

**DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA LA GESTIÓN DE MOMENTOS DE
APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA SOPORTADOS EN
TECNOLOGÍAS WEB**

ESTUDIANTE - INVESTIGADOR

JESUS MANUEL HURTADO ACOSTA
BERNARDO ENRIQUE MARTINEZ PEREZ



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CARTAGENA DE INDIAS, 2019**

**DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA LA GESTIÓN DE MOMENTOS DE
APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA SOPORTADOS EN
TECNOLOGÍAS WEB**

**DIRECTOR
JULIO RODRIGUEZ RIBÓN**

ESTUDIANTE - INVESTIGADOR

JESUS MANUEL HURTADO ACOSTA
BERNARDO ENRIQUE MARTINEZ PEREZ



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CARTAGENA DE INDIAS, 2019**



Tesis de Grado: DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA LA
GESTIÓN DE MOMENTOS DE APRENDIZAJE EN
LA EDUCACIÓN A DISTANCIA SOPORTADOS
EN TECNOLOGÍAS WEB

Autores: JESUS MANUEL HURTADO ACOSTA
BERNARDO ENRIQUE MARTINEZ PEREZ

Director: JULIO RODRIGUEZ RIBON

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, ____ de _____ del 2019

AGRADECIMIENTOS

A nuestros familiares, por apoyarnos en todo momento y nunca dejar de animarnos para seguir adelante.

A nuestro director de proyecto, Julio Rodríguez Ribón, por creer en nosotros y nuestro trabajo y brindarnos su apoyo en todo momento.

A nuestros amigos y compañeros de facultad, que nos acompañaron en todo este proceso y con los cuales crecimos como profesionales y personas.

A todos los que de una u otra forma participaron en el desarrollo de este proyecto de grado.

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a Dios, quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaron. Enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres Gladys Acosta Chamorro y Manuel Hurtado García familiares, por ser ejemplo de trabajo, esmero y dedicación. Por todo el apoyo incondicional que me brindaron siempre, por darme todo lo que soy como persona, mis valores, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y lucha incansable por conseguir mis metas.

A todos mis compañeros por cada apoyo y ayuda que me dieron durante la carrera.
A Bernardo Martínez por ser mi amigo y compañero en estos últimos años, en los cuales siempre trabajamos hombro a hombro incansablemente para cumplir este sueño.

Jesús Manuel Hurtado Acosta

DEDICATORIA

A mis padres Luisa Pérez Garrido y Bernardo Martínez Cuesta por hacer de mí quien soy, enseñándome lecciones de vida que no se aprenden en ninguna escuela. Por quererme, desear siempre para mí lo mejor y apoyarme en todo momento en cada paso que he emprendido en mi vida.

A mi hermana Jennifer Martínez por enseñarme a ser una mejor persona y un mejor profesional.

A todos mis amigos que fueron testigos de este proceso. Gracias por todo su apoyo, por animarme a salir adelante y comprender que este proceso demanda tiempo.
A Jesús Hurtado por ser mi amigo y compañero en estos últimos años, en los cuales siempre trabajamos hombro a hombro incansablemente para cumplir este sueño.

Muchas gracias a todos los que me apoyaron y participaron de una u otra forma en este proyecto.

Bernardo Enrique Martínez Pérez.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	12
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
3. JUSTIFICACION	19
4. OBJETIVOS.....	21
4.1 OBJETIVO GENERAL	21
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
5. ALCANCE.....	22
6 MARCO TEORICO	24
6.1 Educación a distancia y virtual	24
6.1.1 Factores que posibilitan la metodología.....	27
6.1.2 Programas a Distancia.....	27
6.2 ¿Cómo se entiende la educación virtual como parte de la educación a distancia?	27
6.3 Momentos de la educación a distancia	28
6.3.1 Funciones del tutor.....	33
6.3.2 Funciones orientadoras	33
6.4 Tipos momentos de estudio	34
6.4.1 Momento individual.....	34
6.4.2 Momento tutorial	36
6.4.3 Momento grupal o CIPAS.....	38
6.4.4 ¿Cuál es el objetivo de estos grupos de estudio?.....	39
6.4.5 ¿Qué se hace durante uno de estos encuentros?	40
6.5 Finalidad de la tutoría.....	40
6.6.1 Las TIC en la Educación a Distancia.....	41
6.7 Plataformas	42
6.8 Arquitectura	44
6.8.1 ¿Por qué es importante la arquitectura de software?	45
6.8.2 El ciclo de desarrollo de la arquitectura.....	45
6.9 Arquitectura cliente-servidor	46
6.10 LMS.....	48
6.11 INTEROPERABILIDAD.....	49

7. ESTADO DEL ARTE	51
7.1 Ámbito internacional.....	51
7.2 Ámbito nacional.....	55
7.3 Ámbito local	57
8 METODOLOGÍA.....	61
8.1 Tipo de investigación y enfoque	61
8.2 Estrategia de indagación.....	61
8.3 Estrategias de recolección y análisis de datos	61
8.4 Análisis e interpretación de resultados	62
8.5 Desarrollo guiado por objetivos.....	62
9 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	64
9.1 Modelo de negocio	64
9.2 Requisitos del sistema	66
9.2.1 Visión general.....	66
9.2.2 Descripción general.	67
9.2.3 Requisitos específicos.....	69
9.3 Representación UML Modelo de Negocio	72
9.3.1 Modelo de dominio	72
9.3.2 Modelo de casos de uso del mundo real	73
9.3.3 Diagrama de actividades	74
9.4 Arquitectura y diseño del sistema	81
9.4.1 Vista de escenarios.....	81
9.4.2 Vista Lógica	89
9.4.3 Vista de procesos	94
9.4.4 Vista de despliegue	101
9.4.5 Vista física.....	102
9.5 Plataforma.....	103
10. PRUEBAS DEL SOFTWARE.....	106
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA.....	110
ANEXOS	120

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis PIN.....	60
Tabla 2 Comparación con plataformas bases.....	105
Tabla 3 Resultado Prueba Funcionales.....	107

INDICE DE GRAFICA

Figura 1. Estrategias de Aprendizaje (Lora Sfer, 2013)	30
Figura 2. Momentos de estudios en la educación a distancia (Lora Sfer, 2013).....	31
Figura 3. Tutorías individuales (Instituto Nacional de Tecnologías, 2013)	35
Figura 4. Funcionamiento Cliente-Servidor	47
Figura 5. Peticiones servidor.....	48
Figura 6. Modelo de Dominio	72
Figura 7. Caso de uso mundo real	73
Figura 8. Desarrollar actividades individuales – Estudiante.....	74
Figura 9. Crear grupos CIPAS– Estudiante	75
Figura 10. Ingresar a un grupo CIPA	76
Figura 11. Programar momento Grupal.....	77
Figura 12, Programar momento Tutorial	78
Figura 13. Desarrollar actividades Grupal	79
Figura 14. Desarrollar actividades Tutorial	80
Figura 15. Ingresar a plataforma	81
Figura 16. Subir protocolo individual.....	82
Figura 17. Crear Grupo CIPAS	83
Figura 18. Unirse a grupos CIPAS	84
Figura 19. Programar sesiones del grupo CIPAS.....	85
Figura 20. Participar en una sesión.....	86
Figura 21. Agendar Sesiones tutorial	87
Figura 22. Agregar Protocolo Tutorial	88
Figura 23. Momento Individual	89
Figura 24. Crear Grupos CIPAS	90
Figura 25. Momento grupal	91
Figura 26. Momento Tutorial.....	92
Figura 27. Diagrama de Componentes	93
Figura 28. Desarrollo de actividades individuales	94
Figura 29. Crear grupo CIPAS.....	95
Figura 30. Unirse a un grupo CIPA.....	96
Figura 31. Agendar sesión grupal en línea.....	97
Figura 32. Desarrollar actividades grupales – Estudiante.....	98
Figura 33. Desarrollar momento tutorial en línea	99
Figura 34. Desarrollar actividades grupales / tutorial.....	100
Figura 35. Diagrama de Paquetes.....	101
Figura 36. Diagrama de despliegue	102
Figura 37 Momento Individual	103
Figura 38 Momento Tutorial.....	104
Figura 39 Momento Tutorial.....	104

RESUMEN

El presente proyecto denominado “DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA LA GESTIÓN DE MOMENTOS DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA SOPORTADOS EN TECNOLOGÍAS WEB” facilita a los estudiantes el desarrollo de sus actividades de enseñanza o aprendizajes soportados en mediaciones tecnológicas. Lo anterior a través del uso de herramientas que brinden apoyo al desarrollo de los diversos momentos de aprendizaje en la educación virtual.

Este proyecto se construye partiendo de las necesidades actuales de los estudiantes, fortaleciendo sus estrategias de aprendizaje y brindando herramientas que permitan mejorar la relación docente- estudiante y estudiante- estudiante optimizando los canales de comunicación y el uso de la tecnología digital que si bien es cierto por sí sola no genera aprendizaje, es un medio fundamental para instruirse y que el estudiante construya conocimiento a través de la interacción con el otro sin necesidad de trasladarse de lugar, resolviendo en tiempo real sus dudas e inquietudes, facilita a los tutores realizar seguimiento al desarrollo de las actividades de cada estudiante; todo esto gracias a la conexión existente de los diferentes momentos(individual, grupal y tutorial) obteniendo como resultado procesos académicos de calidad.

La metodología utilizada para elaboración de la arquitectura fue cualitativa, en la cual se basa en trabajos ya realizados con el fin de encontrar mejoras que ayuden a los estudiantes en los momentos de estudios. Después de realizar unas pruebas funcionales al sistema se concluye que cumple con lo planteado pero que a la vez deja un gran margen de mejora para que se siga trabajando sobre ella.

