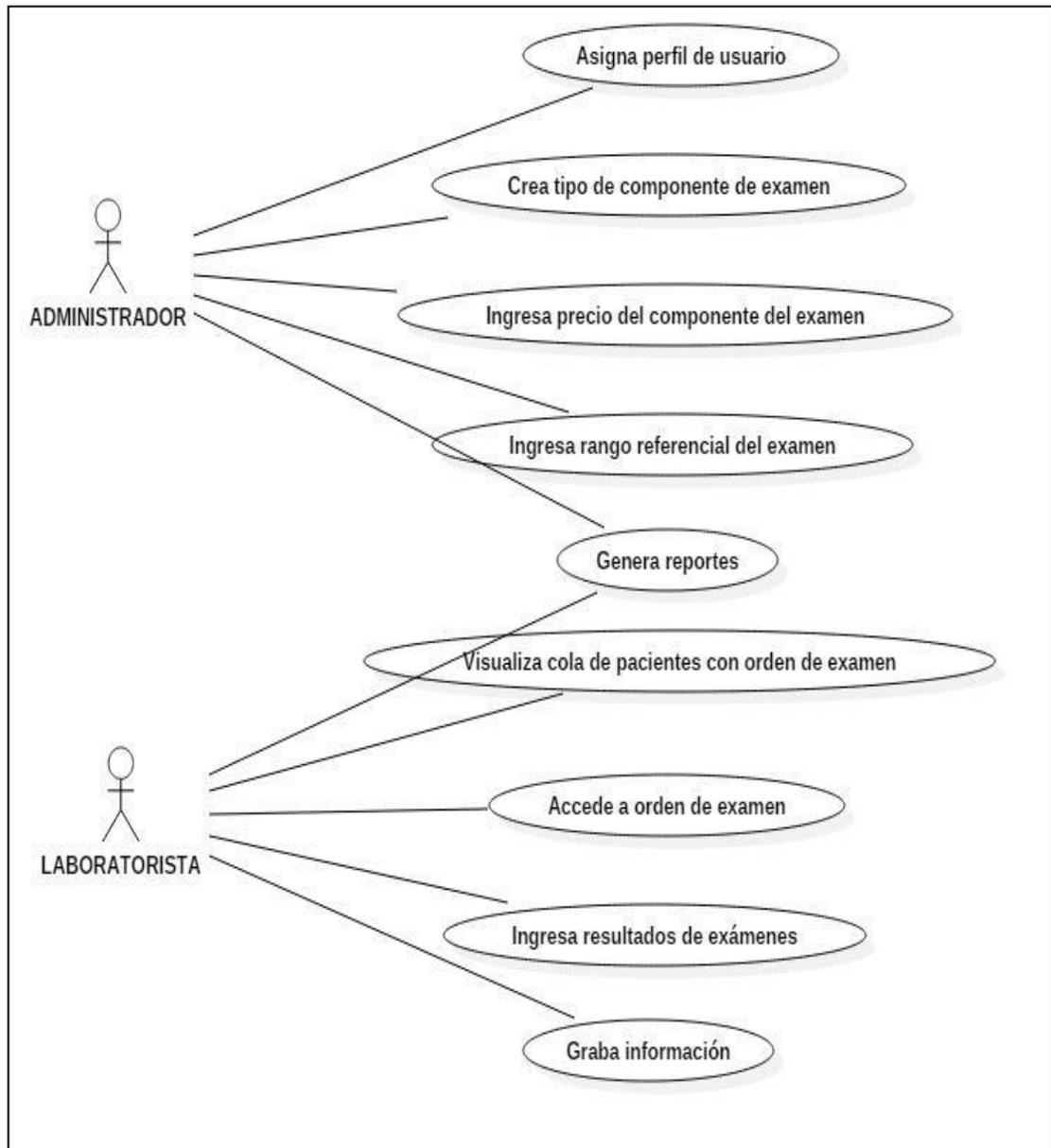


Figura 14: Diagrama de casos de uso

4.3.3.1 Descripción de los casos de uso

Las tablas 7 y 8 muestran la descripción del caso de uso Asignar perfil de usuario y Crea tipo de componente de examen respectivamente, para demostrar cómo se definieron los mismos.

Tabla 7: **Caso de uso Asignar perfil de usuario**

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-01
Nombre	Asignar perfil de usuario
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción Asigna el perfil a los usuarios del sistema	
Actores Administrador	
Precondiciones Haber ingresado al sistema web	
Flujo Normal Administrador: Ingresa al sitio web Se asigna roles de usuario Se graba la información Administrador cierra el sistema	
Flujo Alternativo	
Restricciones El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento	
Post Condiciones El administrador asignó los perfiles a los usuarios del sistema	

Tabla 8: **Caso de uso Crea tipo de componente de examen**

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-01
Nombre	Crea tipo de componente de examen
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción Se encarga de crear el tipo de componente del examen	
Actores Administrador	
Precondiciones Haber ingresado al sistema web Crear el tipo de examen	
Flujo Normal Administrador: Ingresa al sitio web Se crea el tipo de examen Se graba la información Se crea el componente Se graba la información	
Flujo Alternativo	
Restricciones El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada	
Post Condiciones El administrador crea el tipo de componente del examen	

La totalidad de los casos de uso del sistema web se encuentran en la sección anexos (ver anexo 1).

4.3.4 Modelo Entidad Relación

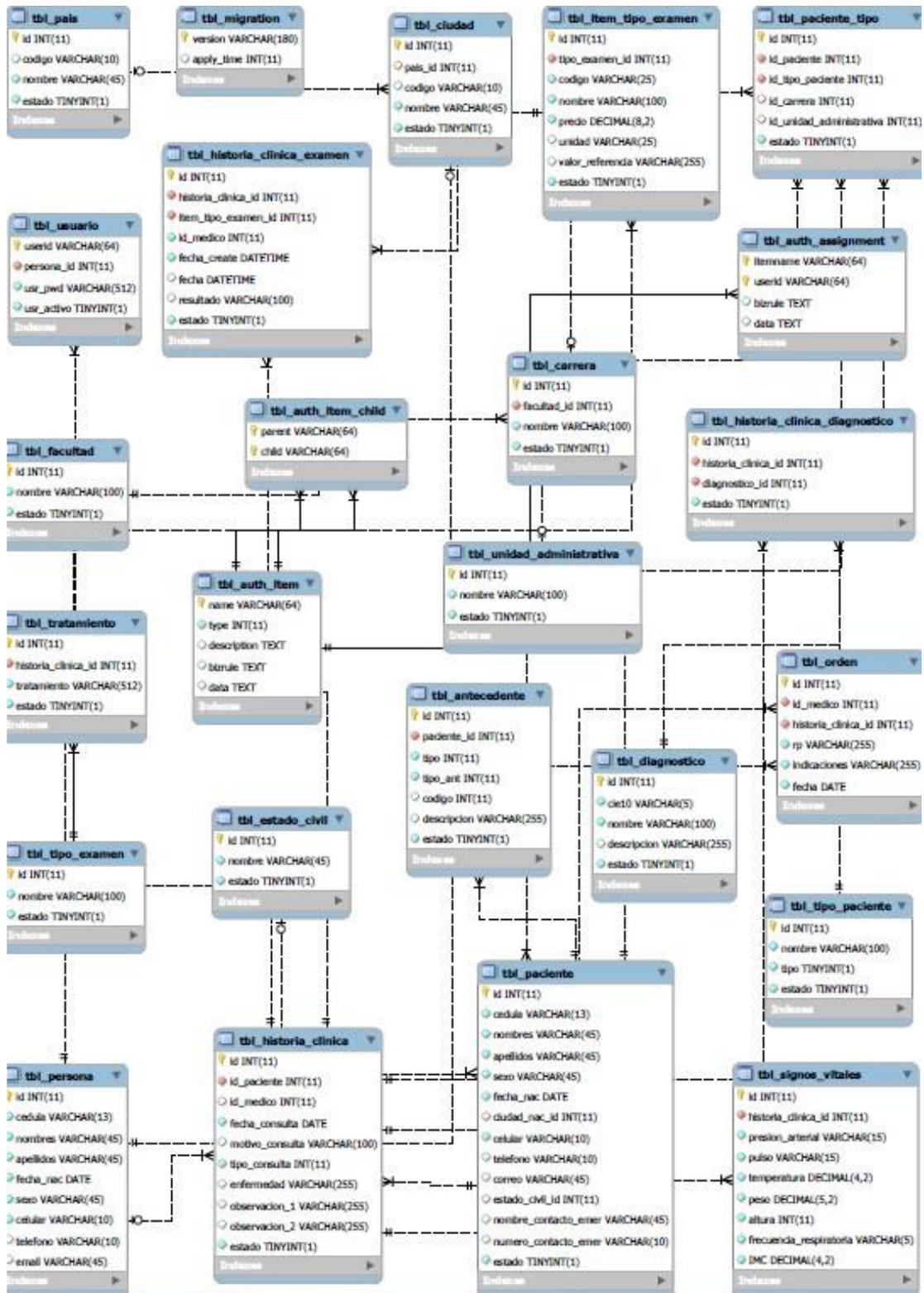


Figura 15: Modelo E-R

4.3.5 Descripción de la base de datos

Tabla 9: *Tabla tbl_pais*

tbl_pais: se ingresa el país del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Varchar(11)	Primary key	Identificación del país
codigo	Varchar(10)		Código del país
nombre	Varchar(45)		Nombre del país
estado	Tinyintn(1)		Estado del país

La descripción de las tablas de la base de datos se encuentra en la sección anexos (ver anexo 2).

