

**SOFTWARE DE SOPORTE AL PROCESO DE CONSULTA EXTERNA  
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN LA CLÍNICA VETERINARIA  
CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**CELIMO FABRICIO MORALES TAPIA  
SEBASTIÁN ALIRIO TORO DOMÍNGUEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2014**

**SOFTWARE DE SOPORTE AL PROCESO DE CONSULTA EXTERNA  
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN LA CLÍNICA VETERINARIA  
CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**CELIMO FABRICIO MORALES TAPIA  
SEBASTIÁN ALIRIO TORO DOMÍNGUEZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director:  
MSc. Alexander Barón Salazar**

**Co-Director:  
Esp. Franklin Eduardo Jiménez**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2014**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor”.

Artículo 1, acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo No. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Presidente de tesis:

---

Jurado:

---

Jurado:

San Juan de Pasto, Octubre de 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Son muchas las personas e instituciones que han participado en este trabajo de grado y a quienes queremos expresar nuestra gratitud por todo el apoyo y la confianza recibidos.

En Primer lugar agradecemos a la UNIVERSIDAD DE NARIÑO, por ser la institución donde se adquiere y genera nuevos conocimientos, brindándonos la oportunidad de ser profesionales idóneos y capaces de desempeñarnos excelentemente en el campo laboral.

Al Programa INGENIERÍA DE SISTEMAS, por su acogida y por darnos la oportunidad de crecer personal y profesionalmente y sobre todo aprender cosas nuevas.

A nuestro Director de trabajo de grado, Magister ALEXANDER BARÓN SALAZAR, por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de este trabajo.

Al Ingeniero FRANKLIN EDUARDO JIMÉNEZ, por su acompañamiento y constante ayuda en el desarrollo del proyecto

Al Magister GIOVANNY HERNÁNDEZ PANTOJA, por sus aportes y asesorías en la elaboración del trabajo de grado.

Al PERSONAL DE LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS, por su disposición, tiempo, paciencia y atención en cada fase del desarrollo del proyecto.

Al CENTRO DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, por la colaboración y disposición necesaria para hacer posible la culminación de este proyecto.

A nuestros profesores por su tiempo compartido, su amistad y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional a través de los conocimientos transmitidos.

## **DEDICATORIA**

A mi madre Graciela Tapia, que con su amor, esfuerzo y constancia han logrado superar cada obstáculo para convertirme en lo que soy.

A mi padre Celimo Morales, por su ejemplo y sabios consejos que ha mantenido firme como una persona de bien.

A mi hermano Roiman Morales, por el apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A Alfonso Caicedo y Nereida Rosero, por creer en mí y nunca dudar de que lograría este triunfo.

A mis amigos Adrian Benavides, Cristian Bastidas, Robert Pantoja y Gessell Cadena, por siempre estar ahí cuando los necesito

Fabricio Morales Tapia

## **DEDICATORIA**

A Dios, por bendecirme, por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante,  
por regalarme la compañía de mi familia y permitirme alcanzar este logro.

A mi padre y mi Madre, por su apoyo, perseverancia, amor y valores inculcados  
que hicieron posible llegar hasta donde estoy.

A mis hermanos, que siempre fueron mi apoyo, motivo de inspiración y de alegría.

A Alberto Cortez y Alexandra Toro, por su apoyo incondicional, sus palabras de  
aliento y sus consejos.

A las dos personas, que en este momento están el cielo, por su ejemplo, sus  
enseñanzas, sus consejos pero que siempre están acompañándome

Sebastián Alirio Toro Dominguez

## **RESUMEN**

El presente documento es el resultado de una investigación acerca de la metodología Scrum como estrategia de administración de proyectos de software, al implementarlo en el desarrollo del aplicativo para la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño en el proceso de consulta externa.

El proyecto nació por la necesidad de construir una herramienta informática que permita la gestión de información en la clínica, donde se dieron las condiciones adecuadas para aplicar y hacer el estudio de esta metodología, contribuyendo a la documentación general de Scrum con nuevas experiencias de su uso en un entorno real.

Se inició con el reconocimiento del estado actual de la clínica, con la información que se obtuvo se procedió a la construcción del software regida por los lineamientos establecidos por Scrum, adecuándolos a las características propias del ambiente, finalizando con una recolección de experiencias donde se obtuvo las ventajas y desventajas de los componentes observados por el equipo de desarrollo.



## **ABSTRACT**

This document is the result of an investigation into the Scrum methodology and strategy management software projects, when implemented in the development of the application to the veterinary clinic Carlos Alberto Martinez Hoyos, University of Nariño in the external consultation process.

The project arises from the need to build a software tool that allows information management in the clinic, where appropriate to implement and study this methodology conditions were contributing to the overall documentation of Scrum with new experiences of use in a real environment.

It began with the recognition of the current state of the clinic, with the information obtained we proceeded to build the software governed by the guidelines established by Scrum, adapting to the characteristics of the environment, ending with a collection of experiences which were obtained advantages and disadvantages of the components observed by the development team.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	18
1. TITULO .....	25
2. MARCO CONCEPTUAL .....	26
2.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	26
2.2 PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	27
2.2.1 Modelos convencionales o prescriptivos de procesos. ....	28
2.2.2 Desarrollo ágil .....	28
2.3 MANIFIESTO ÁGIL .....	29
2.4 SCRUM.....	30
2.5 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP).....	33
2.6 CODIFICACIÓN DE SOFTWARE.....	36
2.7 SCRIPTCASE .....	36
2.8 CONSULTA EXTERNA EN CLÍNICAS VETERINARIAS .....	39
2.9 BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN) .....	40
3. ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE CONSULTA EXTERNA EN LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO .....	43
3.1 PROCESO DE CONSULTA EXTERNA ANTIGUO – BPMN .....	44
3.2 SUB PROCESOS .....	45
3.2.1 Ayudas diagnósticas: .....	45
3.2.2 Medicamentos:.....	45
3.3 ACTORES.....	46
3.4 FASES DEL PROCESO .....	47
3.5 ELEMENTOS DEL PROCESO .....	48
4. CONSTRUCCIÓN DEL SOFTWARE UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM.....	52

4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	52
4.2	SPRINT 1 .....	54
4.3	SPRINT 2 .....	55
4.4	SPRINT 3 .....	56
4.5	SPRINT 4 .....	57
4.6	SPRINT 5 .....	58
4.7	SPRINT 6 .....	59
4.8	SPRINT 7 .....	60
4.9	SPRINT 8 .....	61
4.10	SPRINT 9 .....	62
4.11	DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE .....	62
5.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE SCRUM EN EL PROYECTO .....	63
5.1	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA SCRUM .....	63
5.1.1	Equipo auto gestionado .....	63
5.1.2	Entregas a corto plazo y constantes: .....	63
5.1.3	Requisitos priorizados por el cliente: .....	64
5.1.4	Baja documentación por parte de Scrum .....	64
5.1.5	Scrum diario .....	64
5.1.6	Comunicación continua entre cliente y el equipo: .....	65
5.2	VENTAJAS Y DESVENTAJAS SEGÚN LOS ELEMENTOS DEL SCRUM .....	65
5.2.1	Roles .....	65
5.2.2	Artefactos .....	66
5.2.3	Herramientas .....	67
5.2.4	Análisis: .....	67
5.2.5	Decisiones .....	68
6.	CONCLUSIONES .....	69
7.	RECOMENDACIONES .....	70

8.	TRABAJOS FUTUROS.....	71
	BIBLIOGRAFÍA.....	72
	ANEXOS.....	74

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Elementos BPMN.....	41
Tabla 2: Actores del proceso - propietario .....	46
Tabla 3: Actores del proceso - Paciente .....	46
Tabla 4: Actores del proceso - Secretaria.....	46
Tabla 5: Actores del proceso - Médico.....	46
Tabla 6: Actores del proceso - Encargado de Farmacia.....	46
Tabla 7: Actores del proceso - Laboratorista .....	47
Tabla 8: Actores del proceso - Director clínica .....	47
Tabla 9: Proceso consulta Externa – BPMN.....	48
Tabla 10: Actividades del proceso de consulta externa - BPMN .....	48
Tabla 11: Decisiones del proceso de consulta externa - BPMN .....	50
Tabla 12: Eventos intermedios del proceso de consulta externa -BPMN .....	50
Tabla 13: Subprocesos del proceso de consulta externa - BPMN.....	50
Tabla 14: Eventos finalización del proceso de consulta externa - BPMN.....	51
Tabla 15: Resumen sprint 1 .....	54
Tabla 16: Resumen sprint 2.....	55
Tabla 17: Resumen sprint 3.....	56
Tabla 18: Resumen sprint 4.....	57
Tabla 19: Resumen sprint 5.....	58
Tabla 20: Resumen sprint 6.....	59
Tabla 21: Resumen sprint 7.....	60
Tabla 22: Resumen sprint 8.....	61
Tabla 23: Resumen sprint 9.....	62
Tabla 24: Ventajas y desventajas equipo auto gestionado .....	63
Tabla 25: Ventajas y desventajas de entregas a corto plazo y constantes.....	63

Tabla 26:	Ventajas y desventajas de requisitos priorizados por el cliente. ....	64
Tabla 27:	Ventajas y desventajas de baja documentación por parte de scrum. .	64
Tabla 28:	Ventajas y desventajas de scrum diario.....	64
Tabla 29:	Ventajas y desventajas de comunicación continua entre cliente y equipo. ....	65
Tabla 30:	Ventajas y desventajas de roles. ....	65
Tabla 31:	Ventajas y desventajas de artefactos. ....	66
Tabla 32:	Ventajas y desventajas de herramientas. ....	67
Tabla 33:	Ventajas y desventajas de análisis. ....	67
Tabla 34:	Ventajas y desventajas de decisiones. ....	68

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1: Reuniones en Scrum .....	32
Ilustración 2: Esquema Scriptcase.....	37
Ilustración 3: Modelo del proceso .....	44
Ilustración 4: Sub proceso ayudas diagnosticas .....	45
Ilustración 5: Sub proceso vacunación .....	45
Ilustración 6: Análisis de los Sprints.....	53

## GLOSARIO

**Agilidad:** Capacidad para producir partes completas del producto en periodos breves de tiempo, habilidad de responder de forma versátil al cambio para maximizar los beneficios.

**Antecedentes:** Problemas de salud personal o familiar del paciente que se han presentado de manera previa a la consulta actual.

**Ayudas diagnósticas:** son una serie de exámenes y procedimientos que permiten al médico generar un diagnóstico más acertado sobre la salud del paciente, determinar con precisión las causas de alguna enfermedad y tener los argumentos suficientes para tomar decisiones correctas y eficaces que permitan su correcta y pronta recuperación.

**Consulta externa:** Servicio ambulatorio que se presta en un centro médico autorizado.

**Esquema de Vacunación:** Cuadro donde se relacionan las vacunas que se administran a los pacientes.

**Flexibilidad:** Capacidad para adaptar la forma y el curso del desarrollo a las características del proyecto, y a la evolución de los requisitos.

**Historia clínica:** Es un documento privado, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente las condiciones de salud del paciente, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención.

**Incremento:** Parte del sistema de desarrollada en un sprint.

**Metas Sprint:** Es el resultado de una negociación entre el propietario del producto y el equipo de desarrollo.

**Motivo de Consulta:** Hace referencia a la descripción dada por el usuario con sus propias palabras respecto a él paciente, y por qué solicita la atención médica.

**Pila de producto:** (Product Backlog) lista de funcionalidades que necesita el cliente.

**Pila de sprint:**(Sprint Backlog) lista de tareas que se realizan en un sprint.



**Primovacunación o inmunización primaria:** serie de dosis de un mismo producto biológico vacunal que se ha de administrar a una persona susceptible para que consiga una inmunidad adecuada frente a la infección que se quiere prevenir.

**Reunión de planificación de Sprint:** es una negociación entre el equipo y el dueño del producto en lo que el equipo va a hacer durante el siguiente sprint.

**Revisión por sistemas:** Relato detallado de los signos y síntomas que presenta el paciente por cada uno de los sistemas exceptuando el problema por el cual consulta que ya está contenido en el motivo de consulta.

**Tablero Scrum (kamban):** es un sistema de señalización para comunicar información relativa y necesaria en la ejecución o monitorización de un trabajo así como para mantener informado al equipo los avances del proyecto.

**Tiempo ideal:** Tiempo de trabajo en “condiciones ideales”, esto es: sin ninguna interrupción, pausa, distracción, o atención a tareas ajenas a la que se tiene asignada en el sprint.

**Tiempo real:** tiempo total de trabajo, equivale a la jornada laboral.

**Vacuna:** producto biológico utilizado para conseguir una inmunización activa artificial.

**Vermifugación:** Se refiere a las desparasitaciones internas, que exigen un seguimiento tan estricto como las pautas de vacunación. Su criador o veterinario establecerá el calendario adecuado.

## INTRODUCCIÓN

La ingeniería de software es la disciplina que busca construir software de alta calidad, para ello provee de metodología, técnicas y herramientas que permiten controlar los procesos de construcción, de tal manera que el producto final garantice el cumplimiento de los requisitos del cliente y del usuario. Tan arraigado está el software actualmente en la vida diaria que las metodologías que rigen su desarrollo han ido evolucionando y adaptándose para cubrir la gran demanda de productos, es así como es común encontrar software creado a la medida de las necesidades del cliente apoyando a los procesos que éste realiza y brindando apoyo en sus actividades, ya que las condiciones del mercado y la globalización exigen incluir un soporte tecnológico que esté a la vanguardia.