Es importante señalar que se busca implementar principalmente en la Universidad de Cartagena y luego gestionar los momentos de aprendizaje en otras universidades que manejen los programas a distancia.

1. INTRODUCCIÓN

La Educación a distancia corresponde a aquellas cuya metodología educativa se caracteriza por utilizar estrategias de enseñanza aprendizaje que permiten superar las limitaciones de espacio y tiempo entre los actores del proceso educativo (Guzmán , 2016). Ella Promueve el aprendizaje especialmente para aquellas personas que tienen limitaciones de traslado u ocupaciones; se habla de independencia pues a través de este tipo de formación el estudiante cuenta con la posibilidad de manejar su tiempo, planificar sus horarios y formas de estudios, aun así, respondiendo a las obligaciones y exigencias académicas.

Si bien es cierto que esta modalidad de educación tiene su ventaja en cuanto a la flexibilidad de horarios también tiene sus limitaciones académicas, puesto que si se realiza una comparación con la educación tradicional, no se cuenta con un docente constantemente en el aula de clases, ocasionando que las respuestas a dudas, inquietudes, la comunicación y el conocimiento sea un poco complejo de alcanzar, es por ello que este modelo de educación “se fundamenta por la implementación de pedagogías mediadas, entendiendo así la utilización de escenarios diversos a partir del uso de medios técnicos, herramientas y tecnología para potenciar de manera sistemática y efectiva los procesos de formación de sujetos en espacios múltiples” (Ramos , 2016), es decir, que busca alternativas de espacios y herramientas que suplan las necesidades de los estudiantes teniendo la posibilidad de acceder al conocimiento de manera didáctica Apoyando de esta manera lo que se conoce hoy como LMS o Sistemas de gestión de aprendizaje.

La Universidad de Cartagena, comunidad académica donde se realizó este proyecto, cuenta con programas bajo la modalidad a distancia utilizando el LMS SIMA – PESAD(<http://sima.ctevunicartagena.edu.co>) el cual está basado en Moodle. Mediante éste los estudiantes alojan sus actividades académicas, tienen acceso a foros, entre otras actividades. Pero al momento de realizar encuentros grupales o debatir temas de asignatura por ejemplo, no encuentran las herramientas suficientes para el seguimiento de los momentos de formación de la educación a distancia (Lora , 2013).

En el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, se han realizado trabajos de grado basados en componentes para Moodle, como lo es “Componente evaluativo para determinar la efectividad de la aplicación de estrategias de aprendizaje relacionadas con lo visual/verbal” de (Guzmán , 2016) el cual se fundamenta en medir los resultados obtenidos gracias a las estrategias de aprendizaje implementadas, mientras que con este trabajo se busca la gestión de los momentos de educación en la modalidad a distancia estipulados en dichas estrategias.

En una reunión con el Ing. Luis Novoa, ex director del Centro Tecnológico De Formación Virtual y a Distancia (CTEV) y encargado de la implementación de las estrategias de aprendizaje de esta modalidad, se determinó que a pesar que SIMA – PESAD tiene módulos tanto para los momentos individuales como grupales, las funciones para los momentos de estudios son muy limitados y están totalmente independientes, por ejemplo, no hay una conexión de cada uno de los momentos, de acuerdo al ejemplo anterior se evidencia que no existe una estrecha relación entre estos momentos; a través de esta estrategia de aprendizaje se busca que exista una trazabilidad entre los tres momentos(individual, grupal y tutorial).

Una vez culminado el momento individual en el que se generan inquietudes se pasaría a un segundo momento denominado grupal(Cipas) en el cual los estudiantes cooperan para alcanzar un objetivo, teniendo como base lo que cada uno de ellos realizó en su momento individual, aquí se plantean debates, comparten conocimientos y se obtienen conclusiones grupales de la temática trabajada; todo esto se realiza por medio de encuentros virtuales; una vez finalizado este punto se obtiene una tutoría grupal con el propósito de determinar de manera oportuna los riesgos o debilidades que existen en los estudiantes para alcanzar un desempeño académico optimo, con esta actividad tutorial se pretende despejar dudas e inquietudes mejorando de esta manera el proceso de aprendizaje.

Así mismo, brinda un soporte para la verificación de condiciones que dicta el artículo 2.5.3.2.6.3 Verificación de condiciones, (Ministerio de Educación 2015) “para obtener el registro calificado de los programas a distancia y virtuales, las instituciones de educación superior además de demostrar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la ley y este decreto,

deben informar la forma de mediaciones pedagógicas y didácticas, y el uso de formas de interacción apropiadas que apoyen y fomenten el desarrollo de competencias para el aprendizaje autónomo”.

Por lo tanto se considera fundamental crear una arquitectura en la cual se permita la creación de una plataforma que tendrá interoperabilidad con el LMS SIMA – PESAD utilizado por la Universidad de Cartagena, mejorando las estrategias de aprendizaje existentes a través de la conexión de los diferentes momentos, la cual se ha identificado como la gran dificultad en este proceso de aprendizaje ya que actualmente funcionan como momentos independientes, se busca brindar soporte a los estudiantes para la gestión de los momentos de educación a distancia, que en el momento grupal los estudiantes más que colaborar puedan cooperar, programar, realizar reuniones en tiempo real con sus grupos CIPAS, y en el momento tutorial puedan resolver de forma colectiva las inquietudes planteadas desde el primer momento, y al mismo tiempo el tutor cuente con más facilidad de compartir su conocimiento con los estudiantes de forma grupal e individual, logrando así disminuir los límites que impone la educación a distancia en cuanto a la comunicación y a la interacción social. Y a la Universidad misma, ofreciendo un soporte para la validación de la aplicación de las estrategias de educación a distancia implementada.

Por tal motivo se implementó el proyecto *DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA LA GESTIÓN DE MOMENTOS DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA SOPORTADOS EN TECNOLOGÍAS WEB* que posibilita brindar mejoras en la gestión de los momentos de educación a distancia, dando valor a la integración de cada uno de dichos momentos en el proceso de aprendizaje académico y social. A la vez que se soporta las estrategias de aprendizaje adoptada por la Universidad de Cartagena en los programas de educación a distancia. Beneficiando a los estudiantes al poder realizar la gestión de grupos CIPAS (Círculos de Interacción y Participación Académica Social) desde la plataforma para evitar el desplazamiento, gasto de dinero y el ahorro del tiempo en los estudiantes.

Adicionalmente este proyecto se desarrolló bajo la línea de investigación E-Learning que pertenece al grupo de investigación E-Soluciones y se pretende que el conocimiento generado a partir de este trabajo, sirva como base para la generación de futuras investigaciones y proyectos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Muchas universidades del país actualmente ofrecen programas de educación a distancia, eliminando las barreras geográficas según estudios del SNIES (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior) en el 2010 el 12% de la población pertenecía a la educación a distancia la cual ha aumentado en muchos departamentos del país (SNIES , 2011) logrando que una mayor cantidad de población pueda acceder a este tipo de educación independientemente de donde resida, además de contar con un horario flexible, que beneficia a personas que tiene limitaciones de tiempo para asistir a programas de educación presencial.

Esta modalidad de estudio ha generado buenas impresiones en la comunidad estudiantil, ya que al brindar flexibilidad de horarios, facilita la organización del tiempo del alumnado respetando la vida familiar y las obligaciones laborales, otorgándole en este último, la oportunidad de entrar en el mercado laboral de manera muy pronta sin interferir con sus actividades académicas. Además del ahorro de tiempo y costos conciernen a las grandes distancias que deben recorrer desde sus residencias hacia el centro de estudios.

Si bien es cierto que esta modalidad brinda muchos beneficios al estudiantado al poder disponer de su tiempo, la creación de una plataforma virtual trae consigo una serie de desventajas, entre ellas, la estrecha y no tan cómoda comunicación entre estudiantes y estudiantes-tutor, los cuales hacen que el estudiante muchas veces se extravié en la búsqueda del conocimiento (Barrón , 2012).

Es aquí cuando se evidencia la modalidad que se usa en la educación a distancia, en donde prima el autoaprendizaje, el estudiante debe desarrollar una alta capacidad para autorregular su aprendizaje favoreciendo así sus actitudes y valores de responsabilidad, disciplina y compromiso para lograr ser autónomo. Para validar este proceso, existe un procedimiento basado en protocolos (protocolo individual, protocolo colectivo y protocolo tutorial) (Lora , 2013), que son evidencias de los momentos individual, colectivo y tutorial respectivamente, los cuales tienen como finalidad generar un autoaprendizaje significativo, y serán aspectos fundamentales para el seguimiento que el tutor tendrá en cuenta en cada uno de los módulos de aprendizaje.

Haciendo énfasis en la Universidad de Cartagena, institución que ha sido objeto de estudio, los programas de educación a distancia cuentan con un LMS denominado SIMA-PESAD, en la cual los estudiantes tienen la posibilidad de subir evidencias de las actividades que vienen realizando en cada uno de sus módulos. En nuestra investigación acudimos al CTEV (Centro Tecnológico para la Formación Virtual y a Distancia CTEV) donde el director el señor Amaury Lora de la Universidad de Cartagena nos informó que el LMS usado en la Universidad de Cartagena no cuenta con las opciones de mediar con los momentos de educación a distancia, evidenciándose que el sistema no cuenta con las herramientas informáticas suficientes que brinden los avances tecnológicos en la actualidad tales como, la interacción en tiempo real, estadísticas y el control en las actividades de protocolo.