4.3.6 Diseño de interfaces

Las interfaces de la aplicación web que se proponen para la implementación se las detalla en los párrafos siguientes.

Pantalla Inicio de sesión

Mediante esta pantalla el usuario puede ingresar a la aplicación, a través de su usuario y contraseña, dependiendo del rol que tenga asignado, esto es, administrador o laboratorista. Si es administrador, será el único encargado de la creación de los tipos de exámenes y componentes clínicos.

Pantalla Bienvenido

Luego del inicio de la sesión en la cuenta con el usuario correspondiente, la pantalla Bienvenido presenta un menú con los módulos del sistema web. En el caso particular de este proyecto, se muestra el módulo de Laboratorio y un submenú que tiene dos opciones: tipos de examen e ítems examen.

Pantalla Tipo Examen

En esta pantalla se crea el tipo de examen a realizar al paciente.

Pantalla Ítems de Examen

Mediante esta opción del sistema web, el usuario podrá crear los componentes clínicos, de acuerdo al tipo de examen seleccionado, de acuerdo a información que se deberá ingresar, como tipo de examen, código

del examen, nombre, precio del examen, unidad y valor de referencia. Con esta información, se crea el ítem del examen.

Pantalla Reporte

Permite la creación de dos tipos de reportes: de historias clínicas y de laboratorio, siendo el usuario administrador el que pueda generar los reportes de los tipos de exámenes que previamente se hayan creado en el sistema.

Pantalla Usuario del Laboratorio Clínico

En esta pantalla se realizan dos actividades: administrar pacientes, en donde se visualiza el historial clínico del paciente atendido, y generar el reporte del historial clínico.

Pantalla Cola de pacientes

La pantalla cola de pacientes permite al usuario la visualización de las órdenes de exámenes que genera el médico.

Pantalla Ingreso de resultados

En esta opción del sistema web se visualizan todos los tipos de exámenes que se han creado, el nombre del examen, el ingreso del resultado, la unidad y el precio del mismo.

4.3.7 Diseño de reportes

Los reportes que se pueden generar en el módulo de Laboratorio del sistema web, se los analiza a continuación.

Reporte de Historias clínicas

Este reporte presenta los datos de la historia clínica del paciente, con información sobre el paciente como nombre del paciente, número de historia clínica, número de consulta, médico que atiende, fecha de la consulta, motivo de la consulta, enfermedad o problema actual, signos vitales (presión arterial, pulso, temperatura, frecuencia respiratoria, peso, altura, IMC), diagnóstico (nombre del diagnóstico, tratamiento), antecedentes personales (tipo, código, descripción), antecedentes familiares (tipo, código, descripción), exámenes

de laboratorio (fecha consulta, tipo examen, nombre, resultado, valor de referencia).

Reporte de laboratorio

Se pueden generar reporte de laboratorio de acuerdo a la clasificación de exámenes que se hayan creado en el sistema, por tipo de examen, dependiendo del año.

4.3.8 Análisis de factibilidad económica

Para la implementación del sistema médico, se analizaron las probabilidades de que se implemente la herramienta tecnológica, para lo que se presentó como opción más viable para los intereses de la UCSG, la contratación del servicio de un hosting, si es que se necesita acceder al sistema desde cualquier parte del mundo, para lo cual se debería cancelar un valor directamente al proveedor del servicio, que sería un costo anual a presupuestarse por la Facultad (ver

Anexo 3).

Tabla 10: *Servicio de hosting*

SERVICIO A CONTRATAR	Valor
Hosting básico PHP	\$ 39,99
Dominio	\$ 11,99
Certificado SSL + instalación	\$ 79,88
Subtotal	\$ 131,86
IVA 12%	\$ 15,82
TOTAL	\$ 147,68

Para el desarrollo de la aplicación es necesaria la contratación de dos profesionales, que serían el analista y el programador.

Tabla 11: *Costos de contratación de profesionales*

PROFESIONALES A CONTRATAR	Valor unitario	Valor total
Analista	\$ 800,00	\$ 800,00
Programador	\$ 900,00	\$ 3.600,00
TOTAL		\$ 4.400,00

El presente proyecto es realizado por los estudiantes que se encuentran en la etapa última de su carrera, en este caso, para convertirse en Ingenieros en Sistemas Computacionales y se encuentran elaborando su Trabajo de Titulación. Por lo tanto, la UCSG no incurre en ningún tipo de gastos de contratación de profesionales y son los alumnos los que demuestran los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio, con el desarrollo e implementación del sistema.

4.3.9 Análisis de factibilidad técnica

De acuerdo a un análisis benchmark realizado para la elección de las herramientas óptimas para el desarrollo de software, se determinó que las más idóneas son las que siguen la línea de software libre. Dicho análisis permitió elegir a PHP como lenguaje de programación, MySql como motor de base de datos relacional y Yii como framework.

En cuanto a los requerimientos para la contratación del servicio de hosting, se solicitó que se tenga las siguientes especificaciones:

- Velocidad del servidor de 12.200 mhz.
- Memoria del servidor de 32 GB.
- Centos como sistema operativo.
- Base de datos MySql 4-5.
- Protección con contraseña.
- Disponibilidad 99.9%.
- Soporte PHP 4-5.
- Servidor Apache.
- Estadísticas de acceso.
- Backups auto-administrados.
- Certificado SSL.

4.3.10 Análisis de factibilidad operativa

El sistema de gestión y control se desarrolló con el fin de proporcionar al dispensario médico de la UCSG de una herramienta tecnológica de apoyo a los profesionales en el área médica y administrativa en la automatización de procesos manuales de toma de orden de exámenes y reporte de los mismos, y el ingreso de los signos vitales de los pacientes.

El análisis de factibilidad operativa incluye la capacitación del usuario final que va a manejar el aplicativo, al mismo que se le debe proporcionar el correspondiente manual de usuario, para que conozca de forma detallada las funcionalidades que tiene y lo pueda utilizar sin inconvenientes.

CONCLUSIONES

De la investigación realizada en el dispensario médico de la UCSG, se comprobó que sí fue factible técnicamente la implementación de un sistema web para automatización de procesos que mejoren la gestión administrativa, control de pacientes y entrega de resultados de exámenes, de manera que estos procesos sean más óptimos y eficientes.

Para conseguir tal cometido, se realizó un diagnóstico de la situación actual de los procesos en el laboratorio clínico, del cual, a través del levantamiento de los requerimientos mediante la entrevista y la observación, se evidenció la necesidad de que se implemente un sistema web para automatizar procesos que se los lleva de forma manual. Se pudo observar que los resultados de los exámenes se los ingresa en un archivo maestro de Excel y el reporte se lo convierte en archivo PDF para entregar al paciente cuando se le ha asignado una fecha de entrega del resultado.

El diseño de los módulos del sistema web de gestión y control para la automatización de procesos manuales fue realizado tomando en consideración la necesidad del usuario final, ya que aquellos se pensaron de forma tal que el usuario maneje un sistema amigable y de fácil uso y comprensión.

Los requerimientos levantados sirvieron de sustento para el desarrollo del sistema web para el dispensario médico de gestión y control. Finalizado el desarrollo se procedió a su implementación, teniendo presente que para su puesta en marcha se debió revisar la infraestructura disponible y realizarla en momento de menor afluencia de pacientes para evitar contratiempos con las labores de los usuarios finales. Se capacitó sobre el uso de sistema para que el usuario se familiarice con su nueva herramienta. El sistema puede constituirse, entonces, como el punto de partida para el desarrollo de nuevos módulos que automaticen otros procesos manuales.

RECOMENDACIONES

Para el funcionamiento y operatividad del sistema, y el aprovechamiento de todas sus funcionalidades, es necesario contratar el servicio de hosting, para lo que el dispensario médico requiere que en su presupuesto anual se incluya este rubro.

Se sugiere realizar mantenimiento al sistema web, como mínimo una vez al año, con lo que se logrará implementar nuevos procesos, mejoras de las capacidades, eliminación de funciones obsoletas y optimización.