En la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño, se desarrolla el proceso de consulta externa que consiste en la atención médica a pequeñas especies, que realiza el registro de historia clínica utilizando formatos impresos en la cual se denota una clara deficiencia en la gestión de la información que constantemente fluye por sus dependencias, esto conlleva a que los datos almacenados pierdan su valor real. De ahí nace la necesidad de construir la herramienta informática que soporte el proceso, la cual rigió su desarrollo por una combinación de Scrum y XP, dos metodologías ágiles que garantizan el cumplimiento de los requerimientos planteados por el cliente además de ser flexibles ante los cambios que se presentan a lo largo del proyecto. XP se encargó de la fase de la construcción del software complementándose con Scrum, que es una metodología enfocada en la administración que se caracteriza por la interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo lo que le ha llevado a convertirse en una de la más utilizadas actualmente por las empresas de construcción de software en el mundo y está tomando gran auge en Colombia.

Este proyecto tuvo como propósito la aplicación de las prácticas, valores y principios de Scrum al desarrollar software de soporte del proceso de consulta externa, para lograrlo se planteó como primer objetivo el identificar las características y elementos que componen este proceso, para el segundo objetivo se propone el desarrollo del software utilizando Scrum como metodología de administración del proyecto y como tercer objetivo se plantea identificar las ventajas y desventajas de los elementos de esta metodología.

En el transcurso del proyecto Scrum proveyó herramientas, artefactos y prácticas con características particulares que aportaron los elementos necesarios en cada fase implementada, facilitando realizar un análisis constante al proceso, ayudando a la toma de decisiones las cuales influyeron en el curso del proyecto. Todas

estas experiencias e interacciones con la metodología dieron al equipo de desarrollo la posibilidad de detectar pros y contras tras su aplicación.

Al desarrollar el proyecto, se obtuvo como resultado el modelo de negocio de la clínica veterinaria utilizando la notación BPMN, el software que soporta este proceso y tablas comparativas de las características positivas o negativas que el equipo detectó en el uso de Scrum.

En el primer capítulo, se hace la presentación del proyecto donde se exponen los elementos que identifican la investigación; en el segundo capítulo, se presenta el marco teórico que soporta científicamente la investigación; en el tercer capítulo, se presenta el modelado de la situación actual del proceso de consulta externa en la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos; en el cuarto capítulo, se presenta una recopilación de las experiencias recopilada en la administración del proyecto a lo largo del desarrollo del software; en el quinto capítulo, se presenta el análisis de las ventajas y desventajas en el uso de Scrum al desarrollar este proyecto; en el sexto capítulo, se presentan las conclusiones resultado de la investigación; en el sexto capítulos, se presentan las recomendaciones que se hacen con base en las experiencias del proyecto.

## PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se presentan los elementos que identifican la investigación como son: el tema, que determina la definición y delimitación del campo de conocimiento sobre el que se piensa trabajar; la descripción del problema, en el que se describe la situación actual del proceso; los objetivos, que determina los logros que debe cumplir el proyecto y la justificación, que son las razones que motivan a realiza la investigación.

### TEMA

#### Título:

“SOFTWARE DE SOPORTE AL PROCESO DE CONSULTA EXTERNA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”.

**Modalidad.** Trabajo de investigación.

**Línea de investigación.** La propuesta de trabajo de grado se encuentra enmarcada dentro de la **Línea Software y manejo de Información**. En el área de desarrollo de Software, Definida y aprobada por el programa de ingeniería de Sistemas de la Universidad de Nariño.

**Alcance y delimitación.** El software de soporte del proceso de consulta externa permitirá administrar, almacenar y procesar el flujo de información correspondiente al servicio de consulta externa e historial clínico de pequeños animales en la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño. Se cuenta con una interfaz web para la comunicación entre el Usuario, el software y Datos existentes.

En la administración del proyecto se utilizó la metodología Scrum, para el proceso de desarrollo se aplicó la Metodología XP y como herramienta de desarrollo el Framework Scriptcase. Para efectos de la Investigación solo se tendrá en cuenta la metodología Scrum.

El sistema software incluye los siguientes módulos con sus funcionalidades:

- Historia Clínica: Modulo que gestione el manejo de la información de pequeños animales que reciben el servicio de consulta externa en la clínica veterinaria proveyendo persistencia y fácil acceso a los datos generados. Se digitalizaron

- los formatos correspondientes a la historia clínica que se utilizan hasta el momento, con el fin de recolectar los datos de cada paciente y su posterior almacenamiento en la base de datos de la Universidad de Nariño.
- Este módulo hace posible que el usuario cree y modifique las historias clínicas y le proporciona un entorno amigable que le facilita realizar estas tareas. Un buscador de historias clínicas le facilita al usuario la localización y acceso a los datos de una forma más rápida, que sirve para efectuar las modificaciones.
- Atención al Paciente: módulo encargado de administrar la información del paciente en el transcurso de su consulta médica cada vez que requiera los servicios de la clínica. Como funcionalidad principal el sistema proporciona el acceso a los diferentes servicios únicamente a los usuarios avalados por la clínica veterinaria, a través de un login y un nivel de acceso definido por el administrador, además este módulo gestiona la información de la consulta de cada paciente.

Para darle persistencia a los datos generados en estos módulos se creó la base de datos que soporta la información relevante del sistema.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

**Planteamiento del problema.** En la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos se denota una clara deficiencia en la gestión de la información que constantemente fluye por sus dependencias, esto conlleva a que los datos almacenados pierdan su valor real; una de las causas del problema es la inexistencia de un sistema que permita el manejo ágil y oportuno de la información, lo que trae como consecuencias:

- La búsqueda ineficaz de información debido a que todos los registros que se llevan se hacen de forma manual y su almacenamiento se lleva a cabo sin el uso de una nomenclatura que permita su localización.
- Al existir solo una copia en físico de las la historia clínica de cada paciente y dado a la necesidad de los estudiantes de acceder a estas, se puede ocasionar la pérdida de información.
- Existe un alto grado de redundancia de información debido a que no existe un mecanismo que soporte una búsqueda ágil, que permita la localización inmediata de los datos existentes de los pacientes.
- El área de control interno de la Universidad de Nariño ha comenzado una presión hacia la clínica veterinaria para que modifiquen la forma del manejo de su información.
- Una vez que el paciente retorna a la Clínica es muy difícil verificar los procesos anteriormente realizados al igual que los diagnósticos.

- Los datos que la clínica posee están tan disperso y desordenado que no es posible establecer un mecanismo que permita llevar estadísticas que ayuden a soportar y estimar los procedimientos y recurso que se utilizan.
- Las rumas de papel que se generan por el almacenamiento de las historias clínicas hacen que una oficina sea dedicada exclusivamente a al almacenamiento de esta papelería, desaprovechando este espacio que podría ser utilizado para otras labores.

Si se continúa con la actual forma de manejar los datos, la clínica veterinaria seguirá acumulando papelería inoficiosa y desperdiciando la información presente, que podría ser aprovechada por los estudiantes, el personal de la clínica, la clínica y la universidad. Por lo anteriormente mencionado es necesario que se cuente con un sistema que soporte la gestión de la información generada en cada dependencia y sea unificada para enlazarla al repositorio general de la universidad.

### **Formulación del problema:**

¿Cómo desarrollar el software que soporte al proceso de consulta externa de la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos utilizando la metodología de Scrum como estrategia de administración del proyecto?

### **Sistematización del problema:**

- ¿Cómo caracterizar el proceso de consulta externa?
- ¿Cómo construir una herramienta que sistematice el proceso de consulta externa?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas en el uso de metodología SCRUM en la administración del proyecto de software?

### **OBJETIVOS**

**Objetivo general.** Desarrollar el Software que soporte al proceso de consulta externa en la Clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño, utilizando la metodología Scrum como estrategia de administración de proyecto.

### **Objetivos específicos:**

- Caracterizar el proceso de consulta externa.
- Construir una herramienta informática que soporte el proceso de consulta externa utilizando SCRUM.
- Identificar ventajas y desventajas en el uso de la metodología SCRUM en la administración del proyecto de software.

## JUSTIFICACIÓN

El mundo moderno ha obligado a las empresas a cambiar la forma tradicional de manejar sus procesos, entre estos cambios se encuentra el manejo de la información, ya que se ha convertido en un objeto de vital importancia para el normal funcionamiento y competitividad, posicionándose como uno de los activos más relevantes. Ninguna organización está exenta de este hecho, tal es el caso de la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos, que ha visto una problemática en la manera de gestionar su información. Por tal motivo, se plantea el proyecto “SOFTWARE DE SOPORTE AL PROCESO DE CONSULTA EXTERNA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO” que comenzará identificando las interacciones entre los diferentes componente de la consulta externa y clasificar los actores que posteriormente interactuaran con el software y así poder contar con una visualización de la aplicación incluida en el proceso actual para crear un producto diseñado a la medida que no afecte la forma de ejecución de la demás actividades realizadas en la clínica.

Con la información obtenida anteriormente se desarrollará la herramienta capaz de procesar los datos resultantes de las transacciones presentes en el proceso, éste será el módulo inicial en la sistematización de sus procesos, debido a que posteriormente, si la dirección de la clínica lo requiere podrá agregar nuevos módulos que extiendan las funcionalidades del software hacia las demás dependencias de esta. Esta primera etapa busca obtener los siguientes beneficios:

- Proporcionar una herramienta que ayude al seguimiento de los tratamientos que el paciente recibe en la clínica veterinaria desde su primer ingreso, mejorando el acceso a las historias clínicas con una sistematización en el almacenamiento y la búsqueda.
- Accesibilidad a la información por parte de los estudiantes sin riesgo de pérdida de la misma y con una mayor facilidad en la búsqueda.
- Seguridad de la información al encontrarse almacenada en los servidores de la Universidad de Nariño, disminuyendo los riesgos que corre al estar en formato físico dentro de las instalaciones de la clínica.
- Disminución en los gastos de papelería debido a que los procesos se realizan en entornos virtuales.
- Agilidad en las búsquedas y acceso a las historias clínicas que permitan disminuir la posibilidad de abrir una nuevas a pacientes ya registrados,

situación que sucede con frecuencia dado lo difícil y dispendioso de la búsqueda de los archivos físicos. Esto disminuirá la redundancia de información a causa del actual proceso de consulta en la clínica veterinaria.

Cabe resaltar que para la ejecución del proyecto se seguirán los lineamientos proporcionados por la metodología Scrum cuya fortaleza es la constante interacción entre cliente y equipo de desarrollo, de tal forma que el producto resultante será el reflejo de las necesidades reales del cliente. Cuando se ponga en funcionamiento el software construido, se tendrá el acompañamiento del Centro de Informática de la Universidad de Nariño para la integración del software con otros productos existentes y en funcionamiento. Esta actividad garantizará que no quede almacenado en un repositorio sin ser utilizado.

En la etapa final se pretende sintetizar el comportamiento del uso de Scrum en el desarrollo del proyecto de construcción del software, permitiendo proponer conceptos particulares con base en esta experiencia, aportando conocimiento a la documentación existente sobre el tema.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La metodología de la investigación es la disciplina que conlleva la elaboración, sistematización y evaluación del conjunto de los elementos que componen la ciencia, todo esto con el objetivo de generar nuevo conocimiento.

La metodología de la investigación consiste entonces en un conjunto más o menos coherente y racional de técnicas y procedimientos cuyo propósito fundamental apunta a implementar procesos de recolección, clasificación y validación de datos y experiencias provenientes de la realidad, y a partir de los cuales pueda construirse el conocimiento científico.

En este proyecto se aplicó una metodología de investigación descriptiva, la cual permite llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. No solo se busca hacer tabulaciones, sino recoger los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponer y resumir la información de manera cuidadosa y luego analizar minuciosamente los resultados obtenidos, a fin de extraer generalizaciones y características significativas que contribuyan al conocimiento.



## **1. TÍTULO**

“SOFTWARE DE SOPORTE AL PROCESO DE CONSULTA EXTERNA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se presenta el marco teórico que soporta científicamente la investigación entre los que se tiene: ingeniería de software es la disciplina que busca construir software de alta calidad utilizando diferentes métodos y herramientas; los procesos de desarrollo de software, que son un conjunto de actividades que conducen a la creación de un producto software, que le brindan al equipo una guía en el desarrollo y una oferta de diferentes modelos según sus necesidades; el manifiesto ágil que plantea unos valores y principios que resumen su filosofía y sirve como introducción a las metodologías de esta rama, como Scrum que en la actualidad es la más utilizada por su rápida adaptación al cambio en los requisitos, resultados visibles en poco tiempo y la nueva forma de ver e interactuar con el cliente y el equipo de desarrollo; programación extrema, una metodología también ágil la cual se basa en 5 valores que son simplicidad, comunicación, retroalimentación (feedback), coraje y respeto, que se acopla perfectamente con Scrum debido a que se rigen por el manifiesto ágil, juntas abordan diferentes escenarios del ciclo de desarrollo del software; Scriptcase, es una Framework de desarrollo basada en Php que genera aplicaciones estándar a partir de las tablas de la base de datos; el modelado de procesos usa la notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio con el fin de visualizar las acciones que se realizan y su posterior mejora o rediseño.