Basado en lo anterior, y debido a la falta de herramientas tecnológicas adecuadas y organizadas para mediación de los momentos de educación a distancia, afectando tanto a estudiantes a la hora de desarrollar sus actividades, como a los tutores a la hora de verificar y controlar las evidencias de los protocolos y a la institución misma al no tener control de la validación de la calidad de aprendizaje de los estudiantes; y teniendo en cuenta la necesidad de crear mecanismos de comunicación con fines netamente académicos.

Se desarrolló la plataforma EdDistAPP que brinda a los estudiantes de carreras a distancia un espacio que les genere beneficios en los momentos de estudios, teniendo la posibilidad de compartir conocimiento de manera interactiva y en tiempo real, al mismo tiempo entre los estudiantes se crean espacios de interacción grupal sin la necesidad de transportarse a un centro de estudio físico evitando gastos de dinero y/o tiempo.

Con la implementación de esta plataforma no se pierde el contacto con el tutor, por el contrario se crean otros escenarios sociales los cuales pueden ser más atractivos a la hora de compartir ideas y aprendizaje con una base de conocimiento alimentada por los estudiantes para los estudiantes; otra de las grandes ventajas de la plataforma es que los estudiantes pueden acceder con facilidad a ella cuando lo requieran.

A nivel social se considera un gran avance no solo para la Universidad de Cartagena y sus estudiantes quienes serán los mayormente beneficiados sino otras universidades de la región que manejen programas a distancia puedan tenerla como guía y/o referente para implementar proyectos similares partiendo de las grandes ventajas que esta produce y los conocimientos que se pueden generar a partir de ella. EdDistAPP tiene interoperabilidad con LMS desarrollados bajo la funcionalidad de módulos moodle.

Los estudiantes adquieren un salón virtual por tema de estudio en donde se pueden encontrar los apuntes más importantes de la clase desarrollada por los mismos estudiantes y tutores, así como materiales de estudios, bibliografías y artículos relacionados con la temática compartidos por el personal que participa del salón virtual, el cual como ya se ha mencionado cuenta con disponibilidad de acceso 24/7, para una vez acabada la clase, el estudiante pueda revisar posteriormente las conclusiones finales de lo aprendido.

Además de esto, con la información resultante de cada una de las clases, se puede poner a disposición de toda la comunidad estudiantil, todos los aportes que cada estudiante hizo, apuntes, material de estudio, comentarios sobre temas específicos. Esto con el fin de crear una comunidad académica, en la que el estudiante no solo tenga a la mano el conocimiento aprendido en sus clases y tutorías, si no también pueda aprender del conocimiento de otros estudiantes más antiguos. Así mismo, que el estudiante se familiarizarse con los temas siguientes de las materias que dicta, o que tenga interés por aprender de materias a ver en semestres próximos.

Esta idea surge después de realizar un proceso de observación y consulta a los estudiantes de los programas a distancia sobre sus percepciones de las metodologías de estudio, si les son eficientes y cuales consideran que pueden ser los medios más oportunos para mejorar, aprovechar el tiempo y compartir constantemente con sus pares; arrojando como resultado el poco tiempo que tienen los estudiantes para compartir con su docente, falta de tiempo y recursos económicos, poco contacto con los compañeros de estudio, pocos materiales y debates entre compañeros. De esta manera y teniendo en cuenta los resultados se creó una plataforma virtual en la universidad que brinda a sus estudiantes un espacio donde tienen a la mano herramientas con las cuales pueden desarrollar los diferentes momentos de la educación a distancia,

evidenciando el proceso de los mismo y la universidad puede en cualquier momento verificar el avance de sus estudiantes y el trabajo de los tutores. Esto con el fin de aumentar la calidad de la formación de los futuros egresados de carreras a distancia.

¿Cómo facilitar y hacer seguimiento al desarrollo de las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes de educación a distancia apoyándose en TIC?

3. JUSTIFICACION

La tecnología en los últimos años ha tenido una inclusión muy importante en el ámbito de la educación, gracias a ella muchas más personas hoy disponen de estudios a distancia. En el 2010 eran 12.000 estudiantes los que se educaban en esta modalidad y en el 2015 son 65.000 aumentando la demanda en un 500% (LIZARAZO , 2015). Así mismo, informa la cartera educativa, la oferta de programas virtuales se ha multiplicado por cuatro en el mismo periodo, pasando de 122 a 487 en todos los niveles formativos.

Esta cifra también es reveladora porque entre 2007 y 2010 esta modalidad de estudio solo creció un 58%, es decir, en el último lustro hubo un auge de nuevos estudiantes que accedieron a través de plataformas digitales a la educación superior (LIZARAZO , 2015). Permitiendo de esta manera, que personas residentes en municipios alejados de los centros de estudio o en ubicaciones de difícil acceso puedan disfrutar de estos beneficios, haciendo parte de estas instituciones, desarrollando sus actividades académicas a través de internet.

El proyecto realizado ayuda a la gestión de los momentos de aprendizaje de la educación a distancia en la Universidad de Cartagena, los cuales están soportados en LMS basados en moodle. Este proyecto nació de la necesidad de brindar tanto a estudiantes, tutores, y a la universidad misma, alternativas de estudio que promuevan y faciliten el aprendizaje y la interacción constante entre integrantes, así mismo solventar las limitaciones que presentan la mayoría de los estudiantes de esta modalidad en cuanto al tiempo y costos en transportes, además para la universidad puede ser un salto de calidad porque puede llevar un control más detallado de los momentos de aprendizaje, lo cual permite medir en cierta parte el nivel académico de los estudiantes, siendo de suma importancia para el mejoramiento de los programas.

Es importante la aplicación de la tecnología para generar actividades de educación a distancia ya que gracias a estas herramientas es que se logra eliminar las barreras geográficas.

El desarrollo tecnológico posibilita la realización de espacios colaborativos o cooperativos que permiten compartir ideas, experiencias y conocimiento entre estudiantes y tutores logrando un aprendizaje general con bases más sólidas mitigando la falta de interacción social de la cual

cuenta esta modalidad, lo cual beneficia a los estudiantes al poder desarrollar cada uno de los momentos que sugiere la educación a distancia, bien sea el momento grupal con la conformación de grupos cipas y el momento tutorial con la inclusión del tutor en un espacio académico adaptado a sus necesidades.

Beneficiando a su vez al tutor al poder disponer de las evidencias de cada uno de los momentos que desarrollan los estudiantes, como el individual y el grupal, llevando un control de sus actividades. Y por último se beneficiaría la institución, ya que al permitir que sus estudiantes puedan desarrollar cada uno de los momentos de la educación a distancia correctamente, ellos adquirirán un aprendizaje y conocimiento con más calidad gracias a la validación del autoaprendizaje a través de los protocolos, dándole prestigio a los programas de educación a distancia ofertados.

El proyecto fue técnicamente viable ya que en la actualidad existen nuevas tecnologías que permiten la adecuación de sistemas informáticos que necesitan capacidad de respuesta muy rápida, en situaciones asincrónicas y sincrónicas, permitiendo que los estudiantes puedan vivir una mejor experiencia de aprendizaje al desarrollar los momentos grupales los cuales exigen una actualización casi en tiempo real de los que realizan cada uno de los participantes. Mejorando así el LMS que actualmente utilizan los programas de educación a distancia de la universidad.

Este proyecto ha sido financieramente viable debido a que se utilizó para su construcción tecnologías open source o de uso libre, a su vez, se hizo uso de herramientas brindadas por la universidad. Y fue desarrollado por dos estudiantes de la universidad, lo que evito costos de contratación de terceros.

El proyecto ha sido socialmente viable debido a que este permite a los estudiantes y tutores formar una comunidad académica en la cual encuentran apoyo académico, haciendo que el aprendizaje sea colectivo, enriqueciendo aún más el conocimiento de los estudiantes.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una arquitectura para la gestión de los momentos de la educación a distancia (Individual, Grupal CIPAS, Tutorial) apoyándose en tecnologías web.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los requerimientos que debe atender una plataforma que apoye el desarrollo de los momentos de la educación a distancia.
- Diseñar una arquitectura que soporte los requerimientos identificados para la construcción de la plataforma.
- Construir una plataforma que atienda las guías de la arquitectura.
- Realizar pruebas funcionales a la plataforma.

5. ALCANCE

Se realizó el diseño de una arquitectura para una plataforma web para la gestión de los momentos de educación a distancia y que a su vez pueda integrarse con plataformas Moodle (www.moodle.org), debido a que ésta es la plataforma más usada en el mundo para mediar el proceso de educación a distancia en las universidades. Así mismo, es la principal herramienta con la que actualmente trabaja la Universidad de Cartagena sus programas de educación a distancia.

Desarrollamos la plataforma web con fin de validar la funcionalidad del diseño de la arquitectura realizada. En la cual se puso a prueba la integración con sistemas moodle, en este caso la prueba se realizó con un servidor Moodle que emulaba el SIMA – PESAD de la Universidad de Cartagena.

Esta plataforma permite la interacción del trabajo desarrollado por los estudiantes y tutores en cada uno de los 3 momentos de la educación a distancia; primero el momento individual donde el estudiante realiza actividades académicas que le permite desarrollar su conocimiento de manera autónoma, de acuerdo a los lineamientos del programa a distancia, luego un momento grupal donde se reúnen con sus compañeros para debatir y discutir todo el conocimiento adquirido en la etapa anterior, para así fortalecer más ese aprendizaje, y por último el momento tutorial, en la que el tutor se encarga de afianzar a los estudiantes las posibles dudas que los estudiantes tengan resultantes del anterior encuentro grupal. Cumpliendo con esto con el modelo de aprendizaje de educación a distancia adquirido por la Universidad de Cartagena.