También es indispensable que se realicen respaldos de la base de datos, como mínimo dos veces por semana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, C., Barco, A., Gascón, F., Cruz, M., González, C., & Poyatos, A. (2014). Sistema informático de laboratorio: aspectos relativos a la gestión e implantación en la estructura corporativa informática andaluza.
- Alegsa, L. (2016). Definición de aplicación web. Recuperado el 19 de enero de 2018, a partir de http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion_web.php
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación* (Quinta). Caracas: Episteme.
- Asamblea Nacional Constituyente. Constitución de la República del Ecuador, § Séptima (2008). Recuperado a partir de http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Aulaclíc. (s/f). Introducción a las bases de datos. Recuperado el 19 de enero de 2018, a partir de https://www.aulaclíc.es/sqlserver/b_1_1_4.htm
- Behar Rivero, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Shalom. Recuperado a partir de https://drive.google.com/file/d/0B00rfQ9umQIAOV9RWkxBdkh3OEk/view?pref=2&pli=1&usp=embed_facebook
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación, administración, economía humanidades y ciencias sociales* (Tercera). Bogotá: Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Berzal Galiano, F., & Cortijo Bon, F. (s/f). Curso de C# - La plataforma .NET. Recuperado el 5 de febrero de 2018, a partir de <http://elvex.ugr.es/decsai/csharp/dotnet/index.xml>
- campusMVP. (2017). Qué es la plataforma .NET y cuáles son sus principales partes [Tecnología]. Recuperado el 5 de febrero de 2018, a partir de <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-es-la-plataforma-net-y-cuales-son-sus-principales-partes.aspx>
- CCM. (2017). Benchmark: Definición. Recuperado a partir de <http://es.ccm.net/faq/9457-benchmark-definicion>

- Chopra, D. (2017). *Cómo crear salud: Más allá de la prevención y hacia la perfección*. Penguin Random House Grupo Editorial México.
Recuperado a partir de
<https://books.google.com.ec/books?id=mEbVDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=prevenci%C3%B3n+de+la+salud&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwil8Z3ozvPXAhWylOAKHUFgB-AQ6AEIPzAF#v=onepage&q=prevenci%C3%B3n%20de%20la%20salud&f=false>
- Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado a partir de
<https://books.google.com.ec/books?id=zMK3GOMOpQ4C&printsec=frontcover&dq=mysql&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiE1qfQ3OTYAhWC7VMKHMYjBtkQ6AEILjAB#v=onepage&q=mysql&f=false>
- Congreso Nacional del Ecuador. Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud, Pub. L. No. 2002–80, § Capítulo III (2002). Recuperado a partir de <http://www.todaunavida.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/ley-sis-nac-salud.pdf>
- DefinicionABC. (2017). Definición de Base de datos. Recuperado el 19 de enero de 2018, a partir de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/base-de-datos.php>
- eEconomista.es. (s/f). Benchmark [Diccionario de Economía]. Recuperado el 21 de enero de 2018, a partir de <http://http://www.eeconomista.es/diccionario-de-economia/benchmark>
- Gobierno de España. (s/f). Guía Laboral - La prevención de riesgos laborales. Recuperado el 18 de enero de 2018, a partir de http://www.empleo.gob.es/es/guia/texto/guia_10/contenidos/guia_10_22_1.htm

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de información gerencial* (Décimosegunda). México: Pearson Educación de México.
- López, A. (2012). Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud, 109. Recuperado a partir de http://82.98.165.8/documentos/informes/secciones/adjunto1/04_Sistemas_de_informacion_del_laboratorio_clinico.pdf
- Malo, M. (2013). Reforma del Sistema de Salud del Ecuador. Recuperado a partir de http://www.minsa.gob.pe/portada/Especiales/2013/transmision/archivos/Ponencias_06_Junio/04.pdf
- Marín Blandón, M. A., & Pico Merchán, M. E. (2004). *Fundamentos en salud ocupacional* (Primera). Colombia: Universidad de Caldas. Recuperado a partir de https://books.google.com.ec/books?id=mnwHhEGtba4C&pg=PA41&lpq=PA41&dq=que+es+salud+ocupacional+y+para+que+sirve&source=bl&ots=QzzxCMr8h7&sig=NW3y7CIheauGZwr_gitnRKt3cv8&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi6x9rVv9_YAhUPbKwKHcsHCKs4ChDoAQhaMAg#v=onepage&q=que%20es%20salud%20ocupacional%20y%20para%20que%20sirve&f=false
- MedlinePlus. (2017). Salud en la universidad [Salud]. Recuperado a partir de <https://medlineplus.gov/spanish/collegehealth.html>
- Microsoft. (2015). Introducción al lenguaje C# y .NET Framework. Recuperado el 23 de enero de 2018, a partir de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Ministerio de Salud Pública. (s/f). Dirección Nacional de Prevención y Promoción de la Salud [Salud]. Recuperado el 10 de diciembre de

2017, a partir de <http://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-prevencion-y-promocion-de-la-salud/>

Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, M. Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas (Acuerdo No. 1404), Pub. L. No. Acuerdo 1404 (1978). Recuperado a partir de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-para-el-Funcionamiento-de-Servicios-M%C3%A9dicos-Acuerdo-Ministerial-1404.pdf>

Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación: diseño y ejecución* (Primera). Bogotá: Ediciones de la U. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/id/10559875>

Oracle. (s.f.). MySQL: La base de datos de código abierto más popular del mercado. Recuperado el 3 de diciembre de 2017, a partir de <https://www.oracle.com/es/mysql/index.html>

Organización Mundial de la Salud. (2016). ¿Qué es la promoción de la salud? [Salud]. Recuperado el 7 de diciembre de 2017, a partir de <http://www.who.int/features/qa/health-promotion/es/>

Organización Mundial de la Salud. (2017a). Enfermedades crónicas y promoción de la salud [Salud]. Recuperado el 7 de diciembre de 2017, a partir de http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/part1/es/

Organización Mundial de la Salud. (2017b). OMS | Protección de la salud de los trabajadores [Salud]. Recuperado el 16 de enero de 2018, a partir de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs389/es/>

Organización Panamericana de la Salud. (2017a). Salud en las Américas. Informe de país: Ecuador [Salud]. Recuperado el 8 de diciembre de 2017, a partir de http://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?page_t_es=informes-de-pais/ecuador

- Organización Panamericana de la Salud. (2017b). *Salud en las Américas. Resumen: panorama regional y perfiles de país*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2013). Definición de salud ocupacional. Recuperado el 16 de enero de 2018, a partir de <https://definicion.de/salud-ocupacional/>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2017). Definición de base de datos. Recuperado el 19 de enero de 2018, a partir de <https://definicion.de/base-de-datos/>
- Reifman, J. (2014). Introducción al framework Yii [Desarrollo]. Recuperado el 11 de diciembre de 2017, a partir de <https://code.tutsplus.com/es/articles/introduction-to-the-yii-framework--cms-20948>
- Sánchez, J. (2004). MySQL guía rápida (versión Windows). Recuperado a partir de <http://www.cartagena99.com/recursos/programacion/apuntes/mysql.pdf>
- Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una vida*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades. Recuperado a partir de http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- Solares, C. (2017). Tres razones para implementar la automatización de procesos en tu negocio. Recuperado a partir de <https://ilifebelt.com/implementacion-de-automatizacion-de-procesos/2017/03/>
- Stratasy. (2018). ¿Qué es el prototipado rápido? [Tecnología]. Recuperado el 17 de febrero de 2018, a partir de <http://www.stratasy.com/es/resources/rapid-prototyping>

Ugalde Binda, N., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 31(2), 179–187. Recuperado a partir de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/viewFile/12730/11978>

yiiframework. (2017). Introducción: Qué es Yii [Desarrollo]. Recuperado el 11 de diciembre de 2017, a partir de <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii>

ANEXOS

Anexo 1: Casos de uso

Anexo 1.1: Caso de uso Ingresa precio del componente del examen

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-02
Nombre	Ingresa precio del componente del examen
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción	Se ingresan los precios de los componentes del examen
Actores	Administrador
Precondiciones	Haber ingresado al sistema web Crear el tipo de examen
Flujo Normal	Administrador: El administrador ingresa al sitio web Se crea el tipo de examen Se crea el tipo de componente Se graba la información
Flujo Alternativo	
Restricciones	El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento
Post Condiciones	El administrador ingresa el precio del componente del examen

Anexo 1.2: Caso de uso Ingresa rango referencial del examen

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-03
Nombre	Ingresa rango referencial del examen
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción Se ingresa el rango referencial del tipo de examen a realizar	
Actores Administrador	
Precondiciones Haber ingresado al sistema web Crear el tipo de examen Ingresar el precio del componente del examen	
Flujo Normal Administrador: El administrador ingresa al sitio web Se crea el tipo de componente Se ingresa el rango referencial del examen Se graba la información	
Flujo Alternativo	
Restricciones El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento	
Post Condiciones Se ingresa el rango referencial para el tipo de examen	