### 2.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE

Con la aparición de los primeros computadores surge de la mano el software necesario para el control y aprovechamiento del mismo, en un principio se comenzó desarrollando software exclusivo debido a los altos costos de los equipos y escasez de personal capacitado, la dificultad en escribir programas libres de defectos, fácilmente comprensibles que sean verificables y los cambios a los que se tiene que ver sometido un programa para ser continuamente adaptado a las necesidades de los usuarios. “Desencadenando lo que se conoce como crisis del software, que buscaba dar solución a estos problemas, hecho que permitió crear formalmente la rama de la ingeniería de software”<sup>1</sup>.

No fue sino hasta la década de 1950 y 1960 que se empezó a usar el término, el primer evento formal sobre el tema se llevó a cabo en 1968 en una reunión de la OTAN<sup>2</sup>. Desde entonces surgieron varias definiciones sobre el tema:

---

<sup>1</sup> BAUER, Friederich. Ingeniería del Software: reporte de conferencia. Alemania: s.n., 1968.

Ingeniería de software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972).

Ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Bohem, 1976).

Ingeniería de software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas software (Zelkowitz, 1978)

“Es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software”<sup>3</sup>.

En la actualidad no se ha llegado a un consenso sobre una definición precisa sobre el término. El término ingeniería de software se define en el DRAE (Diccionario de la Real Academia Española) como: conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía.

## **2.2 PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Según Sommerville<sup>4</sup> es un conjunto de actividades que conducen a la creación de un producto software. Son proceso complejo y, como todos los procesos intelectuales y creativos dependen de las personas que toman las decisiones o juicios.

También denominado ciclo de vida del desarrollo de software es un marco de trabajo que me permite planificar y estructurar al momento del desarrollo un proyecto de desarrollo de software, sugieren un proceso de etapas o ciclos repetitivos o secuenciales. Hay varios modelos a seguir para el establecimiento de un proceso para el desarrollo de software, cada uno de los cuales describe un enfoque diferente para diferentes actividades que tienen lugar durante el proceso.

Están caracterizadas bajo dos tipos:

---

<sup>3</sup> PRESSMAN, Roger S. Ingeniería de software un enfoque práctico. México: McGraw-Hill, 1997. p. 67

<sup>4</sup> SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería de Software. Madrid: Pearson Educación, 2005. p.60.

**2.2.1 Modelos convencionales o prescriptivos de procesos.** Según Pressman<sup>5</sup>, los modelos prescriptivos de procesos definen un conjunto distinto de actividades, acciones, tareas, fundamentos y productos de trabajo que se requieren para desarrollar software de alta calidad. Son llamados así porque prescriben un conjunto de elementos del proceso: actividades del marco de trabajo, acciones de ingeniería del software, tareas, productos del trabajo, aseguramiento de la calidad y mecanismo del control del cambio para cada proyecto. Cada modelo del proceso prescribe también un flujo de trabajo; esto es la forma en la cual los elementos del proceso se interrelacionan entre sí.

Entre los modelos que siguen estos principios están: cascada, incremental, desarrollo rápido de aplicaciones (DRA), los modelos Evolutivos, Espiral, Modelo de desarrollo concurrente, Modelos iterativos, RUP entre otros.

Además, implica un arduo trabajo al momento de su aplicación debido a que hay que seguir estrictamente el marco de trabajo que ella plantea.

Los modelos prescriptivos del proceso de software se han aplicado durante muchos años en un esfuerzo encaminado a ordenar y estructurar el desarrollo de software. Cada uno de estos modelos convencionales sugiere un flujo de procesos que de alguna forma es diferente pero todos realizan el mismo conjunto de actividades genéricas del marco de trabajo: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue.

**2.2.2 Desarrollo ágil.** Metodologías ágiles: se caracterizan porque en el proceso de su ejecución le permiten al grupo de trabajo adaptarse a los cambios que se considere necesario implementar en el proyecto.

La ingeniería de software ágil se combina una filosofía y un conjunto de directrices de desarrollo. La filosofía busca la satisfacción del cliente y la entrega temprana del software incremental; equipos de proyectos pequeños y con alta motivación; métodos informales; un mínimo de productos de trabajo de la ingeniería del software; y una simplicidad general del desarrollo. Las directrices del desarrollo resaltan la entrega sobre el análisis y el diseño (aunque estas actividades no se descartan), y la comunicación activa y continua entre los desarrolladores y los clientes.

Entre las metodologías que se catalogan como ágiles se encuentran: Programación Extrema (XP), Desarrollo Adaptativo del Software (DAS), Modelo de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (MDSD), Scrum, desarrollo conducido por características (DCC), Mele, Crystal Clear y otras que han ido surgiendo de las adaptaciones o mezclas de las anteriores.

---

<sup>5</sup> PRESSMAN, Op. Cit., Cap. 3.

En resumen una filosofía ágil para la ingeniería del software se relaciona con cuatro aspectos clave: la importancia de la organización propia de los equipos, los cuales controlan el trabajo que realizan; comunicación y colaboración entre los miembros del equipo y entre los profesionales y sus clientes; un reconocimiento de que el cambio representa una oportunidad y un especial cuidado en la entrega rápida del software que satisfaga al cliente<sup>6</sup>.

## 2.3 MANIFIESTO ÁGIL

El desarrollo ágil no especifica procesos o métodos que seguir, el desarrollo ágil es una filosofía de desarrollo de software que consta de valores y principios que han sido plasmados en el Manifiesto Ágil el cual es un documento que establece el punto de partida de esta corriente en el desarrollo de software y que plantea unos valores y principios que resumen la filosofía ágil.

Según el manifiesto se valora:

- “Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- Software funcionando sobre documentación extensiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contra actual
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan”<sup>7</sup>

Para cumplir con estos valores se siguen unos principios que establecen las diferencias entre un desarrollo ágil y uno convencional

Principios del Manifiesto Ágil, son:<sup>8</sup>

- La mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- Aceptar que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- Entregar software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajan juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.

---

<sup>6</sup> *Ibíd.*, p.4.

<sup>7</sup> PALACIO, Juan y RUATA, Claudia. Scrum manager: Gestión de proyectos. Madrid: Safe Creative, 2011. p. 20.

<sup>8</sup> MANIFIESTO ÁGIL. [en línea] Disponible en internet: <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html> [citado agosto de 2014]

- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- El software funcionando es la medida principal de progreso.
- Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible.
- Los promotores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

## 2.4 SCRUM

**Descripción:** SCRUM es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro, por la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto.

Como método ágil:

- ✓ Es un modelo de desarrollo adaptable, antes que predictivo.
- ✓ Orientado a las personas, más que a los procesos.
- ✓ Emplea el modelo de construcción incremental basado en iteraciones y revisiones.

Comparte los principios estructurales del desarrollo ágil: a partir del concepto o visión de la necesidad del cliente, construye el producto de forma incremental a través de iteraciones breves que comprenden fases de especulación, exploración y revisión. Estas iteraciones (en SCRUM llamadas Sprint) se repiten de forma continua hasta que el cliente da por cerrado el producto.

Estas iteraciones son la base del desarrollo ágil y SCRUM gestiona su evolución en reuniones breves diarias donde todo el equipo revisa el trabajo realizado el día anterior y el previsto para el siguiente.

SCRUM controla de forma empírica y adaptable la evolución del proyecto, a través de las siguientes prácticas de la gestión ágil:

- ✓ **Revisión de las Iteraciones:** al finalizar cada iteración (sprint) se lleva a cabo una revisión con todas las personas implicadas en el proyecto. Es por tanto la duración del sprint, el periodo máximo que se tarda en reconducir una desviación en el proyecto o en las circunstancias del producto.
- ✓ **Desarrollo incremental:** las personas implicadas no trabajan con diseños o abstracciones. El desarrollo incremental implica que al final de cada iteración se dispone de una parte de producto operativa, que se puede inspeccionar y evaluar.
- ✓ **Desarrollo evolutivo:** los modelos de gestión ágil se emplean para trabajar en entornos de incertidumbre e inestabilidad de requisitos. Intentar predecir en las fases iniciales cómo será el resultado final, y sobre dicha predicción desarrollar el diseño y la arquitectura del producto no es realista, porque las circunstancias obligarán a remodelarlo muchas veces.

¿Para qué predecir los estados finales de la arquitectura o del diseño si van a estar cambiando? SCRUM considera a la inestabilidad como una premisa, y se adopta técnicas de trabajo para permitir la evolución sin degradar la calidad de la arquitectura que también evoluciona durante el desarrollo.

- ✓ **Auto-Organización:** en la ejecución de un proyecto son muchos los factores impredecibles en todas las áreas y niveles. La gestión predictiva confía la responsabilidad de su resolución al gestor de proyectos.

En SCRUM los equipos son auto-organizados (no auto-dirigidos), con márgenes de decisión suficiente para tomar las decisiones que consideren oportunas.

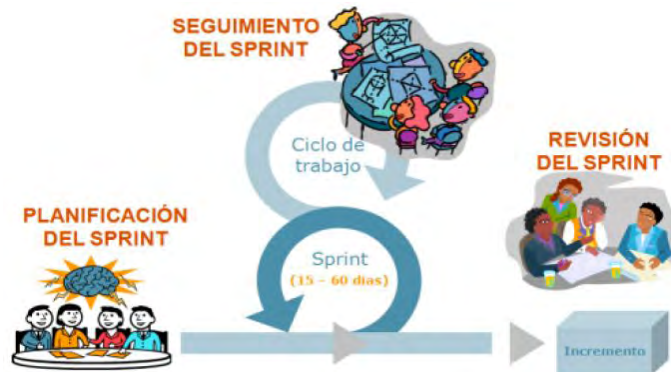
- ✓ **Colaboración:** las prácticas y el entorno de trabajo ágiles facilitan la colaboración del equipo. Ésta es necesaria, porque para que funcione la auto-organización como un control eficaz cada miembro del equipo debe colaborar de forma abierta con los demás, según sus capacidades y no según su rol o su puesto.
- ✓ **Visión general del proceso:** SCRUM denomina “sprint” a cada iteración de desarrollo y según las características del proyecto y las circunstancias del sprint puede determinarse una duración desde uno hasta dos meses, aunque no suele ser recomendable hacerlos de más de un mes.

El sprint es el núcleo central que proporciona la base de desarrollo iterativo e incremental.

Los elementos que conforman el desarrollo SCRUM son:

- **Las reuniones:** como se muestra en ilustración 1.

**Ilustración 1: Reuniones en Scrum**



Fuente: <http://www.scrummanager.net>

- **Planificación del Sprint:** jornada de trabajo previa al inicio de cada sprint en la que se determina cuál va a ser el trabajo y los objetivos que se deben conseguir en la iteración.
- **Seguimiento del Sprint:** breve revisión diaria, en la que cada miembro describe tres cuestiones:
  - El trabajo se realizó el día anterior.
  - El que tiene previsto realizar.
  - Cosas que puede necesitar o impedimentos que debe suprimirse para realizar el trabajo.
- ✓ **Revisión del Sprint:** análisis y revisión del incremento generado.
- **Los elementos**
  - ✓ **Pila del producto:** (*product backlog*) lista de requisitos de usuario que a partir de la visión inicial del producto crece y evoluciona durante el desarrollo.
  - ✓ **Pila del Sprint:** (*sprint backlog*) lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para generar el incremento previsto.
  - ✓ **Incremento:** resultado de cada sprint



- **Los roles:** todas las personas que intervienen, o tienen relación directa o indirecta con el proyecto, se clasifican en dos grupos: comprometidos e implicados.
- ✓ **Producto owner (dueño del producto):** Es la persona autorizada para decidir que funcionalidades y características tendrá el producto. Es quien representa al cliente, usuarios de la aplicación y todas aquellas partes interesadas en el producto.
- ✓ **Scrum master:** Es el encargado de asegurar el seguimiento de la metodología y ayuda al equipo en cualquier problema que pueda aparecer. Su función principal es guiar al equipo para que pueda cumplir con los compromisos propuesto y que no se merme su productividad.
- ✓ **Scrum team:** Son las personas encargadas de implementar las funcionalidades elegidas por el product owner.
- ✓ **Usuario:** Son los beneficiarios finales del productos software.

- **Tipos de roles**

- ✓ **Comprometidos:** Participante principal del proyecto y el proceso de Scrum. Ejemplos: product owner, scrum master, scrum team.
- ✓ **Implicados:** No son parte del proceso del proyecto pero intervienen directa o indirectamente en él. Ejemplos: otros interesados, Dirección General, Dirección Comercial, Marketing, Usuarios<sup>9</sup>.

## 2.5 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)

**Descripción:** Según Zambrano<sup>10</sup>, denominada extrema porque lleva a límites extremos algunos elementos y actividades comunes de la forma tradicional de programar.

XP es una metodología ágil para pequeños a medianos equipos, que modela el proceso de desarrollo de software cuando los requerimientos son ambiguos o rápidamente cambiantes.

---

<sup>9</sup> PALACIO y RUATA, Op. Cit.

<sup>10</sup> ZAMBRANO Solange; LEÓN, Carlos y GÓMEZ, Laura. Programación Extrema “XP”. Mérida, Venezuela: 2010. Trabajo de grado (para optar al título de Magister en Educación, Mención Informática y Diseño Instruccional). Universidad de Los Andes.

Este modelo de programación, que plantea una forma liviana y adaptable del proceso, surgió en respuesta a una serie de problemas y necesidades que se evidencian al llevar a cabo un proyecto de desarrollo de software con la finalidad de minimizar las dificultades y errores que se presentan específicamente al abordar cierto tipo de proyectos.