Para el momento grupal, los estudiantes disponen de un espacio virtual el cual les permita a los grupos CIPAS realizar reuniones vía internet, solucionando los problemas de estos encuentros como pueden ser tiempo o de localización. En este espacio pueden debatir, ver las investigaciones que realizaron sus compañeros, y dejar la evidencia de lo desarrollado en cada encuentro. Una de las ventajas de tener esta plataforma integrada con la versión de moodle usada por la universidad, es que todas las actividades que los estudiantes realicen en cada uno de estos encuentros, quedan soportados en el sistema, y organizados, bien sea por curso, temas, grupos.

Y en el momento tutorial, el tutor tiene la posibilidad de revisar los avances que han tenido sus estudiantes tanto en la etapa individual como en el momento grupal, y así poder reforzar los conocimientos en el área que mejor vea necesario. Al igual que el momento grupal, el tutor tiene a disposición espacios virtuales para poder realizar reuniones con sus estudiantes y poder impartir clases, tutorías, charlas, entre otras.

La plataforma tiene la facultad de tomar los usuarios de una plataforma Moodle, así como los cursos, temas y recursos que estos tengan relacionados.

Cabe anotar que además de la plataforma se entregan los siguientes productos complementarios:

- Manual del usuario: documento con información detallada para que los usuarios finales tengan conocimiento del manejo del sistema.
- Manual del sistema: documento con los ítems “Modelo del negocio” y “Requerimientos” que describen el modelo del negocio y los requerimientos funcionales y no funcionales que tendrá el software. Para la descripción de los requerimientos se siguió el estándar ISO/IEC/IEEE 29148 para la especificación de requerimientos.
- Informe del diseño y aplicación de los casos de prueba ejecutados.
- Informe final con detalles sobre el proceso de ejecución del proyecto y los resultados obtenidos.

6 MARCO TEORICO

6.1 Educación a distancia y virtual

La tendencia mundial de la modalidad de educación a distancia se inició en la educación superior en la segunda mitad del siglo anterior, ante la necesidad de ampliar la cobertura en educación superior, con equidad e inclusión social. “El modelo industrializado que sirvió de base para el desarrollo de las universidades a distancia, fue introducido por la Open University del Reino Unido, basado en el uso de medios múltiples (audios, vídeos e impresos, además de emisiones de radio y televisión), con el desarrollo de tutorías especializadas y apoyos en centros presenciales dotados de recursos didácticos y tecnológicos”. (ACESAD. 2013)

La educación a distancia apareció en el contexto social como una solución a los problemas de cobertura y calidad que aquejaban a un número elevado de personas, quienes deseaban beneficiarse de los avances pedagógicos, científicos y técnicos que habían alcanzado ciertas instituciones, pero que eran inaccesibles por la ubicación geográfica o bien por los elevados costos que implicaba un desplazamiento frecuente o definitivo a esas sedes.

Para determinar la función y los objetivos de la enseñanza a distancia es necesario acudir al contexto en que ésta aparece. El sistema educativo tradicional era incapaz de responder a las exigencias planteadas por la rapidísima evolución de la sociedad. Conceptos como la “educación fuera de la escuela”, la “enseñanza abierta”, “la democratización de la enseñanza” o “la educación permanente” requieren nuevas formas y nuevas metodologías de enseñanza. La enseñanza a distancia viene a responder con éxito el reto que la educación tiene planteado (Ministerio de educación , 2016).

La Educación a Distancia es un nuevo paradigma pedagógico contextualizado en el escenario nacional e internacional, sobre todo en las condiciones, demandas y recursos de la era digital y la interactividad, centrado en una nueva concepción de enseñar, aprender y conocer; en el aprendizaje autorregulado, en el manejo dinámico del tiempo, del espacio, de la edad cronológica.

Constituye una ruptura pedagógica al pasar del modelo de enseñanza tradicional centrada en el profesor a un modelo esencialmente de aprendizaje donde son los estudiantes los que

desempeñan el rol protagónico. Tal como afirma Luis Antero “en esta modalidad se da prioridad al aprendizaje sobre la enseñanza, ya que aquí el docente cumple funciones esenciales de acompañamiento de los procesos y serán los alumnos, como lo veremos posteriormente, quienes toman la responsabilidad del aprendizaje y ello es justamente el cambio paradigmático más importante”. (Antero Aguilar, 2008).

Por su carácter transfronterizo y global, la modalidad de educación a distancia se define como un conjunto de relaciones pedagógicas entre estudiantes, docentes e institución, basadas o apoyadas en el uso de tecnologías para el desarrollo sistémico de procesos formativos de calidad.

Esta modalidad educativa promueve la inclusión y la movilidad social, fundamentada en el aprendizaje autónomo y la autogestión, que utiliza pedagógica y didácticamente diversas metodologías, mediaciones y estrategias, en las que incorpora el uso de medios y tecnologías disponibles y accesibles, para la provisión y certificación del servicio educativo de la formación integral, al que puede acceder el estudiante sin barreras geográficas, de tiempo, edad, género, raza, etnia, credo, condiciones políticas, sociales, culturales, de aprendizaje o nacionalidad”.

El surgimiento de la Web interactiva, representa un escenario cualitativamente diferente para la educación, ya que como lo señalan los doctores en ciencias de la educación Aparicio y Silva (2012) “La Web no es un medio de transmisión de la información como la televisión, la prensa o la radio. Es un medio para la inmersión y manipulación de ventanas móviles, abiertas a múltiples conexiones entre los contenidos e interactuantes, dispersos geográficamente, que pueden realizar acciones y encuentros de colaboración sincrónica y asincrónica más allá de las relaciones de tiempo y espacio a las que se ven sometidos los medios convencionales. El escenario digital es un campo de posibilidades para la interacción a partir de imágenes, sonidos y textos”, esta situación determina una nueva relación del docente con los estudiantes, en términos de una relación comunicativa bidireccional, realmente interactiva de producción colaborativa de conocimiento donde todos aprenden con todos, donde los estudiantes pueden construir sus propios conceptos, considerando los contenidos como punto de partida y no como punto de llegada en la construcción del conocimiento.

El ciberespacio como el escenario donde ocurre el encuentro social y educativo de la formación virtual, como dice el pedagogo Hermann Nohl (2011) ha permitido “una mayor horizontalidad de las relaciones de poder” y no solo ha cambiado completamente los roles de los agentes educativos, sino que también, concomitante con eso, ha replanteado completamente la lógica de los procesos de aprendizaje que exigen nuevas competencias y habilidades cognitivas ligadas al procesamiento, análisis, discriminación de datos e información.

Lo que el ciberespacio con todas sus estructuras proporciona al estudiante, “no es en primera instancia conocimiento, sino datos e información, insumos que tendrán que ser analizados, inferidos y reflexionados hasta que puedan convertirse en conocimiento y aprendizajes significativos” (Acosta Andrés, 2012).

Börje Hölmberg miembro de la Universidad de Lund dice que la expresión "estudio a distancia" ha sido reconocida gradualmente a falta de otra mejor y agrega: "El concepto que más abarca es el estudio por correspondencia (como se le suele interpretar) porque incluye también otros medios, además de la palabra escrita e impresa".

Por otra parte, el español Jaime Sarramona, quizás uno de los precursores teóricos de la Educación a Distancia bajo una concepción moderna, dice: "El campo de la enseñanza a distancia sufre de una gran confusión de términos y conceptos. Con distinta terminología se pretende nombrar conceptos comunes, e iguales conceptos usan de distintos términos para su identificación.

6.1.1 Factores que posibilitan la metodología

Tecnología de la comunicación: los avances en medios de comunicación como casetes, vídeo, informática, telemática, vídeo-texto producen una auténtica revolución en el ámbito educativo. La enseñanza a distancia ya no se identifica con enseñanza por correspondencia.

Avances técnico – didácticos: Hay algo más que diferencia la enseñanza a distancia de la enseñanza presencial. No basta con que el “medio” se convierta en medios, sino que además es preciso que la forma de transmisión se modifique. La pedagogía y la psicología ofrecen nuevos recursos para favorecer el aprendizaje autónomo del alumno: el desarrollo de técnicas de enseñanza individualizada, enseñanza programada, estudio dirigido, son aplicables a la enseñanza a distancia (Ministerio de educación 2014)

6.1.2 Programas a Distancia

Corresponde a aquellos cuya metodología educativa se caracteriza por utilizar estrategias de enseñanza aprendizaje que permiten superar las limitaciones de espacio y tiempo entre los actores del proceso educativo. (Decreto 1295 de 2010, artículo 16).

6.2 ¿Cómo se entiende la educación virtual como parte de la educación a distancia?

Para responder a esta pregunta es necesario conocer las tres generaciones por las que ha pasado la educación a distancia:

- La primera generación se caracteriza por la utilización de una sola tecnología y la poca comunicación entre el profesor y el estudiante. El alumno recibe por correspondencia una serie de materiales impresos que le proporcionan la información y la orientación para procesarla. Por su parte, el estudiante realiza su trabajo en solitario, envía las tareas y presenta exámenes en unas fechas señaladas con anterioridad.
- La segunda generación introdujo otras tecnologías y una mayor posibilidad de interacción entre el docente y el estudiante. Además del texto impreso, el estudiante recibe casetes de audio o video, programas radiales y cuenta con el apoyo de un tutor (no siempre es el

profesor del curso) al que puede contactar por correo, por teléfono o personalmente en las visitas esporádicas que éste hace a la sede educativa. En algunos casos cada sede tiene un tutor de planta para apoyar a los estudiantes.