Anexo 1.3: Caso de uso Genera reportes

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-05
Nombre	Genera reportes
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción Se generan los reportes	
Actores Administrador Laboratorista	
Precondiciones Haber ingresado al sistema web Crear el tipo de examen Ingresar los resultados del examen	
Flujo Normal Administrador y Laboratorista Ingresa al sistema Accede al módulo de reportes El administrador genera los reportes por tipo de examen, tipo de diagnóstico, de enfermedades o patologías y reporte general de pacientes Administrador y Laboratorista salen del sistema	
Flujo Alternativo	
Restricciones El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento	
Post Condiciones Administrador y Laboratorista generaron los reportes	

Anexo 1.4: Caso de uso Visualiza cola de pacientes con orden de examen

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-06
Nombre	Visualiza cola de pacientes con orden de examen
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción Se visualiza la pestaña de cola de pacientes con orden de examen para generar examen	
Actores Laboratorista	
Precondiciones Haber ingresado al sistema web Haber ingresado al módulo correspondiente	
Flujo Normal El laboratorista ingresa al sistema Accede al menú para visualizar la cola de pacientes	
Flujo Alternativo	
Restricciones El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento	
Post Condiciones El laboratorista visualiza cola de pacientes con orden de examen	

Anexo 1.5: Caso de uso Accede a orden de examen

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-07
Nombre	Accede a orden de examen
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción Se accede a la orden de examen para generarla	
Actores Laboratorista	
Precondiciones Haber ingresado al sistema web Haber revisado la cola de pacientes con orden de examen	
Flujo Normal El laboratorista ingresa al sistema Visualiza la cola de pacientes con orden de examen Accede a la orden de examen	
Flujo Alternativo	
Restricciones El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento	
Post Condiciones El laboratorista accede a la orden de examen del paciente	

Anexo 1.6: Caso de uso Ingresa resultados de exámenes

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-08
Nombre	Ingresa resultados de exámenes
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción Se ingresan los resultados de los exámenes realizados a los pacientes luego de haber realizado el examen en los equipos médicos	
Actores Laboratorista	
Precondiciones Haber ingresado al sistema web Haber visualizado la cola de pacientes con orden de examen	
Flujo Normal El laboratorista ingresa al sistema Visualiza la cola de pacientes con orden de examen Accede a la orden de examen del paciente Ingresa los resultados de los exámenes del paciente Genera reporte El laboratorista sale del sistema	
Flujo Alternativo	
Restricciones El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento	
Post Condiciones Se ingresan los resultados de los exámenes de los pacientes	

Anexo 1.7: Caso de uso Graba información

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Código	UC-09
Nombre	Graba información
Autor	Ronald Merchán
Fecha	
Descripción	
Se graba la información generada por los resultados de los exámenes	
Actores	
Laboratorista	
Precondiciones	
Haber ingresado al sistema web Haber ingresado los resultados de los exámenes	
Flujo Normal	
El laboratorista ingresa al sistema Ingresa a la cola de exámenes Ingresa a la opción de resultados de exámenes Ingresa la información de los resultados de los exámenes Graba la información	
Flujo Alternativo	
Restricciones	
El administrador no puede ingresar al sistema El servidor no funciona correctamente La red se encuentra averiada El sitio web se encuentra en mantenimiento	
Post Condiciones	

Anexo 2: Tablas de la base de datos

Anexo 2.1: *tabla migration*

ciudad: XXX			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
version	Varchar(180)	Primary Key	Código de la migración
apply_time	Int(11)		Tiempo

Anexo 2.2: *tabla ciudad*

ciudad: se ingresa la ciudad del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
id	Int(11)	Primary Key	Id de la ciudad
país_id	Int(11)		Identificador de la ciudad
codigo	Varchar(10)		Código ciudad
nombre	Varchar(45)		Nombre de la ciudad
estado	Tinyint(1)		Estado de la ciudad

Anexo 2.3: *tabla item_tipo_examen*

item_tipo_examen: se ingresa el tipo de examen			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
id	Int(11)	Primary Key	Id del tipo de examen
tipo_examen_id	Int(11)	Foreing key	Id del tipo de examen
codigo	Varchar(25)		Código del tipo de examen
nombre	Varchar (100)		Nombre del tipo de examen
precio	Decimal(8,2)		Precio del tipo de examen
unidad	Varchar(25)		Unidad del tipo de examen
valor_referencia	Varchar(255)		Valor de referencia del tipo de examen
estado	Tinyint(1)		Estado del tipo de examen

Anexo 2.4: *tabla paciente_tipo*

paciente_tipo: se ingresa el tipo de paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
id	Int(11)	Primary Key	Id de paciente
id_paciente	Int(11)	Foreing key	Id de paciente
id_tipo_paciente	Int(11)	Foreing key	Id de tipo de paciente
id_carrera	Int(11)		Id de carrera
id_unidad_administrativa	Int(11)		Id de unidad administrativa
estado	Tinyint(1)		Estado

Anexo 2.5: *tabla usuario*

usuario: se ingresa el tipo de usuario del sistema			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
userid	Varchar(64)	Primary Key	Id de usuario
persona_id	Int(11)	Foreing key	Id de persona
user_pwd	Varchar(512)		Clave de usuario
user_activo	Tinyint(1)		Usuario activo

Anexo 2.6: *tabla historia_clinica_examen*

historia_clinica_examen: se ingresa los exámenes a la historia clínica del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
id	Int(11)	Primary Key	Id de tabla
historia_clinica_id	Int(11)	Foreing Key	Id de historia clínica
item_tipo_examen	Int(11)	Foreing Key	Ítem de tipo de examen
id_medico	Int(11)		Id de médico
fecha_create	Datetime		Fecha de creación
fecha	Datetime		Fecha
resultado	Varchar(100)		Resultado
estado	Tinyint(1)		Estado

Anexo 2.7: *tabla auth_assignment*

auth_assignment: se refiere a los nombres de usuario del sistema			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
itemname	Varchar(64)	Primary Key	Nombre del ítem
userid	Varchar(64)	Primary Key	Id de usuario
	Text		
data	Text		Datos del usuario

Anexo 2.8: *tabla facultad*

facultad: se ingresa la facultad a la que pertenece el paciente si es estudiante			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
id	Int(11)	Primary Key	Id de facultad
nombre	Varchar(100)		Nombre de facultad
estado	Tinyint(1)		Estado de facultad

Anexo 2.9: *tabla auth_item_child*

auth_item_child: valida el ítem creado			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
name	Varchar(64)	Primary Key	Nombre del ítem
type	Int(11)		Tipo de ítem
description			Descripción del ítem
	Text		
data	Text		Datos del ítem

Anexo 2.10: *tabla carrera*

carrera: se ingresa la carrera a la que pertenece el paciente si es estudiante			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
id	Int(11)	Primary Key	
facultad_id	Int(11)		
nombre	Varchar(100)		
estado	Tinyint(1)		

Anexo 2.12: *tabla historia_clinica_diagnostico*

historia_clinica_diagnostico: se ingresa la historia clínica del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCION
id	Int(11)	Primary Key	Id de diagnóstico historia clínica
historia_clinica_id	Int(11)	Foreing Key	Id de historia clínica
diagnostico	Int(11)	Foreing Key	Id de diagnóstico
estado	Tinyint(1)		Estado de historia clínica

Anexo 2.13: *tabla tratamiento*

tratamiento: se ingresa el tratamiento dado al paciente en la receta médica			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de tratamiento
historia_clinica_id	Int(11)	Foreing Key	Id de historia clínica
tratamiento	Varchar(512)		Tratamiento
estado	Tinyint(1)		Estado de tratamiento

Anexo 2.14: *tabla auth_item*

auth_item: valida el tipo de usuario			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
name	Varchar(64)	Primary Key	Nombre de tipo de usuario
type	Int(11)		Tipo de usuario
description	Text		Descripción de usuario
	Text		
data	Text		Datos del usuario

Anexo 2.15: *tabla unidad_administrativa*

unidad_administrativa: se ingresa la unidad administrativa a la que pertenece el paciente si trabaja en la universidad			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de unidad administrativa
nombre	Varchar(100)		Nombre de unidad administrativa
estado	Tinyint(1)		Estado de unidad administrativa

Anexo 2.16: *tabla tipo_examen*

tipo_examen: se ingresa el tipo de examen solicitado por el médico			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de tipo de examen
nombre	Varchar(100)		Nombre de tipo de examen
estado	Tinyint(1)		Estado de tipo de examen

Anexo 2.17: *tabla estado_civil*

estado_civil: se ingresa el estado civil del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de estado civil
nombre	Varchar(100)		Nombre de estado civil
estado	Tinyint(1)		Estado de estado civil

Anexo 2.18: *tabla antecedente*

antecedente: se ingresan los antecedentes médicos del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de antecedente médico
paciente_id	Int(11)	Foreing Key	Id de paciente
tipo	Int(11)		Tipo
tipo_ant	Int(11)		Tipo de antecedente
codigo	Int(11)		Código de antecedente
descripcion	Varchar(255)		Descripción de antecedente
estado	Tinyint(1)		Estado del antecedente