La utilidad de esta metodología de trabajo fue creada para que se utilice:

- ✓ Cuando los clientes no tienen idea clara de los requerimientos y los van cambiando.
- ✓ Para proyectos de riesgo: fecha fija de entrega, algo nunca hecho por el grupo, algo nunca hecho por la comunidad de desarrolladores.
- ✓ Entre 2 y 10 programadores. NO es apto para proyectos con mucho personal.
- ✓ Proyectos en que los requisitos tienen altas probabilidades de cambiar con el tiempo (por ejemplo, porque el cliente no tiene claro lo que quiere, o porque el cambio de requisitos está ligado al dominio del problema a resolver).
- ✓ El objetivo es entregar el software tal cual se necesita y en el momento en que se necesita. Incidentalmente, los proyectos XP muestran mayor productividad.

#### **Características:**

- ✓ **Enfoque práctico:** ya que se adapta y obedece a las realidades que ocurren al desarrollar un software como la posibilidad de los cambios y la ocurrencia de errores.
- ✓ **Conocer sus ingredientes desde el principio:** ya que parte de la definición clara de las necesidades y requerimientos del cliente manteniéndolas presentes durante todo el desarrollo del proyecto.
- ✓ **Retroalimentación (*Feedback*) temprana, continua y correcta:** gracias a los ciclos extremadamente cortos de desarrollo.
- ✓ **Enfoque de planificación incremental,** que consigue obtener un plan global rápido, del que se espera que evolucionará a lo largo de la vida del programa.
- ✓ **Su funcionalidad de forma extremadamente flexible,** en respuesta a los cambios en las necesidades del negocio.
- ✓ **Uso de test automatizados,** escritos por programadores y cliente para monitorizar el progreso del desarrollo, para permitir que evolucione el sistema y para atrapar errores de forma temprana.

- ✓ **Comunicación oral, test y el código fuente**, para comunicar la estructura del sistema y las intenciones del código.
- ✓ **Metodología de colaboradores entre programadores**, con habilidades normales.
- ✓ **Adopción de prácticas realistas**, que trabajan a favor de los instintos a corto plazo de los programadores y los intereses a largo plazo del proyecto.
- ✓ **Integración de gerentes y clientes** a la formulación de preguntas, la negociación de cronograma y alcances, la creación de las pruebas.
- ✓ **Automatiza las pruebas**, es posible en casi todos los dominios.

### Objetivos:

- ✓ **La satisfacción del cliente.** Esta metodología trata de dar al cliente el software que él necesita y cuando lo necesita. Por tanto, se debe responder muy rápido a las necesidades del cliente, incluso cuando los cambios sean al final de ciclo de la programación.
- ✓ **Potenciar al máximo el trabajo en grupo.** Tanto los jefes de proyecto, los clientes y desarrolladores, son parte del equipo y están involucrados en el desarrollo del software.

Además, la metodología que propone la programación extrema requiere una serie de valores que darán consistencia y solidez al equipo de trabajo.

- ✓ **La comunicación prevalece en todas las prácticas de Programación Extrema.** Comunicación cara a cara es la mejor forma de comunicación, entre los desarrolladores y el cliente. Método muy ágil. Gracias a esto el equipo puede realizar cambios que al cliente no le gustaron.
- ✓ **La sencillez.** Ayuda a que los desarrolladores de software encuentren soluciones más simples a problemas, según el cliente lo estipula. Los desarrolladores también crean características en el diseño que pudieron ayudar a resolver problemas en el futuro.
- ✓ **La retroalimentación continua** del cliente permite a los desarrolladores llevar y dirigir el proyecto en una dirección correcta hacia donde el cliente quiera.
- ✓ **El valor o coraje** requiere que los desarrolladores vayan a la par con el cambio, porque se sabe que este cambio es inevitable, pero el estar preparado con una metodología ayuda a ese cambio.

## 2.6 CODIFICACIÓN DE SOFTWARE

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste esencialmente en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase de diseño. Esta tarea la realiza el programador, siguiendo por completo los lineamientos impuestos en el diseño y en consideración siempre a los requisitos funcionales y no funcionales (ERS) especificados en la primera etapa.

Es común pensar que la etapa de programación o codificación (algunos la llaman implementación) es la que insume la mayor parte del trabajo de desarrollo del software; sin embargo, esto puede ser relativo (y generalmente aplicable a sistemas de pequeño porte) ya que las etapas previas son cruciales, críticas y pueden llevar bastante más tiempo. Se suele hacer estimaciones de un 30% del tiempo total insumido en la programación, pero esta cifra no es consistente ya que depende en gran medida de las características del sistema, su criticidad y el lenguaje de programación elegido<sup>11</sup>. En tanto menor es el nivel del lenguaje mayor será el tiempo de programación requerido, así por ejemplo se tardaría más tiempo en codificar un algoritmo en lenguaje ensamblador que el mismo programado en lenguaje C o java.

## 2.7 SCRIPTCASE

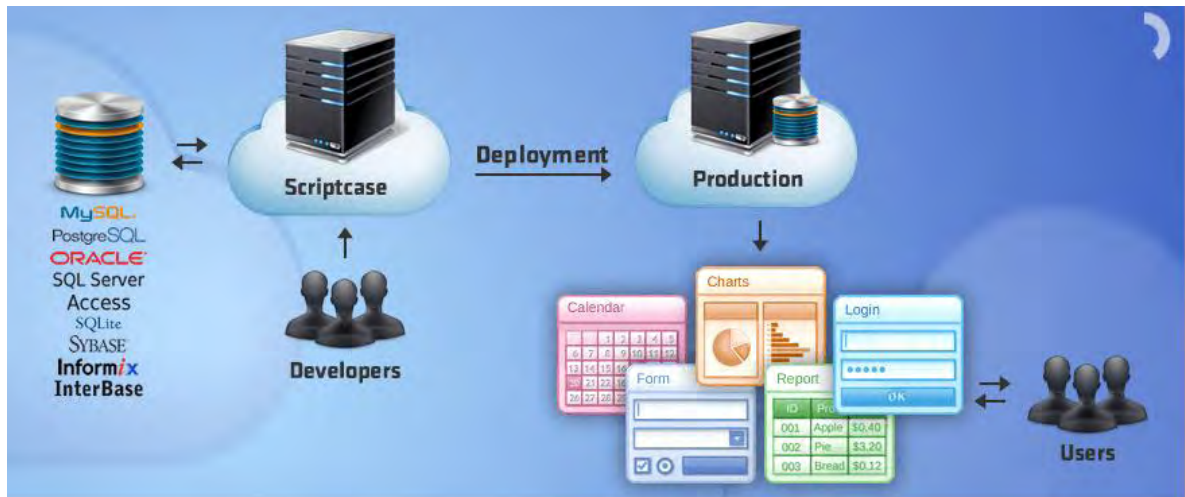
Para (Scriptcase, 2013) Scriptcase es una herramienta de desarrollo completa para lenguaje PHP, a través de una interfaz amigable permite la creación de sistemas complejos al hacer uso de sus múltiples características. Por medio de Scriptcase se pueden desarrollar sistemas completos y reportes personalizados de forma intuitiva y rápida incrementando la productividad de cualquier desarrollo web.

Según el mismo documento Scriptcase puede ser ejecutado desde cualquier navegador web, el equipo de trabajo puede desarrollar tanto en un servidor local como también estar distribuido y conectarse desde cualquier lugar a través de internet, además pueden colaborar en el mismo proyecto al mismo tiempo sin que exista ningún problema. La compatibilidad de la herramienta con múltiples bases de datos permitirá que se puedan generar las aplicaciones sin dar importancia al motor de base de datos del cual se haga uso, dichas aplicaciones serán generadas en código PHP, HTML, CSS y JavaScript y podrán ser publicadas en cualquier servidor web que cuente con intérpretes PHP, como se muestra en ilustración 2.

---

<sup>11</sup> PRESSMAN, Op. Cit.

## Ilustración 2: Esquema Scriptcase



Fuente: NetMake, 2003

Las aplicaciones que el sistema permite generar, son:

- **Formularios PHP:** La creación de formularios simples y avanzados por medio del framework es sencilla y permite la configuración de opciones como: validación automática de datos, disposición de los campos en bloques y pestañas, edición e inclusión de múltiples registros, grillas editables y otras funciones más. Todo realizado de manera rápida e intuitiva.
- **Informes:** Permite la creación de informes detallados para su posterior análisis, se puede realizar la agrupación de registros de manera dinámica, realizar el cálculo automático de los datos necesarios, como también la selección y organización de la información en tiempo de ejecución.
- **Gráficos:** Haciendo uso de tecnologías como HTML5 permite la creación automática de gráficos personalizables en tiempo real existen múltiples tipos de gráficos para que el usuario escoja el que mejor se ajuste a las necesidades de sus clientes.
- **Grilla Editable:** Este componente del framework permite al desarrollador crear listados en los cuales se permiten editar múltiples registros, por medio de los cuales se pueden crear aplicaciones robustas que realicen múltiples operaciones en la base de datos.
- **Filtros:** Permite establecer filtros de búsqueda personalizables para que el usuario final pueda detallar los parámetros de búsqueda y llegar a los resultados requeridos de manera más fácil.
- **Calendarios:** Permite la creación de calendarios para gestionar eventos dentro del sistema y permite la administración de los mismos de manera intuitiva haciendo uso de eventos drag & drop (arrastrar y soltar).

- **Formularios Maestro-detalle:** Scriptcase permite la creación de formularios maestro-detalle que son la unión de dos o más tablas de la base de datos en una sola aplicación y permiten mostrar los detalles de un registro en particular, el framework por medio de Ajax y control de transacciones permite realizar este tipo de aplicaciones garantizando la integridad de los datos que se desean administrar.
- **Contenedores:** El desarrollador puede crear su propio panel de control en el cual se pueden integrar múltiples aplicaciones como formularios, tablas, gráficos, grillas y otros.
- **Internacionalización:** Por medio de la herramienta se pueden crear y editar mensajes del sistema para múltiples idiomas además de usar formateo de fecha, hora, moneda y otros formatos de una región en particular.
- **Interfaz en 10 idiomas:** Scriptcase está disponible para múltiples idiomas para que cualquier desarrollador pueda hacer uso del framework.
- **Soporte extensivo para base de datos:** Scriptcase soporta la mayoría de bases de datos relacionales existentes en el mercado entre las que se encuentran MS SQL, MySQL Oracle, PostgreSQL, Sybase y otras más.
- **Conexiones a múltiples bases de datos:** Scriptcase permite el soporte a múltiples conexiones en un único sistema o aplicación web, puede realizar combinaciones de datos de múltiples bases de datos para realizar informes, reportes, entre otros.
- **Códigos de barras:** Scriptcase permite la generación automática de varios tipos de códigos de barra tanto en aplicaciones de grilla como formulario permite generar en las codificaciones EAN-8, EAN-13, EAN-128, Codabar, Entrelazado 2 de 5, Postnet y muchas más.
- **Búsqueda rápida:** La búsqueda rápida puede ser habilitada en la barra de herramientas de cualquier aplicación, por medio de ella se pueden filtrar los registros mostrados al usuario de manera directa sin la necesidad de navegar entre pantallas.
- **Componentes AJAX:** Scriptcase permite la creación de aplicaciones con un grupo de funciones AJAX predeterminadas que facilitaran el uso de este grupo de tecnologías, evitando la programación manual que es realmente compleja y difícil cuando se hace uso de esta técnica.
- **Componentes JQUERY:** Scriptcase ofrece múltiples componentes de JQUERY que ayudaran a implementar funcionalidades como: visualización de imágenes, autocompletado, calendario, calculadora y muchas otras más que permitirán que la aplicación sea funcional y agradable para el usuario final.
- **Captcha:** Por medio de estos objetos Captcha Scriptcase ayudara a incrementar la seguridad en los formularios evitando el spam generado por usuarios maliciosos.
- **Menús:** Scriptcase permite la creación automática de diferentes tipos de menú, horizontal, vertical y de árbol todos son creados haciendo uso de CSS3.
- **Código, macros y librerías personalizadas:** Scriptcase permite la personalización del código realizado basándose en las reglas particulares de

cada aplicación, mediante un grupo de eventos y métodos que provee el framework los usuarios pueden definir las acciones a tomar en cada uno de ellos haciendo uso de código HTML, PHP y JavaScript, como también de las funciones propias de Scriptcase.

- **Métodos JavaScript:** el framework permite la creación de métodos JavaScript personalizados, que ayudaran a controlar las acciones de los formularios en el momento de la carga o cuando se presente un evento en alguno de sus campos.
- **Aplicación BLANK:** Por medio de este tipo de aplicación la herramienta permite la creación de código PHP con total libertad y comodidad habilitando el uso de funciones predefinidas en Scriptcase y la interfaz de conexión a la base de datos del framework.
- **Creador de consultas:** Scriptcase brinda este asistente para la creación de consultas SQL de manera visual, por medio de esta herramienta los desarrolladores pueden seleccionar tablas, campos y operaciones para realizar en una consulta en particular.
- **Generador de base de datos:** El framework permite por medio de una herramienta integrada la construcción y administración de la base de datos utilizada en un proyecto, además facilita la gestión de la estructura y de la información de la misma.
- **Seguridad:** Scriptcase genera automáticamente la administración de usuarios, grupos de usuarios y las aplicaciones a las que pueden acceder de acuerdo a los permisos que se otorguen en cada una de las aplicaciones en el sistema, todo esto es generado de manera automática y estableciendo reglas de seguridad muy estrictas para que no pueda haber intrusiones.

Esta Herramientas que provee el framework permiten un desarrollo de aplicaciones rápidamente, que pueden ser puestas en funcionamiento inmediatamente para su uso por parte del usuario final.