- Por último, la tercera generación de la educación a distancia se caracteriza por la utilización de tecnologías más sofisticadas y por la interacción directa entre el profesor del curso y sus alumnos. Mediante el computador conectado a una red telemática, el correo electrónico, los grupos de discusión y otras herramientas que ofrecen estas redes, el profesor interactúa personalmente con los estudiantes para orientar los procesos de aprendizaje y resolver, en cualquier momento y de forma más rápida, las inquietudes de los aprendices. A esta última generación de la educación a distancia se la denomina "educación virtual" o "educación en línea".

Es importante aclarar que la clave para definir la educación en línea parte de una concepción pedagógica que se apoya en las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Lo que garantiza la calidad de la educación es la articulación coherente y armónica de un modelo que ponga, por encima de los instrumentos, el sentido pedagógico de los procesos. Una educación de calidad puede salir adelante con una tecnología inadecuada; pero jamás una tecnología excelente podrá sacar adelante un proceso educativo de baja calidad.

Es importante precisar que todas las modalidades o generaciones de la educación a distancia son válidas y pertinentes en un país como Colombia. La educación virtual, por tanto, es sólo una modalidad dentro del abanico de posibilidades. Lo que se pretende es desarrollar este tipo de educación, de tal manera que se convierta en una opción real y de calidad para muchos colombianos que pueden encontrar en ella el espacio para formarse.

6.3 Momentos de la educación a distancia

El estudiante de un sistema a distancia, asume el control de su aprendizaje bajo la guía de un tutor que le hace sugerencias y le asesora para que, por sí sólo, encuentre respuestas a sus dudas, le facilita el aprendizaje y lo induce a realizar procesos de autoevaluación, valora su

esfuerzo y desarrolla su autoestima. Estas acciones están relacionadas con la evaluación continua y formativa del aprendizaje dado que permite que el tutor o asesor vigile y ayude al alumno a recorrer el camino que lo llevará a alcanzar los objetivos de aprendizaje fijados de antemano. por otro lado, porque centra su cometido en la determinación de actividades y resultados durante el proceso (Sánchez , 2017).

La evaluación de los aprendizajes implica, por lo tanto, la valoración del grado de apropiación y construcción de conocimientos; de hacer consciente el proceso de aprendizaje tanto en los alumnos como en el tutor, hacerlo más reflexionado y más crítico. Tiene que tomarse en cuenta la incorporación práctica del conocimiento en ras diferentes esferas de la vida cotidiana del estudiante y ver como transforma sus propios contextos (Sánchez , 2017).

El modelo de aprendizaje a distancia que ha sido desarrollado en la Universidad de Cartagena, concibe el aprendizaje como un sistema dinámico que tiene como protagonista principal a los estudiantes, quienes asumen de una manera autónoma y flexible un proceso de aprendizaje, que comprende tres fases o momentos, cuyas estrategias didácticas permiten la articulación entre aprendizaje autónomo, individual con el aprendizaje colaborativo, construyendo un ambiente donde la labor y el esfuerzo individual se complementa de una manera creativa y eficaz con el trabajo y el aporte de compañeros y tutores para lograr un aprendizaje significativo de alta calidad ,a través de un proceso de autoevaluación y hetero-evaluación (Lora , 2013).



Tomado de Lora Sfer, Amaury 2013

Figura 1. Estrategias de Aprendizaje (Lora Sfer, 2013)

Los tres momentos constituyen una secuencia marcada por los ciclos tutoriales, donde cada tema es abordado, primero por los estudiantes individualmente, luego por los grupos colaborativos y finalmente en las tutorías, que son el escenario de co-validación con la presencia del tutor, dando la oportunidad de que el trabajo de cada estudiante sea complementado y validado por el grupo colaborativo y por los tutores, a través de sucesivas síntesis que van cualificando los niveles de comprensión. Es decir, los tres momentos, asumiendo el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimientos, representan niveles ascendentes de validación de los saberes, garantizando con ello, un ambiente de aprendizaje proclive a la excelencia y la calidad.

Los tres Momentos del Aprendizaje a Distancia y Virtual
Los Tres Momentos del Aprendizaje a distancia y virtual



Tomado de Lora Sfer, Amaury 2010

Figura 2. Momentos de estudios en la educación a distancia (Lora Sfer, 2013)

En el contexto del ambiente de aprendizaje mixto (B-learning (Charles Dziuban , 2018))de los programas de educación a distancia de la Universidad de Cartagena, los tres momentos del aprendizaje han de entenderse como una secuencia, marcada por los ciclos tutoriales, es decir, los tres momentos se desarrollan en el periodo de tiempo comprendido entre una tutoría y otra, entendiendo que en cada una de ellas, de acuerdo con la programación previa, se aborda un tema específico que debe ser preparado cuidadosamente por los estudiantes siguiendo la secuencia de los tres momentos.

Es importante aclarar que los tres momentos del aprendizaje y demás estrategias de aprendizaje, constituyen buena parte del ambiente de aprendizaje que la Universidad recomienda e induce a sus estudiantes, sin embargo, los estudiantes poseen la alternativa de asumir autónomamente, de una manera consciente y responsable, dichas estrategias de acuerdo con sus condiciones, necesidades y preferencias.

La tutoría en educación a distancia tiene una serie de características específicas que la diferencian del resto de los roles docentes. Se trata del único sistema prolongado de interacción personal directa entre la institución académica y el alumno. De todos los sistemas de

comunicación utilizados en la educación a distancia es, pues, el más flexible y capacitado para adaptarse a las necesidades planteadas por cada alumno. Esto es lo que confiere a la función tutorial a distancia una importancia decisiva.

En el ámbito de la enseñanza a distancia no universitaria, el profesor-tutor es la figura básica en la dirección y el mantenimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Desarrolla entre otras funciones las de orientación, seguimiento y evaluación de dicho proceso. Ocupa un lugar clave; es un punto de referencia. Ofrece la posibilidad de orientación relativa a cualquiera de los aspectos que pueden afectar el aprendizaje del alumno.

El alumno dispone de la opción de relacionarse directamente con la institución docente en la que estudia, puede llevar a cabo su aprendizaje mediante un uso completamente autónomo de los materiales, y puede abordar en solitario las dificultades para desarrollar sus estudios derivadas de su situación personal. Pero también tiene la posibilidad real en los tres casos de utilizar el recurso más versátil de la educación a distancia: el profesor-tutor.

El tutor cotidianamente se halla involucrado en un proceso de toma de decisiones fundamentadas donde interviene su conocimiento profesional tanto cuando diseña una propuesta de enseñanza como cuando la lleva adelante. El conocimiento profesional involucra: al diseño curricular vigente, a la interacción con los estudiantes, a las intenciones de la educación, a las estrategias para enseñar el contenido objeto de enseñanza, a cómo se aprende y, por consiguiente, a cómo debería enseñarse tanto en general como en relación con un contenido en particular (Marchisio , 2017).

Las características de la acción tutorial en la educación a distancia son las siguientes:

- Se desarrolla alrededor del alumno. Es éste quien decide el ritmo de aprendizaje, la profundidad o el sentido de las orientaciones, aclaraciones o refuerzos que necesita.
- No es imprescindible para que el aprendizaje se produzca.
- Actúa como mecanismo potencial de intermediación entre los materiales y sistemas de comunicación didáctica y los alumnos.

- No controla los aspectos básicos de diseño y planificación del curso, aunque puede influir en ellos mediante su actividad mediadora.
- Lleva a cabo la evaluación de acuerdo con procedimientos previamente establecidos
- Orienta en aspectos no estrictamente didácticos (administrativos, de relación con la institución docente, de apoyo ante las dificultades que plantea el estudio...)

6.3.1 Funciones del tutor

Las funciones que debe desarrollar el profesor-tutor tienen que ver con los tres ámbitos de intermediación en los que realiza su tarea: el ámbito personal, el ámbito académico y el ámbito administrativo. A cada uno de estos tres ámbitos corresponden respectivamente las funciones orientadoras, las funciones didácticas y las funciones de enlace. Las principales funciones son las siguientes:

6.3.2 Funciones orientadoras

La componente tecnológica sobre la que se desarrolla habitualmente la educación a distancia no debe hacernos olvidar que el tutor es fundamentalmente un educador. Esta condición confiere a las funciones orientadoras una importancia capital, pues en ellas se fundamenta una parte esencial de la relación educativa. Las más relevantes son las siguientes:

- Dar a conocer el funcionamiento del sistema de educación a distancia
- Reforzar el esfuerzo del alumno, tratando de evitar la sensación de soledad
- Clarificar el uso de los materiales y sistemas de comunicación
- Regular el ritmo de trabajo del alumno, vinculándolo a sus metas y a sus posibilidades efectivas
- Ayudar a controlar sentimientos de ansiedad ante dificultades del estudio.
- Favorecer la comunicación entre los alumnos, mediante iniciativas de trabajo grupal

6.4 Tipos momentos de estudio

Existen diversas formas de apoyo tutorial en educación a distancia, que pueden clasificarse atendiendo a los siguientes puntos de vista:

6.4.1 Momento individual

La concepción más clásica de la atención tutorial a distancia supone una atención individualizada. Esta es una de las *mayores* ventajas de esta modalidad educativa. La naturaleza de la educación a distancia supone necesariamente un proceso de enseñanza-aprendizaje muy flexible e individualizada. Esto supone que los diferentes alumnos del grupo pueden encontrarse en momentos y situaciones muy diversas en cuanto al estudio de los contenidos del curso. Por ello la atención personalizada que ofrece la tutoría individual es la que más se ajusta a las necesidades de aquellos.

Desde el punto de vista de la planificación, las tutorías individuales se organizan como periodos de tiempo en los que es posible una comunicación interpersonal entre tutor y alumno. Una vez establecida la planificación, la iniciativa para dicha comunicación suele corresponder al alumno.