Anexo 2.19: *tabla diagnostico*

diagnostico: se ingresa el diagnóstico del paciente dado por el médico			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de diagnóstico
cie10	Varchar(5)		
nombre	Varchar(100)		Nombre de diagnóstico
descripcion	Varchar(255)		Descripción del diagnóstico
estado	Tinyint(1)		Estado del diagnóstico

Anexo 2.20: *tabla orden*

orden: se ingresa la orden de exámenes médicos del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de orden de examen
id_medico	Int(11)	Foreing Key	Id de medico
historia_clinica_id	Int(11)	Foreing Key	Id de historia clinica
rp	Varchar(255)		
indicadores	Varchar(255)		Indicadores
fecha	Date		Fecha

Anexo 2.21: *tabla persona:*

persona:			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de persona
cedula	Varchar(13)		Cédula de persona
nombres	Varchar(45)		Nombres de persona
apellidos	Varchar(45)		Apellidos de persona
fecha_nac	date		Fecha de nacimiento
sexo	Varchar(45)		Sexo de persona
celular	Varchar(10)		Celular de persona
telefono	Varchar(10)		Teléfono de persona
email	Varchar(45)		Correo de persona

Anexo 2.22: *tabla historia_clinica*

historia_clinica: se ingresa la historia clínica del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de historia clínica
id_paciente	Int(11)	Foreing Key	Id de paciente
id_medico	Int(11)		Id de médico
fecha_consulta	Date		Fecha de consulta
motivo_consulta	Varchar(100)		Motivo de consulta
tipo_consulta	Int(11)		Tipo de consulta
enfermedad	Varchar(255)		Enfermedad
observación_1	Varchar(255)		Observación 1
observación_2	Varchar(255)		Observación 2
estado	Tinyint(1)		Estado de la historia clínica

Anexo 2.23: *tabla pacientes*

pacientes: se ingresan os datos generales del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de paciente
cedula	Varchar(13)		Cédula del paciente
nombres	Varchar(45)		Nombres del paciente
apellidos	Varchar(45)		Apellidos del paciente
sexo	Varchar(45)		Sexo del paciente
fecha_nac	Date		Fecha nacimiento paciente
ciudad_nac_id	Int(11)		Ciudad nacimiento paciente
celular	Varchar(10)		Celular paciente
telefono	Varchar(10)		Teléfono paciente
correo	Varchar(45)		Correo paciente
estado_civil_id	Int(11)		Id de estado civil
nombre_contacto_emergencia	Varchar(45)		Nombre de contacto para emergencia
numero_contacto_emergencia	Varchar(10)		Número de contacto para emergencia
estado	Tinyint(1)		Estado del paciente

Anexo 2.24: *tabla signos_vitales*

signos_vitales: se ingresan los signos vitales del paciente			
CAMPO	TIPO DE DATO	CAMPO CLAVE	DESCRIPCIÓN
id	Int(11)	Primary Key	Id de signos vitales
historia_clinica_id	Int(11)	Foreing Key	Id de historia clínica
presión_arterial	Varchar(45)		Presión arterial
pulso	Varchar(45)		Pulso del paciente
temperatura	Decimal(4.2)		Temperatura paciente
peso	Decimal(5.2)		Peso del paciente
altura	Int(11)		Altura del paciente
frecuencia_respiratoria	Varchar(5)		Frecuencia respiratoria
IMC	Decima(4.2)		Indice masa corporal

Anexo 3: Proforma de servicio de hosting



Guayaquil, 31 de Enero del 2018.

Estimado.
Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente me permito indicarle la proforma del **PLAN BÁSICO PHP** de 12 GB de espacio e Ilimitada la transferencia mensual de datos, en plataforma Linux PHP, que tiene el valor de \$ 39.99 más IVA, el cual es Anual.

Me permito indicarles que este plan y todos con los que contamos, constan patentados, bajo el nombre de nuestra empresa. Y el que le indico consta con las siguientes características que detallo:

- Velocidad de Servidores	-	12.200 mhz
- Sever - Memoria (mínimo)	-	32 GB
- Sistema Operativo	-	Centos
- Consultas para Soporte Técnico Via Telefónica-Via Mail	-	Ilimitadas
- Cuentas POP3 / FTP	-	Ilimitadas
- Acceso via Web	-	Si
- Auto - Contestadores	-	Ilimitadas
- Bloqueo de Correo no Solicitado-Spam	-	Si
- Reenvio de Correo	-	Ilimitadas
- Cantidad de envíos por hora. (Relay)	-	80
- Uso del FTP	-	Ilimitadas
- Flash	-	Si
- Base de Datos - Mysql 4 - 5	-	5
- Protección con Contraseña	-	Si
- Soporte via HelpDesk 24/7	-	Si
- Soporte en Español	-	Si
- 99.9% Uptime	-	Si
- Soporta CGI Scripting	-	Si
- Soporta Php4 - 5	-	Si
- Soporta FrontPage 2002	-	Si
- Estadísticas de Acceso	-	Si
- Servidor Apache	-	Si
- Sendmail	-	Si
- Perl	-	Si
- Server Side Include	-	Si
- Backups auto-administrados	-	Si

Total a Cancelar:	
- Hosting Básico PHP.	\$ 39.99 + IVA.
- dispensario-ucsg.com	\$ 11.99 + IVA.
- Certificado SSL \$ 29.88 + IVA, Instalación \$ 50.00 + IVA.	<u>\$ 79.88 + IVA.</u>
	\$ 147.68

Luisa Navarrete S.
Ecuaweb - Ecuahosting.



<p>Quito Catalina Aldaz y Portugal Edificio La Recoleta Piso 2 Ofic. 21 Guayaquil Parque Empresarial Colón. Edif. Empresarial 5 Piso 1 Ofic. 114</p>	<p>Teléfono Nacional 1700 WEB - WEB (932 - 932) Quito (02) - 394-7920 Guayaquil (04) - 213-6400</p>	<p>Correo Electrónico info@ecuapago.com soporte@soportefeliz.com info@reinec.com</p> <p>Pagos Soporte Información</p>
<p> Estados Unidos (347) 817 3003</p>	<p> México (011) 1 83 8924</p>	<p> Argentina (011) 5246 9979</p>
<p> Chile (22) 570 8741</p>	<p> Ecuador (02) 394-7920</p>	<p> El Salvador (02) 2113 3332</p>
<p> Perú (01) 708 5564</p>	<p> Rep. Dominicana (809) 954 1017</p>	

MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA EL ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ENFERMERÍA DEL DISPENSARIO MÉDICO DE LA UCSG

Introducción

¿Qué es el sistema de gestión y control para el área de laboratorio clínico y enfermería del dispensario médico de la UCSG?

Es una herramienta para gestión de solicitudes de orden de exámenes y sus reportes, y la toma de signos vitales.

¿Cuál es el objetivo de este manual de usuario?

Mejorar la gestión administrativa, control de usuarios y entrega de resultados para evitar la pérdida de la orden de examen, errores de transcripción de los resultados de laboratorio, demora en la entrega de resultados al paciente, retraso en el diagnóstico médico e inconsistencia de datos en el ingreso de los signos vitales de los pacientes de la UCSG.

Requerimientos básicos

En cuanto a los requerimientos para la contratación del servicio de hosting, se solicitó que se tenga las siguientes especificaciones:

- Velocidad del servidor de 12.200 mhz;
- Memoria del servidor de 32 GB;
- Centos como sistema operativo;
- Base de datos MySql 4-5;
- Protección con contraseña;
- Disponibilidad 99.9%;
- Soporte PHP 4-5;
- Servidor Apache
- Estadísticas de acceso;
- Backups auto-administrados;
- Certificado SSL.

Acceso a la aplicación

Para acceder al sistema, se lo realiza a la siguiente dirección:

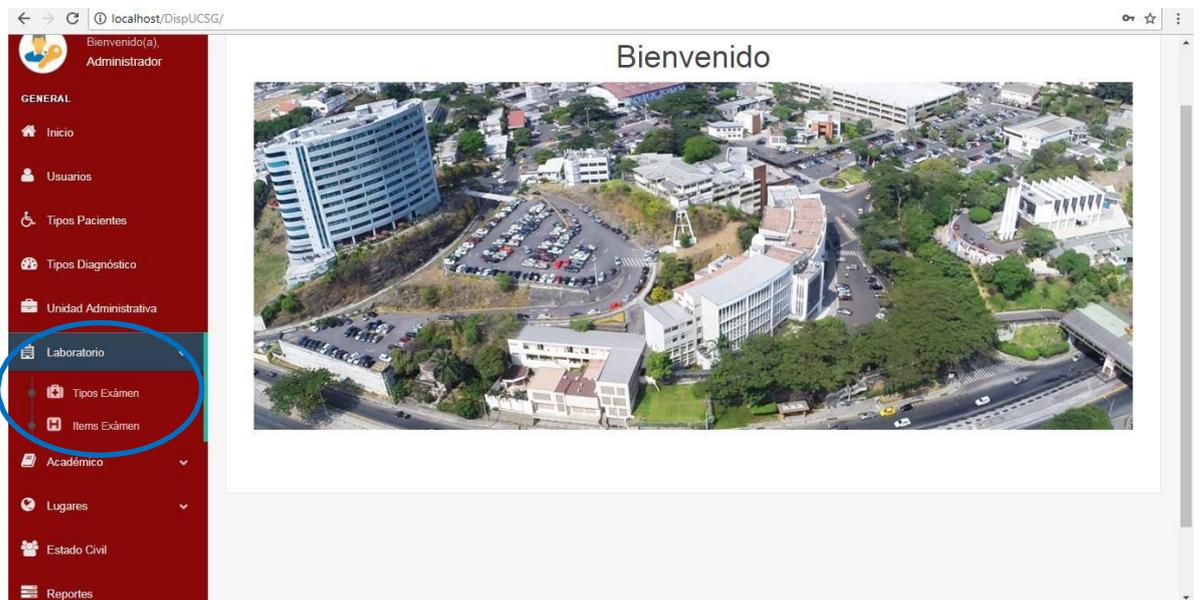
La primera pantalla del sistema corresponde al inicio de sesión, ingresando el usuario y la contraseña.