## 2.8 CONSULTA EXTERNA EN CLÍNICAS VETERINARIAS

Según la Real academia Española Consulta se define como: Acción de atender el médico a sus pacientes en un espacio de tiempo determinado.

Veterinaria: Ciencia y arte de precaver y curar las enfermedades de los animales<sup>12</sup>.

En el caso de una consulta en una clínica veterinaria la consulta externa se refiere al procedimiento que realiza el médico veterinario en su consultorio pero sin la necesidad de que el paciente se quede internado, a no ser que lo amerite según

---

<sup>12</sup> Diccionario de la lengua española. Real Academia Española. Ed. 22. Madrid. s.n. 2001.

el diagnóstico. Es decir, son servicios ambulatorios, donde se ofrece orientación, diagnósticos y tratamientos médicos.

En el servicio de consulta externa, además, de realizar las evaluaciones y procedimientos rutinarios, se tiene como misión llevar a cabo labores de medicina preventiva que orientan a la detección de enfermedades en estados tempranos, permitiendo actuar a tiempo antes de presentarse complicaciones o estados avanzados de la enfermedad. Para este fin los profesionales que llevan a cabo esta labor realizan un examen cuidadoso de todos los sistemas y cuentan con el apoyo de las demás dependencias, quienes respaldan su labor.

Se tiene en cuenta historia clínica, antecedentes familiares, registros de vacunas los cuales el propietario informa al médico para ayudar a su diagnóstico.

## **2.9 BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN)**

En el modelado de negocio para conseguir sus objetivos, una empresa organiza su actividad por medio de un conjunto de procesos de negocio. Cada uno de ellos se caracteriza por una colección de datos que son producidos y manipulados mediante un conjunto de tareas, en las que ciertos agentes (por ejemplo, trabajadores o departamentos) participan de acuerdo a un flujo de trabajo determinado. Además, estos procesos se hallan sujetos a un conjunto de reglas de negocio, que determinan las políticas y la estructura de la información de la empresa. Por tanto, la finalidad del modelado del negocio es describir cada proceso del negocio, especificando sus datos, actividades (o tareas), roles (o agentes) y reglas de negocio.

BPMN es el uso de una notación gráfica estandarizada que permite el (re)modelado de procesos de negocio<sup>13</sup>. Los procesos de negocio representan las operaciones o actividades de una organización, Su principal objetivo, es:

- Resolver las dificultades de comunicación que tiene el lenguaje común
- Proporciona un método normalizado para representar procesos de negocio
- Facilita su entendimiento debido a la poca complejidad de su notación
- Proporciona un lenguaje común entre los usuarios de negocio y los técnicos
- Facilita la diagramación de los procesos de negocio

Está basado en la idea de que existen diferentes roles con diferentes responsabilidades y cuya comunicación se realiza de forma similar a lo que sería un diagrama de estados pero dentro de un tiempo determinado.

El modelado de proceso de negocio contribuye a la comprensión de las operaciones o actividades de la organización que pueden ser representados de

---

<sup>13</sup> MORA, F; RUIZ, C y GARCÍA, F. Negocios desde BPMN a XPD. EEUU: s.n. s.f.










manera gráfica. Según White y Miller<sup>14</sup> permite representar los objetos centrales de la empresa como procesos, no como objetivos.

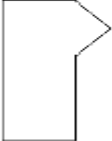
Los procesos de negocio son representados gráficamente como diagramas de flujo con unos o varios inicios, actividades, decisiones, flujos y finales dependiendo del proceso permitiendo un acercamiento a la realidad.

La construcción de un proceso utilizando BPMN utiliza los siguientes elementos representativos que permiten la diagramación de los procesos.

**Tabla 1: Elementos BPMN**

Elemento	Descripción	Notación grafica
Actividad	Representa una acción a realizar o realizada dentro de un proceso de negocio.	
Flujo de secuencia	Indica las entradas, salidas y orden en que las actividades se llevarán a cabo.	
Evento de Inicio	Indican donde inicia el proceso	
Evento intermedio	Indican cuando algo sucede luego de que un proceso haya comenzado y antes de que termine	
Evento de fin	Indica cuando un flujo dentro de un proceso finaliza	
Compuerta	Las compuertas dividen o convergen el flujo del proceso. Son utilizadas para representar decisiones y seleccionar rutas dependiendo de las condiciones expresadas.	
Pool	Representa el área de trabajo de un actor dentro del proceso.	

<sup>14</sup> WHITE, Stephen A. y MUERS, Derek. BPMN guía de referencia y modelado: Lighthouse point – EEUU: Future Stategies Inc., Book Division, 2009. p.23.

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Notación grafica</b>
Milestone-Fase	Representa las etapas dentro del proceso	

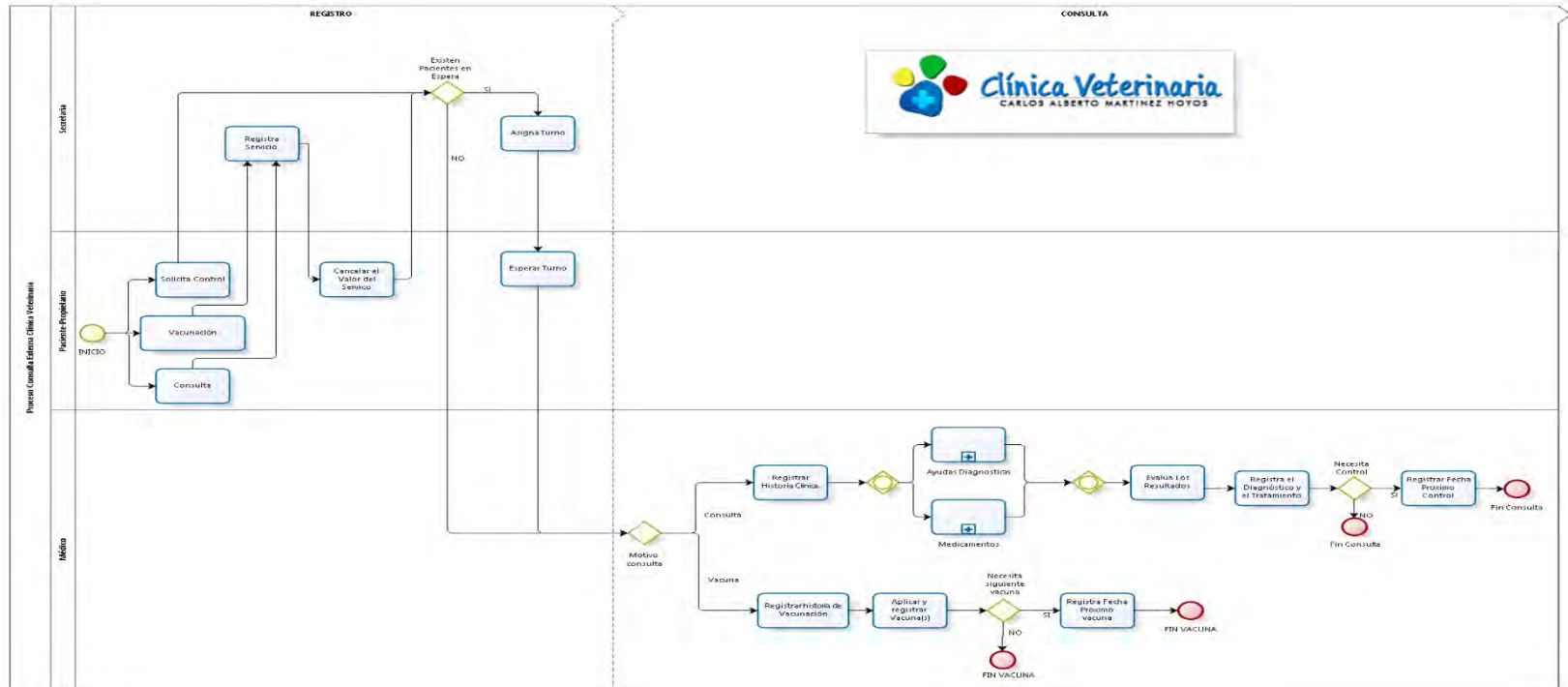
### **3. ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE CONSULTA EXTERNA EN LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS ALBERTO MARTÍNEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

En este capítulo, se presenta el modelado de la situación actual del proceso de consulta externa en la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño, en este punto se describe: El modelado del proceso utilizando la notación BPMN con el uso del software Bizagi modeler; los sub proceso que derivan del proceso principal y reflejan una dependencia de la clínica; los actores que son las personas que intervienen en las distintas actividades; las fases del proceso que son las etapas que se llevan a cabo durante la atención al paciente. Finalmente, una serie de tablas donde se analiza cada uno de los elementos que componen el proceso.

### 3.1 PROCESO DE CONSULTA EXTERNA ANTIGUO – BPMN

En la ilustración 3, se encuentra la representación mediante la notación BPMN del proceso de consulta externa antes del desarrollo del software.

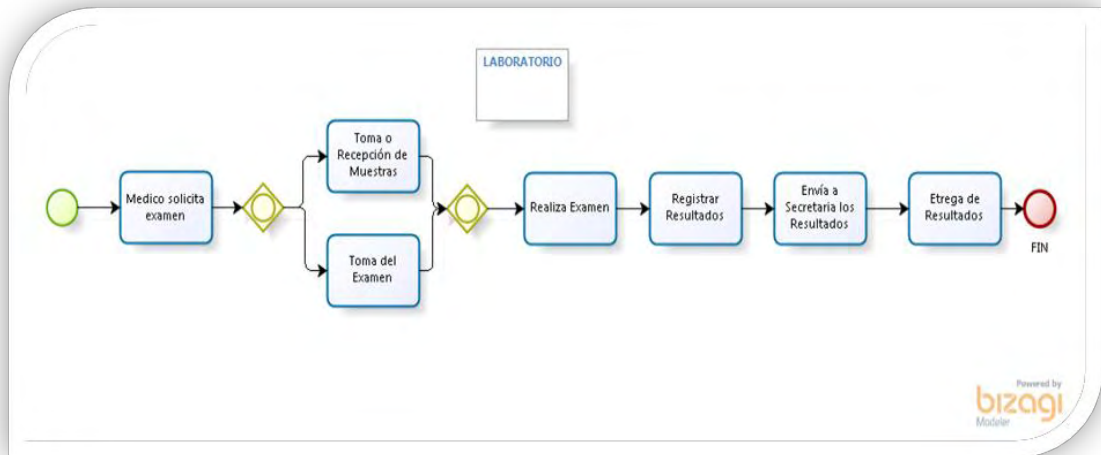
**Ilustración 3: Modelo del proceso**



### 3.2 SUB PROCESOS

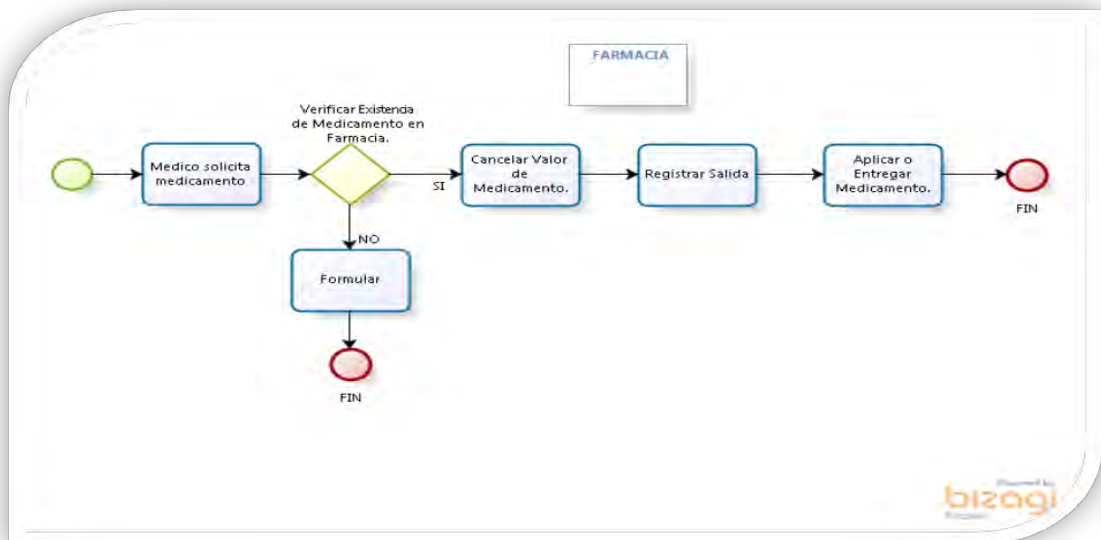
#### 3.2.1 Ayudas diagnósticas:

Ilustración 4: Sub proceso ayudas diagnósticas



#### 3.2.2 Medicamentos:

Ilustración 5: Sub proceso vacunación



### 3.3 ACTORES

Dentro del proceso de consulta externa intervienen 6 tipos de Actores quienes realizan las actividades dentro del proceso que aquí se lleva a cabo.