La comunicación personalizada entre tutor y alumno puede coincidir o no en el tiempo. Si esta interacción está sincronizada, es decir si (como se dice ahora) la comunicación se realiza entiendo real, las tutorías individuales pueden ser presenciales (comunicación cara a cara), telefónicas o telemáticas (utilizando herramientas de mensajería instantánea y videoconferencia).

Si la comunicación no tiene lugar en tiempo real, es decir si se produce una comunicación asíncrona, diferida en el tiempo, las tutorías individuales pueden ser por correspondencia, si se utiliza la escritura en soporte papel o telemáticas, si se utiliza el correo electrónico.

Gráfico 3. Tutorías individuales



Figura 3. Tutorías individuales (Instituto Nacional de Tecnologías s.f.)

Además de las tutorías individuales pueden organizarse tutorías colectivas. Las tutorías colectivas tienen un doble sentido. En primer lugar pretenden cumplir un papel socializador, del que tan necesitados están los estudiantes a distancia. En segundo lugar pretenden atender los aspectos más prácticos de la materia (sesiones de laboratorio, taller, puestas en común, etc.)

Las tutorías colectivas deben ser planificadas de acuerdo con estos dos aspectos básicos, tratando de plantear encuentros *cara a cara* entre alumnos que permitan promover algunos intercambios entre ellos en determinados aspectos de su proceso de aprendizaje.

En la actualidad, el formato básico de las tutorías colectivas es el de un encuentro presencial entre los miembros del grupo. Pero cada vez resulta más asequible la puesta en marcha del formato de videoconferencia, creando las denominadas *aulas virtuales*. Dichas aulas

pueden ponerse en marcha de un modo poco costoso utilizando algunos programas gratuitos de mensajería instantánea y de telefonía IP. Las dificultades para la utilización efectiva de este tipo de tecnologías radican en la escasez de infraestructuras telemáticas a disposición de los usuarios.

Las tutorías colectivas presenciales pueden adoptar distintas fórmulas. Pueden utilizarse para exponer un determinado tema o cuestión de especial dificultad mediante una exposición de tipo magistral; pueden adoptar la estructura de un seminario entre los alumnos para la realización de pequeñas investigaciones, trabajos colectivos o puestas en común; pueden consistir en la realización de prácticas (de laboratorio, de taller, de conversación entre alumnos en el caso del aprendizaje de idiomas, etc.); pueden ser foros de discusión, debate e intercambio.

Dentro de las tutorías colectivas presenciales cabría distinguir entre las de *gran grupo*, (que suelen ser las más utilizadas) para la realización de actividades como las indicadas en el párrafo anterior, y las de *pequeño grupo*, centradas en grupos de alumnos formados en torno a determinados tipos de trabajo, inquietudes, e incluso a ritmos y actividades de estudio compartidos. No siempre es posible conformar este tipo de grupos en esta modalidad. Su creación depende siempre de las características del alumnado y suele propiciarse en las tutorías presenciales de gran grupo. Aun teniendo presentes las dificultades para lograrlo, es interesante fomentar este tipo de agrupamientos que, en ocasiones, mitigan un tanto la sensación de soledad de los estudiantes.

6.4.2 Momento tutorial

Teniendo en cuenta el tipo de interacción entre los alumnos y el profesor tutor las tutorías pueden ser presenciales o a distancia.

El método tutorial responde a una concepción de educación individualizada, esto es: se atiende a las características del alumno pero se actúa dentro de un sistema de educación colectiva. En Inglaterra se empieza a utilizar desde el siglo XV. Inicialmente su función fue la de dar apoyo a la enseñanza universitaria y se encomendaba este trabajo a los alumnos superiores. Su objetivo inicial fue inculcar las doctrinas y disciplinas de la iglesia y cuidar la conducta de los alumnos. Para tener una visión global de este método es necesario caracterizarlo, para luego

presentar otros aspectos sobre este tema que complementen y completen su concepción en la educación a distancia (Barrantes , 2012).

Las tutorías presenciales son las de mayor relevancia en los actuales modelos de educación a distancia, aunque no las más frecuentes necesariamente. El déficit de interacciones *cara a cara* entre alumnos y tutor las confiere un triple valor. En primer lugar admiten una acción flexible por parte del docente. Éste puede aportar su conocimiento científico y pedagógico en función de las necesidades que vaya detectando (aclarando dudas, volviendo atrás, reforzando o ampliando, utilizando diferentes tecnologías o medios didácticos, etc.).

En segundo lugar permiten un refuerzo personal instantáneo y directo por parte del principal referente y recurso que posee el alumno en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje se refiere. Este tipo de refuerzo es precioso en la educación a distancia, en la que el alumno *siente* un cierto aislamiento y desasosiego en relación con los resultados efectivos de su esfuerzo en orden al logro de aprendizajes reales.

En tercer lugar suponen una puerta al aprendizaje socializado, al permitir una interacción con otras personas que se hallan jugando el mismo rol. El refuerzo de la función socializadora del aprendizaje es importante en cuanto aprendemos siempre con los otros y para los otros. Esto, que es una evidencia, no siempre es percibido adecuadamente por los estudiantes a distancia, en los que predomina una sensación de aislamiento que a veces anula cualquier otra referencia.

Las tutorías prototípicas de la educación a distancia son las tutorías a distancia. Éstas tienen diferentes características según que el medio de interacción que se utilice sea oral o escrito. Las tutorías telefónicas, suelen ser utilizadas para resolver dudas o dificultades puntuales que tengan los alumnos. Estas dudas o dificultades pueden referirse a aspectos didácticos o de orientación, pero para ser resueltas por este medio no deben ser de una gran magnitud. A veces se utiliza la tutoría telefónica para evaluar una situación o resolver una dificultad de mayor amplitud que haya sido planteada previamente por escrito por el alumno.

Las tutorías a distancia que utilizan el lenguaje escrito tienen mayor sentido cuando se refieren a aspectos centrales del proceso de enseñanza-aprendizaje. La más clásica y más utilizada tradicionalmente es la tutoría por correspondencia. Este método de intercambio de

información suele ser el más empleado para la evaluación de las actividades previstas en las unidades didácticas (remisión de los ejercicios al tutor, análisis, corrección y valoración, por parte de éste, y devolución al alumno de las sugerencias de actuación derivadas de este proceso). Tiene el inconveniente de la lentitud, lo que a veces lo hace inadecuado para la evaluación de actividades puntuales, que son imprescindibles para la continuación del proceso de aprendizaje. Por eso a veces se complementa, como hemos indicado, con llamadas telefónicas.

Las tutorías telemáticas están alcanzando una importancia creciente en la educación a distancia. Cabría distinguir aquí las enseñanzas a distancia en soporte telemático que utilizan plataformas virtuales y materiales diseñados para un acceso a los mismos a través de Internet, de los cursos a distancia en soportes convencionales que pueden utilizar tecnologías telemáticas (singularmente el correo electrónico) para la comunicación entre alumnos y tutores.

El presente curso pertenece a la primera clase. Como puede comprobar el lector, el curso se aloja en una plataforma virtual a través de la cuál puede gestionarse y llevarse a cabo el proceso de formación. El curso funciona en dicha plataforma como un entorno exclusivo, que contiene entre otros recursos, un sistema de mensajería interna y otro de foros, diseñados para llevar a cabo tutorías individuales y colectivas.

Este tipo de plataformas ofrece una gran versatilidad ya que permite transferir con suma rapidez grandes cantidades de información, que pueden ser manipuladas directamente y devuelta al emisor en el mismo formato que éste utilizó.

6.4.3 Momento grupal o CIPAS

Los CIPAS nacen como parte de la filosofía de los programas de educación abierta y a distancia y como respuesta a los nuevos procesos estructurales pedagógicos, en donde se busca maximizar al máximo el tiempo y los conocimientos. Estos grupos son creados y liderados en su totalidad por los mismos estudiantes, quienes se encargan de coordinar los encuentros y las temáticas a estudiar.

Actualmente en el programa de Administración de Negocios hay CIPAS pequeños, de entre 5 y 10 estudiantes, y CIPAS ampliados, de entre 10 y 30, organizados en cada uno de los

semestres de dicha carrera, tal es el caso del CIPAS de primer semestre en donde actualmente hay entre 15 y 20 estudiantes que voluntariamente se reúnen entre dos y tres veces a la semana en grupos pequeños y todos los jueves en las horas de la noche, en el colegio INEM de la ciudad de Armenia, para darle vida a uno de los más grandes CIPAS ampliados.

6.4.4 ¿Cuál es el objetivo de estos grupos de estudio?

El objetivo de estos encuentros es solucionar problemas, inquietudes y dudas que se generan durante el proceso académico a distancia, así como, aprovechar todos los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes. "Aquí todos sacan a relucir lo que saben, es una ayuda mutua y en cada uno de los encuentros aprendemos una cosa nueva, es por esta razón que nos interesamos por seguir reuniéndonos", afirma Jaime Amezcua Guevara, estudiante de primer semestre de Administración de Negocios y coordinador del CIPAS de ese semestre.

Esta iniciativa de estudiantes cuenta con el respaldo de algunos docentes del programa, que los ayudan, asesoran, motivan y dan pautas para este trabajo que es completamente diferente al realizado en la modalidad presencial. Los integrantes de estos círculos de interacción tienen roles y funciones diferentes que les permiten llevar a cabo con satisfacción los encuentros, es por tal razón que entre ellos existe el motivador, tesorero, coordinador, investigador, impulsador, entre otros.