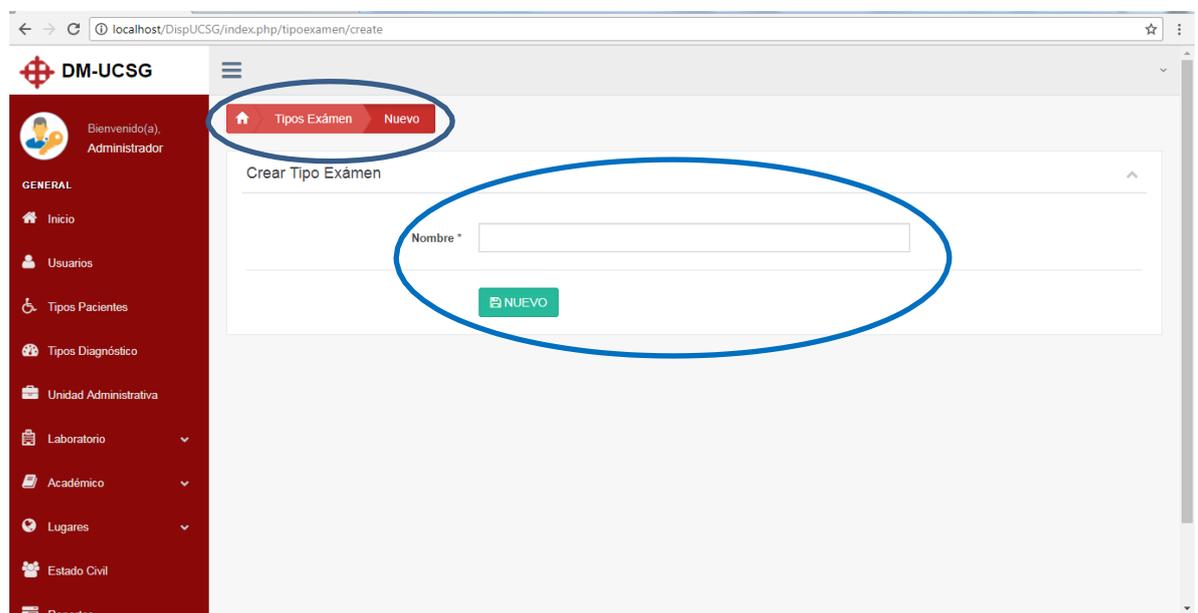
Hay que tener en consideración que sólo se ha creado un usuario Administrador, es único responsable de la creación del tipo de examen y componentes clínicos.



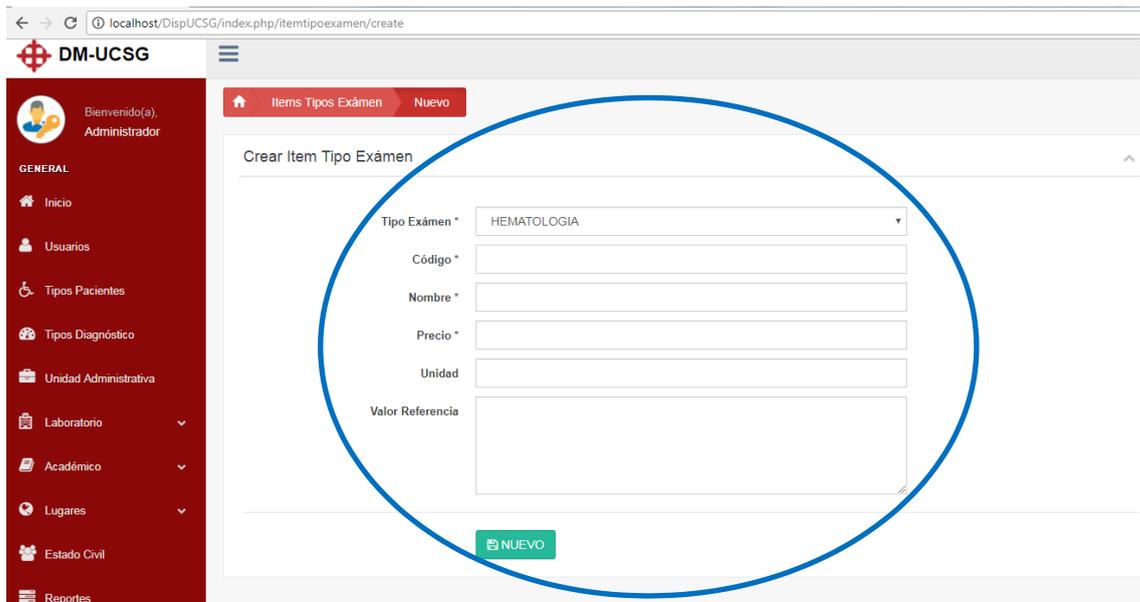
Una vez ingresado al sistema, se visualiza la pantalla de Bienvenido, en donde se encuentra los módulos del sistema, en el caso de este proyecto, el módulo Laboratorio y las opciones de este módulo.



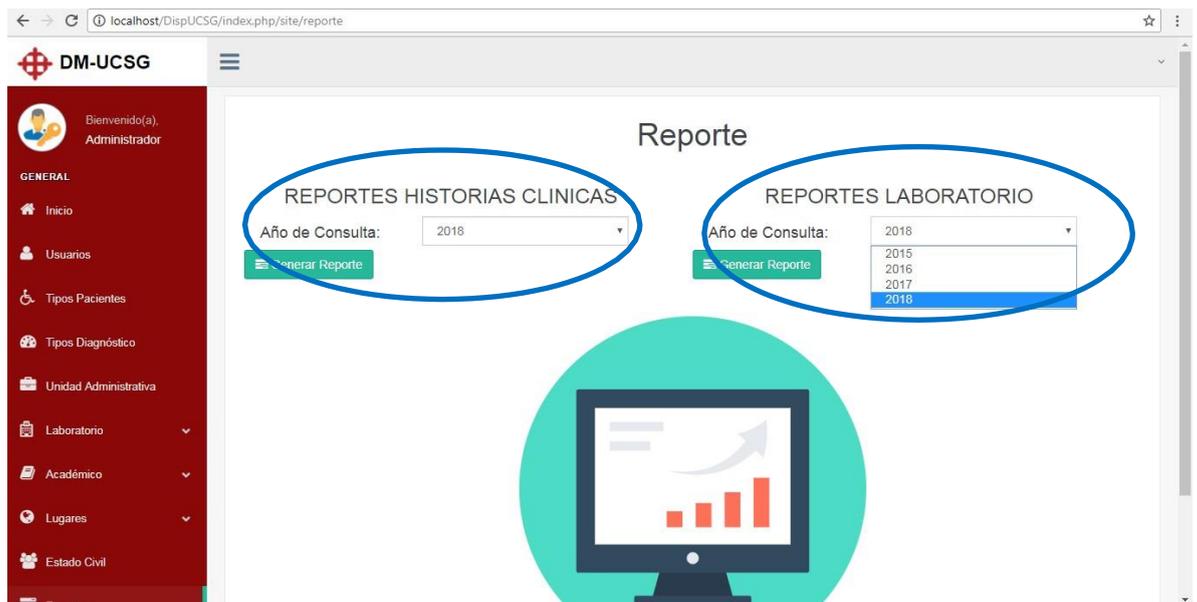
La opción Tipo de examen permite crear el nombre del tipo de examen a utilizar el cual quedará grabado en la base de datos.



La opción Ítem tipo de examen permite crear los componentes clínicos de acuerdo al tipo de examen seleccionado con el detalle de las siguientes opciones: tipo de examen, código, nombre, precio, unidad, valor de referencia.



La pantalla de Opción de reportes presenta los tipos de reportes que se pueden generar.