**Tabla 2: Actores del proceso - propietario**

<b>ACT-001</b>	<b>Propietario</b>
<b>Versión</b>	1.0 (24/07/2013)
<b>Descripción</b>	Este actor representa. Es el actor que solicita los diferentes servicios de la clínica y el responsable del paciente
<b>Comentarios</b>	Ninguno

**Tabla 3: Actores del proceso - Paciente**

<b>ACT-002</b>	<b>Paciente</b>
<b>Versión</b>	1.0 (24/07/2013)
<b>Descripción</b>	Este actor representa. Es el actor que recibe los servicios de la clínica,
<b>Comentarios</b>	Eje central del proceso

**Tabla 4: Actores del proceso - Secretaria**

<b>ACT-003</b>	<b>Secretaria</b>
<b>Versión</b>	1.0 (24/07/2013)
<b>Descripción</b>	Es el actor encargado de la recepción y registro del paciente y propietario, registrar y cobrar los diferentes servicios y de asigna turnos
<b>Comentarios</b>	Ninguno

**Tabla 5: Actores del proceso - Médico**

<b>ACT-004</b>	<b>Médico</b>
<b>Versión</b>	1.0 (24/07/2013)
<b>Descripción</b>	Es el actor encargado de atender el servicio de consulta y vacunación en la clínica
<b>Comentarios</b>	Ninguno

**Tabla 6: Actores del proceso - Encargado de Farmacia**

<b>ACT-005</b>	<b>Encargado Farmacia</b>
<b>Versión</b>	1.0 (24/07/2013)
<b>Descripción</b>	Es el actor encargado de administra los insumos de esta dependencia y colaborar con la médico.
<b>Comentarios</b>	Ninguno

**Tabla 7: Actores del proceso - Laboratorista**

<b>ACT-006</b>	<b>Laboratorista</b>
<b>Versión</b>	1.0 (24/07/2013)
<b>Descripción</b>	Es el actor que se encarga de toma las muestras o exámenes y realiza los procedimientos de laboratorio.
<b>Comentarios</b>	Ninguno

**Tabla 8: Actores del proceso - Director clínica**

<b>ACT-006</b>	<b>Director de la clínica</b>
<b>Versión</b>	1.0 (24/07/2013)
<b>Descripción</b>	Es el actor que se encarga de la gestión y dirección administrativa de la clínica
<b>Comentarios</b>	Ninguno

### **3.4 FASES DEL PROCESO**

El proceso de consulta externa se compone de dos fases o etapas.

En la primera, se realiza la solicitud del servicio, cuando el propietario asiste a la clínica con su mascota, es recibido por la secretaria quien registra, cobra el servicio y asigna el turno, en caso de ser necesario el paciente espera su turno para pasar a la consulta. O toma de exámenes en el laboratorio.

En la segunda fase el paciente y el propietario pasan al consultorio, donde el médico designado pregunta el motivo de la consulta, aquí pueden pasar dos opciones:

La primera opción es un consulta médica, donde el médico abre una nueva historia clínica, registra los datos generales, de ser necesario se solicita ayudas diagnósticas que son exámenes adicionales que se le realizan al paciente para ayudar a dar un diagnóstico más preciso. También se puede presentar el caso de necesitar aplicar medicamentos, entonces el médico se dirige a la farmacia y solicita al encargado el medicamento, de encontrarse registra la salida aplica el medicamento y envía al propietario a cancelar el valor del mismo, de no encontrarse formula el medicamento. Registrar el diagnóstico y demás datos que contiene la historia.

La segunda opción es vacunación, donde el médico abre una nueva historia de vacunación, la registra con los datos generales, luego procede a aplicar las vacunas y registrar las incidencias en la historia.

En cualquiera de los dos casos (consulta o vacuna) de ser necesario se registra la fecha del próximo control y el proceso termina.

### 3.5 ELEMENTOS DEL PROCESO

**Tabla 9: Proceso consulta Externa – BPMN**

ID	Nombre del proceso	Descripción
P1	Consulta externa	El proceso describe las actividades que se realizan desde el ingreso del paciente hasta su salida durante la consulta en la clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez hoyos de la universidad de Nariño.

**Tabla 10: Actividades del proceso de consulta externa - BPMN**

ID	Nombre de la Actividad	Descripción
AC1	Solicitud del servicio	El propietario solicita el servicio (consulta, vacuna, control)
AC3	Registrar servicio	La secretaria registra el servicio y genera el recibo por el valor del mismo.
AC1	Cancela el valor del servicio	El propietario cancela el valor del servicio.
AC3	Asignar turno	La secretaria asigna el turno al paciente.
AC1	Esperar turno	El propietario y el paciente esperan para ser atendidos
AC4	Registro historia clínica	El médico pregunta al propietario sus datos y los del paciente, los registra en la historia clínica y realiza los chequeos de los diferentes sistemas y los marca en la historia.
AC4	Ayudas diagnósticas	De ser necesario el médico solicita algunos exámenes adicionales para que el diagnostico sea más confiable y descartar alguna otra dolencia.
AC4	Vacunación	Servicio adicional a la consulta que se realiza al paciente en caso de necesitarlo.
AC4	Medicamentos	Durante la consulta el médico puede necesitar suministrar o formular algún medicamento al paciente como parte de su tratamiento.



ID	Nombre de la Actividad	Descripción
AC4	Evaluar los resultados	Una vez se realizan todos los exámenes o procedimientos se procede a evaluar los resultados y dar el diagnóstico.
AC4	Registrar diagnóstico y el tratamiento	El médico registra en la historia clínica el diagnóstico, observaciones y notas de progreso así como el tratamiento a seguir.
AC4	Registrar fecha próximo control	Si el médico ve necesario se asigna fecha para el próximo control.
AC4	Registrar historia de vacunación	El médico pregunta al propietario sus datos y los del paciente, los registra en la historia de vacunación, realiza la evaluación de los diferentes sistemas y órganos y los marca en la historia,
AC4	Aplicar y registra vacuna(s)	El médico determina la o las vacunas a aplicar por vermifugación, primovacuna o revacunación, las aplica y registra los datos en la historia.
AC4	Registrar fecha próximas vacunas	De ser necesaria una siguiente dosis para completar el esquema de vacunación, el médico registra las fechas en la historia.

**Tabla 11: Decisiones del proceso de consulta externa - BPMN**

ID	Nombre de la decisión	Descripción
DO1	Existen pacientes en espera	La secretaria verifica si el médico está atendiendo algún paciente o si hay más pacientes en cola con el fin de asignar un turno para el nuevo paciente
DO2	Necesita controles	El médico evalúa si el paciente requiere un control para continuar con el tratamiento
DO3	Motivo consulta	El médico pregunta al propietario el motivo de la consulta
DO4	Necesita siguiente vacuna	El médico evalúa si el paciente requiere alguna vacuna para completar el esquema.

**Tabla 12: Eventos intermedios del proceso de consulta externa -BPMN**

ID	Nombre del evento intermedio	Descripción
EIA2	Esperar turno	El propietario y el paciente esperan para ser atendidos

**Tabla 13: Subprocesos del proceso de consulta externa - BPMN**

ID	Nombre del sub proceso	Descripción
SP1	Ayudas Diagnósticas	Después que el médico solicite el examen durante una consulta, el propietario cancela el valor del servicio, luego el encargado toma la muestra o el examen, se procede a realizar los exámenes y registra los resultados, por último, se envían los resultados a la secretaria para ser entregados.
SP3	Medicamentos	Después que el médico solicite un medicamento durante una consulta, se verifica si existe en la farmacia, de existir el propietario cancela el valor del medicamento y este es aplicado o entregado, en caso de no existir se formula para su posterior compra por parte del propietario.

**Tabla 14: Eventos finalización del proceso de consulta externa - BPMN**

<b>ID</b>	<b>Nombre del evento intermedio</b>	<b>Descripción</b>
EFO1	Fin consulta	El proceso finaliza con la notificación de fin consulta si no tiene más controles
EFO2	Fin consulta	El proceso finaliza con la notificación de fin consulta
EF03	Fin vacuna	El proceso finaliza con la notificación de fin vacuna
EF04	Fin vacuna	El proceso finaliza con la notificación de fin vacuna

## 4. CONSTRUCCIÓN DEL SOFTWARE UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM

En este capítulo se presenta una recopilación de las experiencias recogidas en la administración del proyecto a lo largo del desarrollo del software. Donde en un periodo de tiempo de entre una y cuatro semanas denominado Sprint, se identifican los elementos que interviene en él, como son las funciones que cada persona desempeña con sus interacciones, los comprometidos, los involucrados, así como los artefactos que son elementos que permiten la organización de la fase, las herramientas usadas en cada uno de ellos, el análisis respectivo de los sucesos que se presentaron y por último, las decisiones a tomar que afectarán al siguiente Sprint y el desarrollo del proyecto, en general.

Cabe aclarar que las condiciones de desarrollo se dieron en un entorno académico, por lo tanto, los resultados pueden variar con respecto a un ambiente empresarial donde factores como tiempo y recursos son primordiales, que para este caso tuvieron baja influencia, lo que permitió al cliente y al desarrollador tomarse libertades que en un ambiente comercial no son tan flexibles.

### 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Para un análisis explícito de cada Sprint se utilizó el siguiente formato que permite tomar los componentes que cumplen un papel importante en la referencia teórica de Scrum e intervinieron en el desarrollo, generando la oportunidad de analizar la evolución de su comportamiento en transcurso del proyecto. Los elementos que van a ser objeto de estudios y componen el formato década sprint, son:

**Roles:** Tomando los roles que SCRUM plantea. Se observó su cambio tanto en la importancia como en la variabilidad de las personas que los cumplen. Por su relación con el proyecto los implicados para cumplir estos roles son:

#### **Comprometidos:**

- Director clínica
- Médico residente: Jenny Romero
- Secretaria clínica: Aura Nelly Insuasty
- Asesor: Alexander Barón
- Co Asesor: Franklin Jiménez
- Desarrollador 1: Fabricio Morales
- Desarrollador 2: Sebastián Toro

## Involucrados:

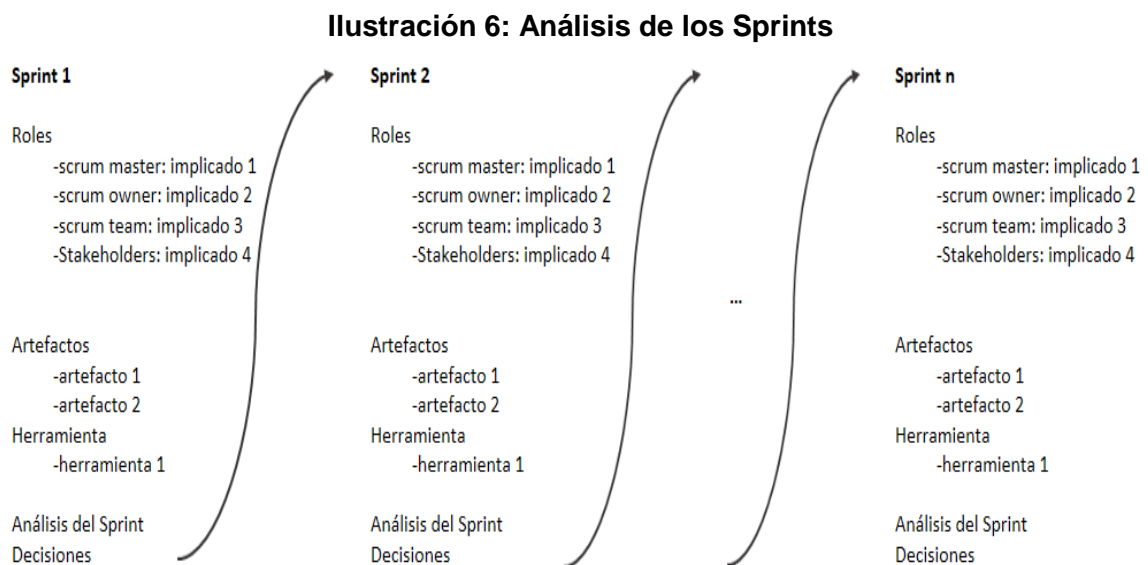
- Centro de informática

**Artefactos:** Diferentes instrumentos que permiten la organización, planeación y seguimiento del sprint, que estandarizan los procesos de desarrollo.

**Herramientas:** Cada uno de los elementos que sirvieron para realizar el trabajo correspondiente a la administración y desarrollo de la aplicación.

Al finalizar el sprint se observa el comportamiento que tuvieron los ítems de estos elementos para realizar un análisis que será el insumo para la toma de decisión que serán aplicadas en la administración de los siguientes Sprints.

En la ilustración 6, se indica el esquema a seguir en el seguimiento del proyecto, por cada sprint y las actividades a realizar.