"Estos estudiantes son personas muy responsables y maduras, que quieren ser profesionales y por eso trabajan, no son niños que acabaron de salir del colegio, son personas que ya han tenido cierta experiencia en la vida administrativa y que sacan un espacio de su tiempo en las noches para venir a seguir aprendiendo", afirma el docente Fabio Osorio perteneciente al Ministerio de Educación, quien los apoya en este proceso.

Estos grupos facilitan la identificación de problemas individuales y la tutoría de apoyo. Se usa para esto: el test de diagnóstico, la asignación de tareas y trabajos, la recomendación de libros, los audiovisuales y las clases individuales. Es útil este tipo de trabajo para determinados temas, especialmente los complejos y para el desarrollo de habilidades (Barrantes , 2012).

6.4.5 ¿Qué se hace durante uno de estos encuentros?

Los estudiantes que pertenecen a estos grupos se reúnen durante las noches y dividen estos espacios académicos en dos partes: una primera parte para dudas y otra para adelantar temas de las próximas clases, pero además también tienen su espacio para tomar un refrigerio y hacer sus comentarios sobre los posibles proyectos de investigación que en un futuro deberán hacer y que sin duda impactarán su campo de acción. "Aquí se aprende aprendiendo, es una experiencia personal, independiente, autónoma y voluntaria; estos estudiantes no tienen maestros, no están regidos, es una total libertad, donde lo único importante es el proceso de aprendizaje", afirma el docente Fabio Osorio.

6.5 Finalidad de la tutoría

Como cualquiera de las iniciativas que se llevan a cabo en la educación a distancia, las sesiones de tutoría deben estar sujetas a una minuciosa planificación. Esta planificación debe tener en cuenta el tipo de interacción, el agrupamiento de los alumnos y su finalidad. En el caso de los dos primeros criterios la planificación realizada por el tutor será determinante en el formato que adopte la tutoría. Pero en el caso de la finalidad, las intenciones y necesidades del alumno tendrán una importancia considerable.

¿Quién toma la decisión sobre la finalidad de la tutoría? En cuanto a las líneas generales de planificación lo hará el tutor. Se pueden programar sesiones tutoriales para orientar sobre procedimientos específicos para el aprendizaje a distancia (a comienzos del curso) o sobre elección de alternativas de continuidad en los estudios (cuando el curso declina). Pero en el desarrollo concreto del curso serán las demandas del alumno las que irán determinando la finalidad de cada una de las sesiones de tutoría.

En líneas generales puede decirse que las tutorías que tienen *finalidad didáctica* son aquellas destinadas a resolver dudas sobre los contenidos, a la corrección de actividades o ejercicios realizados por el alumno, a la ampliación de determinados aspectos de un tema, al refuerzo de cuestiones sobre las que se han realizado aprendizajes insuficientes o erróneos, a la puesta en común de trabajos, etc.

Las tutorías que tienen *finalidad orientadora* son las dirigidas a la adquisición o mejora de técnicas de estudio, a la utilización adecuada de los sistemas de comunicación y de los materiales didácticos correspondientes al curso, al asesoramiento sobre itinerarios educativos o formativos que den continuidad a los estudios que realiza el alumno, al apoyo y consejo sobre dificultades personales externas que influyen sobre la dedicación o la continuidad en el estudio, etc. (INTEF, 2012)

No obstante lo indicado anteriormente, es difícil encontrar tutorías con una sola finalidad. Puede haber sesiones tutoriales específicamente diseñadas para cubrir determinados objetivos concretos en momentos muy determinados del curso, tales como las que pueden plantearse con carácter orientativo a comienzos del mismo. Pero en general las buenas tutorías (como las buenas clases presenciales) deberían compartir la finalidad didáctica y la finalidad orientadora. Esto supone partir del principio de educación individualizada:

La enseñanza individualizada parte de una organización y de unos programas que pueden tener carácter general y aplicarse a un grupo de participantes pero que a la hora de su aplicación tienen en primer lugar en cuenta las características de cada individuo. (Puente, J. M., 1990: 38).

6.6 TIC

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes (Art. 6 Ley 1341 de 2009).

6.6.1 Las TIC en la Educación a Distancia

Las TIC pertenecen al sistema integrado y progresivo de medios didácticos y serán el puente de enlace entre las interacciones profesor/tutor-estudiante, estudiante-estudiante, profesor/tutor-contenidos, estudiante-conocimientos, estudiante-institución y profesor/tutor-especialistas, entre otras que puedan generarse según las particularidades de los programas que se impartan. La tecnología en el proceso pedagógico es un medio de enseñanza; ésta por sí

sola no genera aprendizaje, sino que lo facilita y media en la comunicación que establece el sujeto con el objeto, ya sea un juego, un libro, un sitio web, una película, un contenido de estudio, etc. De la misma manera elimina las barreras espacio-temporales y conecta a varias personas que poseen intereses comunes y persiguen similares metas de realización personal o profesional. (A. Ruiz , 2011)

6.7 Plataformas

Las plataformas son sistemas que proveen todos o la mayor parte de los servicios que están a disposición de los estudiantes en un campus universitario real.

Las plataformas son básicamente soportes de contenido, que administran la entrega de información e incorporan recursos como el chat, las listas de interés y similares. Técnicamente son de fácil desarrollo. Lo que hemos observado en la aplicación de esta modalidad de trabajo es que a los profesores no se les puede pedir que carguen su contenido. Esto debe ser realizado por personal de asistencia técnica o de apoyo. El profesor puede posteriormente mantener el curso pero es difícil que pueda asumir la responsabilidad de subirlo al administrador.

Los instrumentos o herramientas que las plataformas disponen para dar soporte a un campus virtual se clasifican en:

- Herramientas para el seguimiento del curso por parte del estudiante.
- Herramientas para la gestión del curso por parte del profesorado.
- Herramientas para la administración del curso.

En la selección de una plataforma, lo primero que podríamos plantearnos es: ¿Cuáles debieran ser los criterios a tomar en cuenta para seleccionarla de tal manera que promueva un aprendizaje significativo y colaborativo?

6.7.1 Características

Una característica fundamental debe ser la interactividad. Ésta es determinante para alcanzar un aprendizaje que sea significativo y colaborativo. Interacción implica una acción

recíproca entre estudiantes y docentes, de tal manera que cada participante se pueda transformar en un sujeto capaz de comunicarse con el docente tutor para alcanzar los objetivos del curso.

Además de la indicada anteriormente, son importantes:

- Una interfaz amigable y clara, que permita generar en el estudiante la confianza necesaria para ubicarse con facilidad en todas las áreas que conforman la plataforma y crear un ambiente orientado al aprovechamiento de los contenidos y alcanzar los objetivos previstos.
- Disponer de instrumentos de evaluación formativa para hacer el seguimiento al estudiante, en vez de una evaluación que sea exclusivamente sumativa. Si sólo existe el examen final y éste es el único feedback, al estudiante le resultará muy tardío intentar alguna mejora en su aprendizaje.
- El aprendizaje colaborativo es un componente clave en los procesos educativos a distancia. Como consecuencia de ello, las facilidades que brinde la plataforma son determinantes para su adecuada utilización.
- Requerimientos mínimos del sistema; de modo que el acceso se haga sin mayor dificultad desde cualquier computadora. Esto implica entornos compatibles con diferentes navegadores, disponibilidad de equipos actualizados, etc.
- Un manejo ágil de las inscripciones y perfiles de entrada de los usuarios del sistema.

Existen varios modelos de plataformas para educación a distancia en el mercado y cada uno de ellos da soporte a sistemas de aprendizaje con distintos objetivos y funciones. Estas plataformas han sido probadas por diversas instituciones en varios países con resultados diferentes. Blackboard (Hassell , 2018) y WebCT (Armenta , 2016) son las más conocidas y se vienen utilizando en España desde hace ya algunos años.

En América Latina son Argentina, Colombia, Chile y México los que están a la vanguardia en esto. En Chile, la Universidad Austral, situada en Temuco, ha desarrollado una plataforma propia llamada SIVEDUC (Sistema Virtual de Educación) (Siveduc , 2017).

De Colombia conocemos Cátedra, que se encuentra en proceso de experimentación, y LatinED, que es una variante de la WebCT adaptada a la realidad latinoamericana. En Argentina

destacan cuatro: Educativa, Ilias (de la Universidad de San Luis), Net-Learning y El Príncipe, que es una plataforma administrada por un consorcio de cinco universidades: la de Córdoba, la Tres de Febrero, la del Congreso, la Georgetown (EE.UU.) y la de Murcia (España).

Más allá de administrar los contenidos, lo importante de una plataforma está en la propuesta pedagógica o modelo educativo que la sustenta y el sentido coloquial implícito.

Un aspecto determinante en la elección de la plataforma es el económico. Algunas veces son muy caras y en otros casos se elige en función a la capacidad que tenga la institución para endeudarse y financiar el alquiler de estos medios. Sin embargo, también existen varias plataformas gratuitas o libres, de código abierto, que pueden ser accesibles por medio de un convenio interinstitucional.

6.8 Arquitectura

Antes de elaborar sobre el tema, es conveniente definir el concepto ya que hoy en día el término de arquitectura se usa para referirse a varios aspectos relacionados con las TI. De acuerdo al Software Engineering Institute (SEI), la Arquitectura de Software se refiere a “las estructuras de un sistema, compuestas de elementos con propiedades visibles de forma externa y las relaciones que existen entre ellos.”