El usuario administrador es único responsable de generar los siguientes Reportes:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		CONSULTORIO MEDICO UNIVERSIDAD Católica												Clasificación de exámenes de laboratorios por tipos de exámenes realizados / TURNO VESPERTINO	
Exámenes		AÑO 2018												Total	Porcentaje
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Porcentaje
HEMATOLOGIA	Anticoagulante Lupico	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33%
HEMATOLOGIA	Antitrombina III	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33%
HEMATOLOGIA	ACIDO METIL MALONICO EN SANGRE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00%
BIOQUIMICA	Acido Lactico	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33%
ALERGIA	C203 PENICILINA V	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67%
ALERGIA	O1 Algodón	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67%
ALERGIA	ALATOP-Alergia Sreen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67%
HEMATOLOGIA	Plaquetas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67%
SERIE ROJA O ERITROCITARIA	Glóbulos rojos mujer	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67%
SERIE ROJA O ERITROCITARIA	Linfocitos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67%
Total		15	0	0	0	0	15	100.00%							

Opción Usuario del Laboratorista Clínico. Este usuario es para el encargado del área del laboratorio clínico en donde realiza las siguientes actividades:

La primera opción en este usuario es la Administración de Pacientes donde permite visualizar e imprimir el historial clínico del paciente atendido

Reporte del Historial Clínico del paciente, en donde se registra toda la información médica del paciente del Dispensario Médico

Bienvenido(a),
Harry Espinoza
Avarado

Cola Pacientes Laboratorio Ingresar Exámenes Laboratorio

Historia Clínica: 14 Código Consulta: 18

Linda Luci Ladines Zuco

VR	TIPO EXÁMEN	NOMBRE	INGRESAR RESULTADO	UNIDAD	PRECIO
	HEMATOLOGIA	Antitrombina III	5		\$ 23.00
	HEMATOLOGIA	Dimero-D	10		\$ 32.00
	HEMATOLOGIA	FACTOR VIII	20		\$ 28.60
	HEMATOLOGIA	ACIDO METIL MALONICO EN SANGRE	68		\$ 389.24
	DROGAS	Cocaína	58		\$ 50.40
	DROGAS	Nicotina	72		\$ 21.12
	DROGAS	Opiaceos	42		\$ 23.76
TOTAL					\$ 574.12

Reporte de la orden de examen realizada por el laboratorista clínico

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
 DISPENSARIO MÉDICO
 CONSULTORIO

PACIENTE: Luis Mora
 EDAD: 7 años 2 meses y 25 días
 Fecha: 2018-01-09

CÉDULA: 094646164756
 HISTORIA CLÍNICA: 1
 Médico: Harry Espinoza

HEMATOLOGIA

NOMBRE	RESULTADO	UNIDADES	VALOR REFERENCIA
Anticoagulante Lupico	10		
Antitrombina III	20		
ACIDO METIL MALONICO EN SANGRE	30		
Anticoagulante Lupico	35		
Antitrombina III	40		
ACIDO METIL MALONICO EN SANGRE	50		

BIOQUIMICA

NOMBRE	RESULTADO	UNIDADES	VALOR REFERENCIA
Acido Lactico	25		
Acido Lactico	10		

ALERGIA

NOMBRE	RESULTADO	UNIDADES	VALOR REFERENCIA
C203 PENICILINA V	60		
01 Algodón	70		
ALATOP-Alergia Sreen	80		

MANUAL TÉCNICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA EL ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ENFERMERÍA DEL DISPENSARIO MÉDICO DE LA UCSG

OBJETIVO

Explicar al personal cual es la arquitectura de desarrollo y para qué sirve los diferentes objetos del sistema, para que se ejecute correctamente.

ALCANCE

El manual que vemos a continuación, nos explica de manera general la arquitectura de desarrollo y los conceptos de los diferentes objetos del sistema.

Framework de trabajo

Yii Framework 1.1.19

Yii es un framework PHP para el desarrollo de aplicaciones Web de gran escala, ya que está basado en componentes de alta performance, permitiendo al máximo la reutilización de código y acelerando el proceso de desarrollo.

Arquitectura de desarrollo

Modelo–vista–controlador (MVC) - Yii Framework

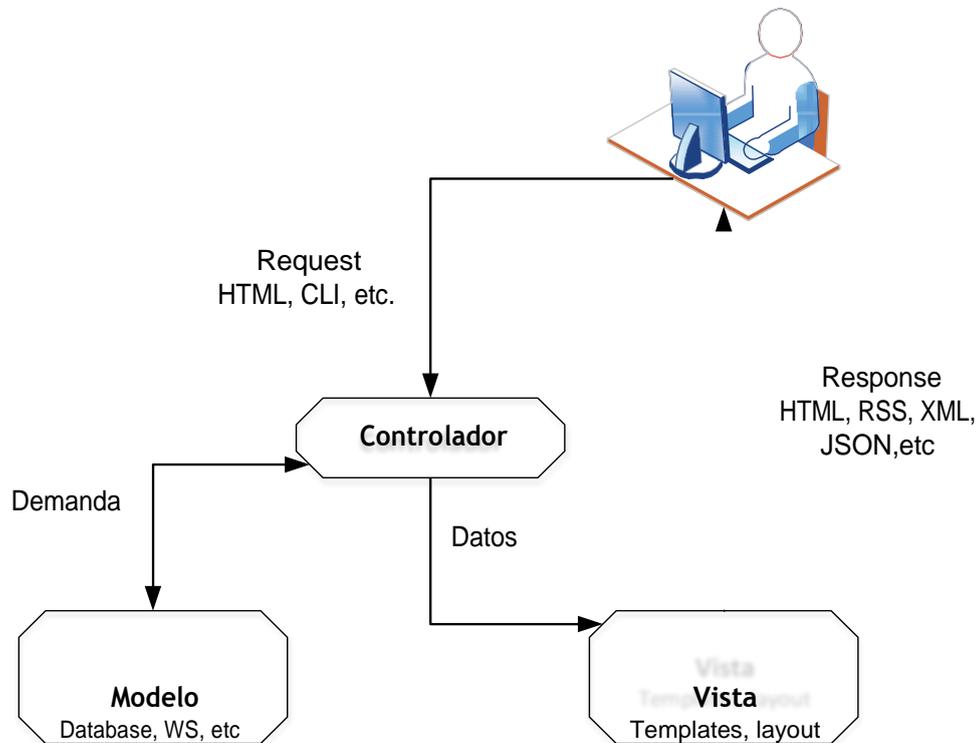
Este modelo separa los datos, la lógica y el módulo de una aplicación de interfaz de usuario. Para eso se propone tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador.

Este patrón de arquitectura es muy eficiente a la reutilización de código y la separación de objetos que facilitan un rápido mantenimiento.

Modelo: representa la información del sistema, gestiona todos los accesos a la información.

Controlador: es donde se resuelven los eventos y peticiones de usuario, es decir es el intermediario entre la vista y el modelo.

Vista: es la información que se presenta como salida, el formato con el cual va interactuar el usuario.



Estructura de directorios

Archivo: index.php

Es la página principal de la aplicación, carga la configuración e inicia la aplicación.

- Carpeta: assets: Esta carpeta funciona como caché de la aplicación web para cada equipo.
- Carpeta: css: Contiene los estilos css que se utilizan en la aplicación.
- Carpeta: Excel: Contiene los formatos de los reportes en Excel.
- Carpeta: images: Contiene las imágenes que se utilizan en la aplicación.
- Carpeta: themes: En esta carpeta se encuentra los recursos estilísticos que incluyen imágenes, css, javascript y layouts.

- Carpeta: protected: En esta se encuentra toda la funcionalidad y operatividad de la aplicación.

Extensiones de la aplicación

- PHPExcel 1.8.1: Es una librería escrita en PHP que nos permita leer y exportar archivos en diferentes formatos de Excel, como xls, xlsx, csv, etc.
- Html2pdf: Es un conversor escrito en PHP, que permite la conversión de HTML 4.01 validó a formato PDF.

Configuración de la aplicación

Las configuraciones de la aplicación se la realiza en el archivo main.php, que se encuentra en la carpeta config dentro de la carpeta protected. Permite a la aplicación de manera más fácil adaptarse al servidor y situación donde se encuentre.

Componentes básicos de la aplicación – protected/components

- Variables: Este componente contiene todas las variables constantes que se utilizan en la aplicación.
- UserIdentity: Este componente sirve para autenticar y validar las credenciales de ingreso del usuario que está teniendo acceso a la aplicación.