Fuente: <http://claumsandoval.tumblr.com/>

## 4.2 SPRINT 1

Tabla 15: Resumen sprint 1

SPRINT N° 1		
Objetivo		
Desarrollar modulo básico de consulta		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Product owner: Director clínica</li> <li>✓ Detalles: Como director tiene como tarea proporcionar la mayor información sobre los requisitos y necesidades de la clínica.</li> <li>Scrum master: Fabricio Morales</li> <li>Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>Usuarios: Doctora residente y Secretaria clínica.</li> <li>Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Burndown</li> <li>Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historias de usuario</li> <li>Product backlog</li> <li>Sprint backlog</li> <li>Tarjetas Crc</li> <li>Pruebas de Unidad</li> <li>Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Excel</li> <li>Microsoft Word</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El director es el encargado de las decisiones administrativas de la clínica y no del funcionamiento particular de los procesos internos que se verán involucrados en el software, en cambio la médico residente es la persona sobre la que giran la mayoría de las actividades que se desarrollan en clínica, por tal razón aporta una mayor información pertinente para el desarrollo del proyecto.</li> <li>El cálculo del tiempo de las actividades relacionadas con la base de datos se estimó muy por debajo de lo realmente ocupado, en gran medida por la falta de familiarización con el proceso y la terminología usada en el ámbito veterinario.</li> <li>Se contemplaron los tiempos de desarrollo y producción de los elementos del software, pero no se contempló los tiempos de interacción con el cliente, como son la resolución de dudas por parte del médico y funcionarios de la clínica.</li> </ul>		

Decisiones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cambia de rol de Scrum Owner a la médico residente y el al director de clínica a paso a ser Stakeholder.</li> <li>• Es importante analizar de forma minuciosa el alcance de las actividades en el momento de dar una estimación de tiempo teniendo el alcance de los requisitos.</li> <li>• Los tiempos de comunicación con el cliente deben ser contempladas en el desarrollo de las actividades.</li> <li>• Las consultas y solicitudes de información se harán directamente con la médico residente la cual será la encargada de brindarla o destinar a la o las personas que puedan asesorarnos.</li> </ul>

### 4.3 SPRINT 2

**Tabla 16: Resumen sprint 2**

SPRINT N° 2		
Objetivo		
Registrar Paciente / propietario		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Product owner: Médico residente</li> <li>• Scrum master: Fabricio Morales</li> <li>• Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>• Usuario: Secretaria clínica.</li> <li>• Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burn down</li> <li>• Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historias de usuario</li> <li>• Product backlog</li> <li>• Sprint backlog</li> <li>• Tarjetas Crc</li> <li>• Pruebas de Unidad</li> <li>• Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Script Case 7</li> <li>• Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Excel</li> <li>• Microsoft Word</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El médico residente ha cumplido satisfactoriamente con el papel de brindar la Información necesaria para el levantamiento de los requisitos, lo que ha ayudado al equipo al resolver las dudas de comportamiento de algunas especificaciones de la aplicación.</li> <li>• No se ha podido vincular al representante de la clínica de forma continua y participativa con el proceso de desarrollo como parte del equipo de trabajo.</li> </ul>		
Decisiones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El médico permanece como Scrum master para el siguiente sprint.</li> <li>• Se proponen una comunicación directa con la clínica utilizando los servicios de hangout y gmail para mantener al equipo de desarrollo en contacto.</li> </ul>		

#### 4.4 SPRINT 3

Tabla 17: Resumen sprint 3

SPRINT N° 3		
Objetivo		
Localización y edición de datos del Propietario-paciente		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Product owner: Médico residente</li> <li>• Scrum master: Fabricio Morales</li> <li>• Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>• Usuario: Secretaria clínica.</li> <li>• Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burn down</li> <li>• Documentos de avance semanal de sprint</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historias de usuario</li> <li>• Product backlog</li> <li>• Sprint backlog</li> <li>• Tarjetas Crc</li> <li>• Pruebas de Unidad</li> <li>• Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Script Case 7</li> <li>• Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Excel</li> <li>• Microsoft Word</li> <li>• Hangout</li> <li>• Gmail</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha tenido un pequeño avance con respecto a la comunicación con la clínica utilizando el correo, pero se limitan a la resolución de preguntas del equipo de desarrollo a la clínica.</li> <li>• Por disponibilidad de tiempo no se ha realizado sesiones de video llamada para la comunicación entre las dos partes.</li> <li>• Las historias de usuario combinadas con el tablero de Scrum ha agilizado las transiciones entre el fin de una actividad y el comienzo de otra.</li> <li>• La asimilación de la herramienta de desarrollo scriptcase ha ayudado a aumentar la velocidad de la fase de desarrollo.</li> <li>• Las retroalimentaciones por parte del cliente sobre las entregas realizadas han centrado al equipo de desarrollo en la idea de negocio de la clínica.</li> <li>• Gracias a los avances entregados se ha observado un crecimiento en el interés, por parte de la clínica, en el proceso de desarrollo.</li> <li>• El cliente ha determinado que parte del módulo entregado es ineficiente y con una baja usabilidad.</li> </ul>		
Decisiones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se continuará insistiendo al personal de la clínica en la necesidad de utilizar las video llamadas para mantenerse en contacto con el equipo de desarrollo.</li> <li>• Tomando los aportes de la clínica veterinaria se construirá una nueva sección de módulo más eficiente y fácil de usar</li> </ul>		



## 4.5 SPRINT 4

Tabla 18: Resumen sprint 4

SPRINT N° 4		
Objetivo		
Consulta básica		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Product owner: Médico residente</li> <li>Scrum master: Fabricio Morales</li> <li>Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>Usuario: Secretaria clínica.</li> <li>Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Burn down</li> <li>Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historias de usuario</li> <li>Product backlog</li> <li>Sprint backlog</li> <li>Tarjetas Crc</li> <li>Pruebas de Unidad</li> <li>Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Script Case 7</li> <li>Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Excel</li> <li>Microsoft Word</li> <li>Hangout</li> <li>Gmail</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La interacción con el tablero de Scrum en especial el cambio de estado de las actividades y el progreso del burndown del sprint permite observar con más detalle el avance del proyecto ayudando al equipo de desarrollo a detectar retrasos.</li> <li>La metodología Scrum ha permitido la asimilación de los procesos de la clínica de forma paralela al avance del proyecto, evitando la sobre carga del equipo de desarrollo con información no necesario en el momento.</li> <li>El médico ha estado presta para brindar su colaboración, pero las obligaciones propias de su trabajo han impedido realizar las actividades de retroalimentación e inclusive la implementación de alternativas a la reunión como es la video llamada.</li> <li>Se ha involucrado aún más a la secretaria como fuente secundaria de recolección de requisitos básicos.</li> <li>Por motivos de cambios estructurales en un formulario se tuvo que tomar tiempo del sprint para las asesorías necesarias y resolver este inconveniente.</li> <li>Debido a que el fin del sprint coincidió con las vacaciones de diciembre, no se pudo hacer la respectiva entrega del módulo.</li> <li>La inestabilidad temporal en la plataforma de desarrollo interrumpe la marcha de las actividades de construcción del software, debido a que tal plataforma no está administrada por el equipo de desarrollo.</li> <li>El equipo de desarrollo ha asimilado la importancia del uso de la facilitación gráfica que proporciona el tablero, así como el papel de cada rol en el proceso.</li> </ul>		
Decisiones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cancela la propuesta de implementar video llamadas.</li> <li>Se aplaza entrega de sprint hasta que se reanuden actividad por parte de la clínica.</li> </ul>		

## 4.6 SPRINT 5

Tabla 19: Resumen sprint 5

SPRINT N° 5		
Objetivo		
Registrar datos adicionales de consulta		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Product owner: Médico residente</li> <li>Scrum master: Fabricio Morales</li> <li>Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>Usuario: Secretaria clínica.</li> <li>Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Burn down</li> <li>Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historias de usuario</li> <li>Product backlog</li> <li>Sprint backlog</li> <li>Tarjetas Crc</li> <li>Pruebas de Unidad</li> <li>Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Script Case 7</li> <li>Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Excel</li> <li>Microsoft Word</li> <li>Hangout</li> <li>Gmail</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a inconvenientes de tiempo no es posible hacer entrega de sprint 4.</li> <li>No se realizó planeación con el dueño del producto, por lo que se decide utilizar las actividades pendientes para formar el sprint 5.</li> <li>El equipo de trabajo no ha recibido observaciones o recomendaciones de los módulos realizados lo cual causa incertidumbre sobre lo realizado y las necesidades del cliente.</li> </ul>		
Decisiones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se nombra a Fabricio Morales como nuevo Product owner, el cual tendrá que mantener contacto con la clínica y verificar que los requerimientos pedidos por esta se cumplan.</li> <li>Sebastián Toro, se convierte en el nuevo Scrum master.</li> <li>Se realizará solo una única reunión con la clínica veterinaria que tendrá como objetivo la planeación del sprint y solución de dudas sobre requisitos recolectados.</li> </ul>		

## 4.7 SPRINT 6

Tabla 20: Resumen sprint 6

SPRINT N° 6		
Objetivo		
Finalización de historia clínica y de vacunación		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Product owner: Fabricio Morales</li> <li>Scrum master: Sebastián Toro</li> <li>Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>Usuario: Secretaria clínica, Médico residente.</li> <li>Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Artefactos:</b></p> <p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Burn down</li> <li>Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historias de usuario</li> <li>Product backlog</li> <li>Sprint backlog</li> <li>Tarjetas Crc</li> <li>Pruebas de Unidad</li> <li>Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Herramientas:</b></p> <p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Script Case 7</li> <li>Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Excel</li> <li>Microsoft Word</li> <li>Hangout</li> <li>Gmail</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El tiempo establecido para la reunión solo ha permitido recolectar los requisitos del sprint.</li> <li>La fragmentación de los requisitos en pequeñas actividades ha permitido avanzar rápidamente en el desarrollo ya que logra ordenar el proceso de desarrollo.</li> <li>La poca documentación que establece el manifiesto ágil permite la priorización de actividades funcionales del software ayudando a cumplir con los tiempos de desarrollo.</li> <li>Se considera que un Product owner desligado de la clínica no tiene ningún propósito y aún más si éste es miembro del equipo de desarrollo, por lo que se concluye que el Product owner debe ser el dueño real del producto o un encargado con contacto directo a éste.</li> </ul>		
Decisiones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se abandona la idea de nombrar a un miembro del equipo de desarrollo como Product owner y se devuelve este rol al médico residente.</li> <li>Se mantiene la planeación del sprint como única reunión con la clínica veterinaria.</li> <li>El equipo de desarrollo decidirá las prioridades tomando en cuenta las dependencias de requisitos.</li> </ul>		

## 4.8 SPRINT 7

Tabla 21: Resumen sprint 7

SPRINT N° 7		
Objetivo		
Nuevas funcionalidades a formularios		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Product owner: Médico residente</li> <li>Scrum master: Sebastián Toro</li> <li>Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>Usuario: Secretaria clínica, Médico residente.</li> <li>Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Burn down</li> <li>Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historias de usuario</li> <li>Product backlog</li> <li>Sprint backlog</li> <li>Tarjetas Crc</li> <li>Pruebas de Unidad</li> <li>Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Script Case 7</li> <li>Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Excel</li> <li>Microsoft Word</li> <li>Hangout</li> <li>Gmail</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se determina que la ejecución del proyecto se ha prolongado tanto debido a que el tiempo u otros recursos no ha sido un factor a tener en cuenta, permitiendo ligeras libertades por parte del equipo de desarrollo y el cliente.</li> <li>El tablero de Scrum ha permitido retomar las actividades, desde el punto que se las había dejado, con mucha facilidad.</li> </ul>		
Decisiones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar con el esquema que se ha venido adelantando.</li> </ul>		

## 4.9 SPRINT 8

Tabla 22: Resumen sprint 8

SPRINT N° 8		
Objetivo		
Reportes y estadística		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Product owner: Médico residente</li> <li>Scrum master: Sebastián Toro</li> <li>Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>Usuario: Secretaria clínica, Médico residente.</li> <li>Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Burn down</li> <li>Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historias de usuario</li> <li>Product backlog</li> <li>Sprint backlog</li> <li>Tarjetas Crc</li> <li>Pruebas de Unidad</li> <li>Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Script Case 7</li> <li>Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Excel</li> <li>Microsoft Word</li> <li>Hangout</li> <li>Gmail</li> <li></li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se da como finalizado el software de la clínica veterinaria.</li> <li>Problemas con servidor donde se aloja la aplicación ha impedido la entrega del producto.</li> </ul>		
Decisiones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación móvil será creada únicamente con la visión del equipo de desarrollo.</li> <li>Mientras el servidor de la aplicación es restaurado el equipo de desarrollo construirá una aplicación móvil que se entregara con el producto final.</li> <li>La entrega de la aplicación tendrá como objetivos presentar el producto software terminado y dar a conocer la propuesta de aplicación móvil.</li> </ul>		

## 4.10 SPRINT 9

Tabla 23: Resumen sprint 9

SPRINT N° 9		
Objetivo		
Autenticación, app móvil y manuales		
Roles	Artefactos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Product owner: Fabricio Morales</li> <li>Scrum master: Sebastián Toro</li> <li>Scrum team: Sebastián Toro y Fabricio Morales.</li> <li>Usuario: Secretaria clínica, Médico residente.</li> <li>Stakeholders: Asesor, Co Asesor y Centro de Informática.</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Burn down</li> <li>Documentos de avance semanal de sprint.</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historias de usuario</li> <li>Product backlog</li> <li>Sprint backlog</li> <li>Tarjetas Crc</li> <li>Pruebas de Unidad</li> <li>Pruebas de Aceptación</li> </ul>	<p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero Scrum</li> </ul> <p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Script Case 7</li> <li>Postgresql</li> </ul> <p><b>Documentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Excel</li> <li>Microsoft Word</li> <li>Hangout</li> <li>Gmail</li> </ul>
Análisis del sprint:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a que la aplicación móvil no está contemplada en el desarrollo central del software se planea sprint con aportes del equipo de desarrollo.</li> <li>Siendo el Product owner un miembro del equipo de desarrollo hace mucho más fácil la interacción entre los roles para llegar al producto deseado.</li> <li>Se da por finalizado la construcción del software.</li> </ul>		
Decisiones:		
ninguna		

## 4.11 DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE

En los siguientes anexos se recopila la documentación obtenida en el transcurso del proceso de desarrollo:

Documentos anexos:\*

- Actas
- Avance semanal.
- Product backlog inicial.
- Product backlog final.
- Pruebas de unidad aplicadas al software.
- Pruebas de aceptación.  
Listado de tarjetas crc.

---

\* Estos documentos se encuentran en el cd adjunto.

## 5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE SCRUM EN EL PROYECTO

En este capítulo, se presenta el análisis de las ventajas y desventajas en el uso de Scrum al desarrollar este proyecto, en este punto se describe: las ventajas y desventajas según las características de la metodología Scrum que se identifica y analizaron de aquellos aspectos relevantes para dar un concepto de los mismo; ventajas y desventajas según los elementos del Scrum que se usaron durante el proyecto y fueron importantes de mencionar.

Cabe resaltar que las ideas aquí expresadas reflejan las opiniones basadas en las experiencias adquiridas a lo largo de esta investigación.

### 5.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA SCRUM

#### 5.1.1 Equipo auto gestionado:

Tabla 24: Ventajas y desventajas equipo auto gestionado

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo sabe lo que tiene que hacer y cuando lo tiene que entregar.</li><li>• Disminución de la supervisión del responsable del proyecto hacia el equipo.</li></ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo cuenta con libertad en otorgar tiempos y tiende ser mal utilizada.</li></ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La autogestión depende en gran medida del grado de madurez de equipo y su compromiso con el proyecto.</li></ul>

#### 5.1.2 Entregas a corto plazo y constantes:

Tabla 25: Ventajas y desventajas de entregas a corto plazo y constantes.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Módulos entregados funcionando en plazos cortos.</li></ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo puede bajar calidad por cumplir la meta del sprint.</li></ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La calidad depende de la responsabilidad del equipo.</li></ul>

### 5.1.3 Requisitos priorizados por el cliente:

Tabla 26: Ventajas y desventajas de requisitos priorizados por el cliente.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El software se desarrolla de acuerdo a las exigencias del cliente.</li><li>• Satisfacción del cliente por funcionalidades entregadas.</li></ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La falta de sensibilización sobre la mecánica y dependencias en el desarrollo del proyecto por parte del cliente.</li><li>• El cliente ve lo funcional y deja de lado la estructura interna software.</li></ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es necesaria la concertación entre las dos partes, cliente y equipo de desarrollo.</li></ul>

### 5.1.4 Baja documentación por parte de Scrum

Tabla 27: Ventajas y desventajas de baja documentación por parte de Scrum.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enfoca los recursos en el desarrollo de la aplicación.</li><li>• Se documenta solo aquellos aspectos</li></ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para nuevos desarrolladores o soporte no se contara con información detallada sobre el software.</li></ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No existe un estándar de documentación básico para Scrum, por lo que se puede optar por adaptar estrategias de otras metodologías de desarrollo de software.</li></ul>

### 5.1.5 Scrum diario:

Tabla 28: Ventajas y desventajas de Scrum diario.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicación continua entre el equipo de desarrollo.</li><li>• Permite ayudan a identificar y solucionar los contratiempos que impiden el avance del proyecto.</li><li>• Libera de la monotonía de las jornadas de trabajo.</li><li>• Permite comunicar al equipo sobre los avances propios de cada integrante del equipo, generando una visión global del avance del proyecto.</li></ul>



<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiende a dejar de lado, y no tomar con la seriedad necesaria.</li> <li>• Es un punto susceptible a las confrontaciones, que puede llevar a discusiones prolongadas más allá de lo contemplado y dañando el clima organizacional.</li> </ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son muchas las ventajas en relación al tiempo que toma su aplicación.</li> </ul>

### 5.1.6 Comunicación continua entre cliente y el equipo:

**Tabla 29: Ventajas y desventajas de comunicación continua entre cliente y equipo.**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimentación continua y resolución de dudas.</li> <li>• Cliente involucrado en el proceso.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se crea una dependencia entre el cliente y el equipo, si uno incumple el proyecto reduce el ritmo de progreso.</li> </ul>
<b>Observaciones</b>	

## 5.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS SEGÚN LOS ELEMENTOS DEL SCRUM

### 5.2.1 Roles:

**Tabla 30: Ventajas y desventajas de roles.**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La interacción entre los roles dinamiza el trabajo.</li> <li>• El proyecto no se ve afectado al rotar el individuo que desempeñe un rol determinado.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo del product owner dedicado al proyecto suele entrar en conflicto con sus labores diarias.</li> </ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando están en juego factores como tiempo y recursos hacen que las partes se comprometan aún más con el proyecto.</li> </ul>

## 5.2.2 Artefactos:

**Tabla 31: Ventajas y desventajas de artefactos.**

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hubo variación en los artefactos utilizados, desde el inicio del proyecto, debido a que no fue necesario incluir otros.</li> <li>• Al descomponer historias de usuario en unas más pequeñas permiten ser más específicos en los requisitos a implementar brindando más claridad al desarrollador.</li> <li>• El product backlog permite dar una visión global del estado final del proyecto, así como un orden de ejecución de las actividades</li> <li>• El burndown es una gran motivación visual para el equipo de desarrollo ya que permite observar su avance con respecto a los objetivos planteados</li> <li>• Las pruebas permiten detectar errores de una instancia temprana y determinar el estado de terminado de la historia de usuario.</li> <li>• El documento del sprint semanal permite llevar un histórico de los avances del proyecto de una forma ordenada y sencilla.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El burndown permite un análisis del avance pero no determina el porqué del atraso o adelanto del mismo.</li> <li>• En una historia de usuario es muy difícil dar una estimación cercana al tiempo real de desarrollo, por lo que el Sprint backlog puede terminarse antes de lo previsto o no alcanzar a desarrollarse por completo.</li> </ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de los artefactos va creciendo conforme el proyecto va desarrollándose porque van brindando ayuda al equipo de desarrollo.</li> <li>• Al comienzo es natural que las historias de usuario se planteen muy grandes o pequeñas, con el tiempo el equipo les da la medida óptima de acuerdo a las características del proyecto.</li> <li>• El documento de sprint semanal no se plantea en la documentación oficial, pero es de gran ayuda en el seguimiento del proyecto.</li> <li>• El product backlog está en constante cambio, al final termina siendo muy distinto que como inició.</li> </ul>

### 5.2.3 Herramientas:

Tabla 32: Ventajas y desventajas de herramientas.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No se necesita una herramienta específica para implementar Scrum, se puede iniciar con las herramientas ofimáticas de uso diario, o extenderse hasta software especializado en esta metodología.</li><li>• El tablero es el alma de Scrum y por ende el centro de la interacción del equipo. <i>Ver anexo 1</i></li><li>• El tablero disminuye la transición entre el fin de una actividad y el comienzo de otra.</li></ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En ocasiones el tablero puede saturarse de tarjetas y generar un ambiente de desorden.</li></ul>
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Existen herramientas especializadas que organizan parcialmente la administración de Scrum y agilizan el trabajo pero son obligatoriamente necesaria su implementación.</li></ul>

### 5.2.4 Análisis:

Tabla 33: Ventajas y desventajas de análisis.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Facilita la discusión de los eventos transcurridos en el desarrollo del sprint.</li><li>• Los apuntes registrados sirvieron como insumo para la toma de decisiones.</li><li>• Los comentarios registrados cronológicamente fueron fundamentales debido a que el objeto de la investigación fue observar el comportamiento de Scrum.</li><li>• Las observaciones registradas sirvieron no solo para la parte administrativa sino que también se vieron reflejadas en la retroalimentación del desarrollo de la aplicación</li></ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es muy fácil confundir la parte de administración con las tareas de desarrollo</li></ul>
<b>Observaciones</b>	

### 5.2.5 Decisiones:

Tabla 34: Ventajas y desventajas de decisiones.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permite al equipo de desarrollo dirigir el proyecto e ir dando indicaciones de adaptación del mismo.</li><li>• Apoya la planificación del siguiente sprint.</li></ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La velocidad con la que se tienen que tomar estas decisiones produce que en ocasiones resulten ser experimentos cuyo resultado puede variar de su propósito.</li></ul>
<b>Observaciones</b>	

## **6. CONCLUSIONES**

Scrum es una metodología que exige disciplina y compromiso tanto de la empresa cliente como de la empresa desarrolladora, para su ejecución se requiere que en el inicio del proyecto se establezcan claramente los compromisos entre las dos partes, para que la metodología pueda evaluarse completamente en su implementación.

En un proyecto de software donde la dinámica de la organización no hace posible una interacción frecuente con el cliente y donde los requisitos de software son estáticos, no se aplica en toda su potencialidad las características de la metodología Scrum.

Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas, roles y artefactos que rigen sus actividades, en ocasiones es necesario adaptar la metodología, al medio al cual se aplica, de acuerdo a los inconvenientes que se presenten.

En las historias de usuario iniciales se puede incurrir en el error de malas estimaciones provocando desfases en el tiempo de desarrollo, pero conforme el proyecto avanza esta habilidad se va mejorando.

Con el transcurrir del uso de la metodología en el ambiente de trabajo, el equipo de desarrollo apropia los elementos de Scrum y está en la capacidad de manipular sus características particulares y adaptarlas a sus necesidades.

## **7. RECOMENDACIONES**

Establecer claramente las obligaciones, cuando el equipo de desarrollo sea externo a la empresa cliente, mediante un contrato en el cual se estipulen cláusulas que contengan repercusiones en el caso de no cumplimiento de alguna de las dos partes.

Utilizar software diseñado para Scrum, que haga posible visualizar el progreso en un ambiente virtual colaborativo, cuando el equipo de desarrollo y el cliente no compartan el mismo espacio de trabajo.

Asignar como Scrum master a una persona que cuente con experiencia en administración de proyectos, si el equipos de desarrollo está en formación y se inicia en las prácticas de Scrum.

Realizar un estudio previo de las características propias del proyecto con el fin de determinar la viabilidad de uso de esta metodología, ya que todos los ámbitos no son propicios para explotar sus fortalezas.

## **8. TRABAJOS FUTUROS**

Realizar este mismo estudio en un entorno no académico, donde existan componentes como costos y tiempos e involucrar a más de dos personas en el equipo de desarrollo para posteriormente comparar los resultados con los obtenidos en esta investigación y analizar el grado de influencia que estos factores tiene en el desarrollo del proyecto.

Continuar con el desarrollo de los módulos de farmacia y laboratorio e incluir en su implementación una metodología tradicional con el fin de determinar qué tipo de modelo es más aconsejable para proyectos con estas características.

Realizar pruebas de calidad al producto software construido que permitan evaluar el rendimiento y detectar posibles fallos y defectos.

## BIBLIOGRAFÍA

BAUER, Friederich. Ingeniería del Software: Reporte de conferencia. Alemania: s.n., 1968.

BECK, Kent. Una Explicación de la Programación extrema: aceptar el cambio. Madrid: Pearson Education, 2002. 216 p.

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22.<sup>a</sup> ed. Madrid: s.n., 2001.

DURAN, Amador. Metodología para la elicitación de requisitos de sistemas software. Sevilla: s.n., 2000.

KNIBERG, Henrik. Scrum y XP Desde las Trincheras. Cómo hacemos Scrum. Estados Unidos de América: C4Media, 2007. 140 p.

MORA, Beatriz; RUIZ, Francisco; GARCÍA, Félix y PIATTINI, Mario. Experiencia en transformación de modelos de procesos de negocios desde BPMN a XPDL. EEUU: s.n. s.f.

NEWKIRK, James; MARTIN, Robert. La programación Extrema en la Práctica. Madrid: Pearson Education, 2002. 216 p.

PALACIO, Juan y RUATA, Claudia. Scrum Manager: gestión de proyectos. Madrid: Safe Creative, 2011

PRESSMAN, Roger S. Ingeniería de software un enfoque práctico. México: McGraw-Hill, 1997

SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería de Software. 7th ed. Madrid: Pearson Educación, 2005.



## NETGRAFIA

PALACIOS, Juan. Flexibilidad con Scrum. 2008. . [en línea] Disponible en internet: [http://www.navegapolis.net/files/Flexibilidad\\_con\\_Scrum.pdf](http://www.navegapolis.net/files/Flexibilidad_con_Scrum.pdf) [citado agosto de 2014]

SCRIPTCASE. *Manual web Scriptcase*. Obtenido de Scriptcase. 2013. [en línea] Disponible en internet: [http://www.scriptcase.net/docs/es\\_es/manual\\_mp.htm#introduccion/vision-general](http://www.scriptcase.net/docs/es_es/manual_mp.htm#introduccion/vision-general) [citado agosto de 2014]

RODRÍGUEZ, Manuel. Introducción general a la Metodología de la Investigación. 2012. [en línea] Disponible en internet: <http://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/2012/03/07/introduccion-general-a-la-metodologia-de-la-investigacion/> [citado septiembre de 2014]

SANDOVAL, Claudia. Facilitación gráfica. 2014. [en línea] Disponible en internet: <http://claumsandoval.tumblr.com/> [citado julio de 2014]

# **ANEXOS**

Anexo 1: Actas de compromisos, entrega y satisfacción – Clínica veterinaria Carlos Alberto Martínez Hoyos.

Este documento se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 1- Actas.pdf

Anexo 2: Avance semanal de los Sprints.

Este documento se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 2- Avance-semanal.pdf

Anexo 3: Product backlog inicial.

Este documento se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 3- Product-backlog-inicial.pdf

Anexo 4: Product backlog final.

Este documento se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 4- Product-backlog-final.pdf

Anexo 5: Pruebas de unidad aplicadas al software.

Este documento se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 5- pruebas-unidad.pdf

Anexo 6: Pruebas de aceptación aplicadas al software.

Este documento se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 6- pruebas-aceptacion.pdf

Anexo 7: Listado tarjetas Clase colaboración responsabilidad.

Este documento se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 7- Listado-tarjetas-crc.pdf

Anexo 8: Instalador de aplicación en android.

Esta aplicación se encuentra adjunto al trabajo de grado con el siguiente nombre:

- Anexo 7- udenar\_Veterinaria.apk