Controladores de la aplicación – protected/controllers

1. SiteController: Es el controlador principal donde se encuentra las acciones que son:
 - login (inicio de sesión)
 - paciente (inicio de sesión para los pacientes)
 - logout (cerrar sesión)
 - logoutpaciente (cerrar sesión para los pacientes)
 - index (página principal)
 - error (errores de la aplicación)
 - reporte (realiza las operaciones de obtener los datos para el respectivo reporte)

2. ExcelController: Este controlador permita la exportación de los datos en formato excel:
 - ExportReporte (genera el reporte en formato excel con los datos generados de historias clínicas)
 - ExportLabReporte (genera el reporte en formato excel con los datos generados de laboratorio)
3. GenerarPDFController: Este controlador permita la exportación de los datos en formato pdf:
 - Orden_Imprimir (genera la orden en formato pdf)
 - Examen_Imprimir (genera los datos de los exámenes en formato pdf)
 - Historia_Imprimir (genera los datos de los datos de la consulta en formato pdf)
 - Historial_Imprimir (genera los datos de la historia clínica en formato pdf)
4. FacultadController: Es el controlador administración de las facultades:
 - create (crea una nueva facultad)
 - update (modificar una facultad)
 - admin (página administración de las facultades)
 - estado (cambia el estado de una facultad)
 - view (mostrar más detalles)
5. CarreraController: Es el controlador administración de las carpetas:
 - create (crea una nueva carrera)
 - update (modificar una carrera)
 - admin (página administración de las carreras)
 - estado (cambia el estado de una carrera)
 - view (mostrar más detalles)
6. PaisController: Es el controlador administración de los países:
 - create (crea un nuevo país)
 - update (modifica un país)

- admin (página administración de los países)
 - estado (cambia el estado de un país)
 - view (mostrar más detalles)
7. CiudadController: Es el controlador administración de las ciudades:
- create (crea una nueva ciudad)
 - update (modificar una ciudad)
 - admin (página administración de las ciudades)
 - estado (cambia el estado de una ciudad)
 - view (mostrar más detalles)
8. UnidadAdministrativaController: Es el controlador administración de las unidades administrativas:
- create (crea una nueva unidad administrativa)
 - update (modificar una unidad administrativa)
 - admin (página administración de las unidades administrativas)
 - estado (cambia el estado de una unidad administrativa)
 - view (mostrar más detalles)
9. EstadoCivilController: Es el controlador administración de los estados civiles:
- create (crea un nuevo estado civil)
 - update (modifica un estado civil)
 - admin (página administración de los estados civiles)
 - estado (cambia el estado de un estado civil)
 - view (mostrar más detalles)
10. TipoExamenController: Es el controlador administración de los tipos de exámenes:
- create (crea un nuevo tipo de examen)
 - update (modifica un tipo de examen)
 - admin (página administración de los tipos de exámenes)
 - estado (cambia el estado de un tipo de examen)
 - view (mostrar más detalles)

11. ItemTipoExamenController: Es el controlador administración de los ítems de tipos de exámenes:

- create (crea un nuevo ítem de tipo de examen)
- update (modifica un ítem de tipo de examen)
- admin (página administración de los ítems de tipos de exámenes)
- estado (cambia el estado de un ítem de tipo de examen)
- view (mostrar más detalles)

12. TipoPacienteController: Es el controlador administración de los tipos de pacientes:

- create (crea un nuevo tipo de paciente)
- update (modifica un tipo de paciente)
- admin (página administración de los tipos de pacientes)
- estado (cambia el estado de un tipo de paciente)
- view (mostrar más detalles)

13. DiagnosticoController: Es el controlador administración de los diagnósticos:

- create (crea un nuevo diagnóstico)
- update (modifica un diagnóstico)
- admin (página administración de los diagnósticos)
- estado (cambia el estado de un diagnóstico)
- view (mostrar más detalles)

14. PersonaController: Es el controlador administración de los usuarios:

- create (crea un nuevo usuario y contraseña con todos sus datos personales)
- update (modifica un usuario)
- admin (página administración de los usuarios)
- estado (cambia el estado de un usuario)
- password (cambia la contraseña del usuario logoneado)
- view (mostrar más detalles)

15. PacienteController: Es el controlador que realiza las acciones importantes de los procesos del sistema:

- Admin_historial_clinico (administración de los historiales clínicos del paciente)
- Historial_paciente (administración de los historiales clínicos del paciente logoneado)
- View_historial_clinico (vista de la historia clínica)
- View (vista del paciente)
- Cancelar_Consulta (cancela la consulta de un paciente)
- Ingresar (crea un nuevo paciente)
- Modificar (modifica un paciente)
- Historial_Clinico (crea una nueva cola de consulta al paciente)
- Admin (página de administración de los pacientes)
- Cola (muestra las consultas de los pacientes que se encuentran en cola)
- Cola_laboratorio (muestra las consultas de los pacientes que se encuentran en cola de laboratorio)
- Cola_View (muestra los datos de cola de la consulta del paciente)
- Consulta (registra la consulta del paciente)
- Orden (crea una orden para la consulta del paciente)
- View_Actividad_Tratamiento (administración de las actividades de los planes de tratamiento)
- Orden_View (vista de la orden de la consulta)
- Examen (vista de ingreso de los exámenes a la consulta del paciente)
- Ingresar_exámenes (registra los exámenes)

Modelos de la aplicación – protected/models

- HistoriaClinica: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_historia_clinica de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.

- HistoriaClinicaDiagnostico: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_historia_clinica_diagnostico de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- ItemTipoExamen: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_item_tipo_examen de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- HistoriaClinicaExamen: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_historia_clinica_examen de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Antecedente: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_antecedente de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Pais: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_pais de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Ciudad: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_ciudad de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Persona: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_persona de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Paciente: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_paciente de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- PacienteTipo: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_paciente_tipo de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- TipoExamen: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_tipo_examen de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Facultad: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_facultad de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.

- Carrera: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_carrera de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- AuthUsuario: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_usuario de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- UnidadAdministrativa: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_unidad_administrativa de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- SignosVitales: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_signos_vitales de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Tratamiento: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_tratamiento de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- TipoPaciente: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_tipo_paciente de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Diagnostico: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_diagnostico de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- Orden: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_orden de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.
- EstadoCivil: Este modelo está directamente relacionado con la tabla tbl_estado_civil de la base de datos, contiene todas las funciones y operaciones para esta tabla.

Vistas de la aplicación – protected/views

- Carrera: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador CarreraController.
- Ciudad: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador CiudadController.

- Diagnostico: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador DiagnosticoController.
- estadoCivil: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador EstadoCivilController.
- Facultad: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador FacultadController.
- Generarpdf: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador GenerarPDFController.
- itemTipoExamen: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador ItemTipoController.
- Paciente: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador PacienteController.
- País: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador PaisController.
- Persona: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador PersonaController.
- tipoExamen: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador TipoExamenController.
- tipoPaciente: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador TipoPacienteController.
- unidadAdministrativa: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador UnidadAdministrativaController.
- Site: Contiene todas las vistas que utiliza el controlador SiteController.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Merchán Aguilar, Nixon Ronal** con C.C: # **2000071429** autor del trabajo de titulación: **Sistema de Gestión y Control para el Área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **09 de marzo de 2018**

f. _____

Merchán Aguilar, Nixon Ronal

C.C: 2000071429



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Sistema de gestión y control para el área de Laboratorio Clínico y Enfermería del Dispensario Médico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
AUTORES	Merchán Aguilar, Nixon Ronal		
TUTOR	Ing. Castro Aguilar Fernando Gilberto, Mgs		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ingeniería		
CARRERA:	Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Sistemas Computacionales		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	(07) de marzo de 2018	No. DE PÁGINAS:	112
ÁREAS TEMÁTICAS:	Hardware, Software, Redes y Comunicaciones		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Salud, dispensario, benchmark, MySql, PHP, framework.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>En el laboratorio clínico de la UCSG, ubicado en la Facultad de Ciencias Médicas, los profesionales de la salud que ahí se forman académicamente, realizan el análisis de muestras biológicas para contribuir a la investigación, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de los estudiantes, profesores y trabajadores. El proceso de reportes de resultados, historial clínico por paciente, tratamiento y diagnóstico de enfermedades no se encuentran automatizados, por lo que no es funcional y, para mejorar este problema se planteó la implementación de un sistema de gestión y control con la finalidad de que se optimicen los tiempos de respuesta y ofrecer calidad de atención a los pacientes. La metodología de investigación utilizada fue la cualitativa, a través de un estudio explicativo, con método inductivo y técnicas de recolección de información como entrevista y observación. El levantamiento de información a través de la entrevista al encargado del laboratorio clínico determinó la especificación de las necesidades para el desarrollo del sistema y se entendió que era indispensable automatizar procesos manuales mediante el diseño de los módulos correspondientes; esto permitió que se pueda implementar el sistema, para ofrecer un mejor servicio al usuario final, que sea amigable. Por último, se propusieron algunas sugerencias que se podrían tomar en consideración, en caso de requerirse mejorar la aplicación o implementar futuros módulos al sistema.</p>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ADJUNTO PDF:	SI	NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-0996788888	E-mail: ronald_sistemas10@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Angela Olivia, Yanza Montalván, Mgs		
	Teléfono: +593-4-2206950 ext 1020		
	E-mail: angela.yanza@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACION:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			