El término “elementos” dentro de la definición del SEI es vago a propósito, pues puede referirse a distintas entidades relacionadas con el sistema. Los elementos pueden ser entidades que existen en tiempo de ejecución (objetos, hilos), entidades lógicas que existen en tiempo de desarrollo (clases, componentes) y entidades físicas (nodos, directorios). Por otro lado, las relaciones entre elementos dependen de propiedades visibles (o públicas) de los elementos, quedando ocultos los detalles de implementación. Finalmente, cada conjunto de elementos relacionados de un tipo particular corresponde a una estructura distinta, de ahí que la arquitectura está compuesta por distintas estructuras.

6.8.1 ¿Por qué es importante la arquitectura de software?

La arquitectura de software es de especial importancia ya que la manera en que se estructura un sistema tiene un impacto directo sobre la capacidad de este para satisfacer lo que se conoce como los atributos de calidad del sistema. Ejemplos de atributos de calidad son el desempeño, que tiene que ver con el tiempo de respuesta del sistema a las peticiones que se le hacen, la usabilidad, que tiene que ver con qué tan sencillo les resulta a los usuarios realizar operaciones con el sistema, que tiene que ver con qué tan simple resulta introducir cambios en el sistema. Los atributos de calidad son parte de los requerimientos (no funcionales) del sistema y son características que deben expresarse de forma cuantitativa. No tiene sentido, por ejemplo, decir que el sistema debe devolver una petición “de manera rápida”, o presentar una página “ligera”, ya que no es posible evaluar objetivamente si el sistema cubre o no esos requerimientos.

6.8.2 El ciclo de desarrollo de la arquitectura

Dentro de un proyecto de desarrollo, e independientemente de la metodología que se utilice, se puede hablar de “desarrollo de la arquitectura de software”. Este desarrollo, que precede a la construcción del sistema, está dividido en las siguientes etapas: requerimientos, diseño, documentación y evaluación. Cabe señalar que las actividades relacionadas con el desarrollo de la arquitectura de software generalmente forman parte de las actividades definidas dentro de las metodologías de desarrollo. A continuación se describen dichas etapas.

Requerimientos. La etapa de requerimientos se enfoca en la captura, documentación y priorización de requerimientos que influyen la arquitectura. Como se mencionó anteriormente, los atributos de calidad juegan un papel preponderante dentro de estos requerimientos, así que esta etapa hace énfasis en ellos. Otros requerimientos, sin embargo, son también relevantes para la arquitectura, estos son los requerimientos funcionales primarios y las restricciones.

Diseño. La etapa de diseño es la etapa central en relación con la arquitectura y probablemente la más compleja. Durante esta etapa se definen las estructuras que componen la arquitectura. La creación de estas estructuras se hace en base a patrones de diseño, tácticas de diseño y elecciones

tecnológicas. El diseño que se realiza debe buscar ante todo satisfacer los requerimientos que influyen a la arquitectura, y no simplemente incorporar diversas tecnologías porque están “de moda”.

Documentación. Una vez creado el diseño de la arquitectura, es necesario poder comunicarlo a otros involucrados dentro del desarrollo. La comunicación exitosa del diseño muchas veces depende de que dicho diseño sea documentado de forma apropiada. La documentación de una arquitectura involucra la representación de varias de sus estructuras que son representadas a través de distintas vistas. Una vista generalmente contiene un diagrama, además de información adicional, que apoya en la comprensión de dicho diagrama.

Evaluación. Dado que la arquitectura de software juega un papel crítico en el desarrollo, es conveniente evaluar el diseño una vez que este ha sido documentado con el fin de identificar posibles problemas y riesgos. La ventaja de evaluar el diseño es que es una actividad que se puede realizar de manera temprana (aún antes de codificar), y que el costo de corrección de los defectos identificados a través de la evaluación es mucho menor al costo que tendría el corregir estos defectos una vez que el sistema ha sido construido.

6.9 Arquitectura cliente-servidor

Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. La interacción cliente-servidor es el soporte de la mayor parte de la comunicación por redes. Ayuda a comprender las bases sobre las que están construidos los algoritmos distribuidos.



Figura 4. Funcionamiento Cliente-Servidor

Fuente: https://www.ecured.cu/Arquitectura_Cliente_Servidor

En esta arquitectura la computadora de cada uno de los usuarios, llamada cliente, produce una demanda de información a cualquiera de las computadoras que proporcionan información, conocidas como servidores estos últimos responden a la demanda del cliente que la produjo.

Los clientes y los servidores pueden estar conectados a una red local o una red amplia, como la que se puede implementar en una empresa o a una red mundial como lo es la Internet. Bajo este modelo cada usuario tiene la libertad de obtener la información que requiera en un momento dado proveniente de una o varias fuentes locales o distantes y de procesarla como según le convenga. Los distintos servidores también pueden intercambiar información dentro de esta arquitectura. (Cervantes 2013)

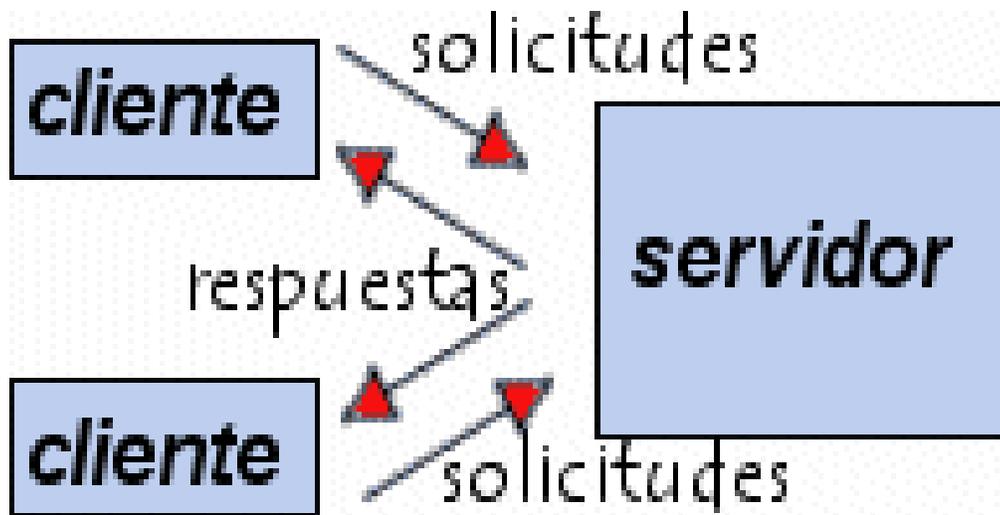


Figura 5. Peticiones servidor

Fuente: https://www.ecured.cu/Arquitectura_Cliente_Servidor

6.10 LMS

Los LMS son sistemas gestores de aprendizaje. Se definen como plataformas que permiten la administración y organización de los recursos necesarios para la formación de un curso y el estado en el que el estudiante se encuentra actualmente, desde su matrícula, pasando por las lecciones y el contenido, hasta la culminación del curso. Los sistemas LMS fueron concebidos para estar disponibles para el estudiante desde cualquier parte del mundo, es decir, un sistema LMS en concepto es un sistema en línea. A pesar de esto los LMS pueden ser también utilizados como herramientas de apoyo en el aprendizaje presencial. (Vizcaíno , 2010)

- Herramientas de gestión y distribución de contenidos. Permiten almacenar, organizar, recuperar y distribuir contenidos educativos y estructurarlos en contenidos de mayor complejidad y alcance temático.
- Herramientas de administración de usuarios. Facilitan el registro de los usuarios del sistema para el posterior control de acceso y presentación personalizada de los contenidos.
- Herramientas de comunicación. Chats, foros, correo electrónico, tableros de anuncios, permiten la comunicación entre estudiantes y tutores en una vía o en doble vía, sincrónica y asincrónicamente.

- Herramientas de evaluación y seguimiento. Apoyan la construcción y presentación de evaluaciones mediante la utilización de diferentes tipos de preguntas: abierta, falso o verdadero, selección múltiple, múltiple opción, completar y apareamiento entre otras. (Flores , 2015)

Moodle es uno de las plataformas LMS de software Libre más populares y está actualmente viviendo una fase explosiva de expansión. Su comunidad de usuarios y desarrolladores es muy numerosa y se caracteriza por su entusiasmo respecto al sistema. Moodle es un proyecto inspirado en la pedagogía del constructivismo social (Join, 2005). Es un sistema muy flexible que funciona prácticamente en cualquier plataforma y muy fácil de administrar y operar, por esta razón en esta ponencia se propone la implantación de Moodle como entorno virtual de aprendizaje, para incorporar el modelo B-Learning en la Educación Superior (González , 2016).

Moodle es un sistema de gestión de contenidos educativos (CMS) que posibilita la organización de cursos a partir de la creación y combinación de recursos educativos gestionados dentro de la misma plataforma. El trabajo en Moodle se centra en la creación y actualización de cursos que son creados y gestionados por los profesores y por la atención a los usuarios que son matriculados como estudiantes. Las actividades (tareas, consultas, lección, cuestionarios, charlas, fotos, glosarios, encuestas, taller, diario, entre otras), constituyen el núcleo del sistema de gestión de cursos (Pérez , 2016).

6.11 INTEROPERABILIDAD

En castellano, el termino interoperabilidad procede de un vocablo anglosajón y su introducción en el vocabulario técnico del ámbito de las tic se debe a la traducción del termino interoperability, que ha originado dos posibles alternativas de traducción: interoperatividad o interoperabilidad. La preferencia en la utilización de uno u otro no ha estado claro desde sus primeras apariciones en la literatura científica.

En el sector de la informática, el concepto suele tener un matiz comercial. La interoperabilidad es “la capacidad del software y del hardware perteneciente a diferentes máquinas y de diferentes marcas comerciales para compartir datos”. Por tanto, la definición de interoperabilidad incluye la correcta interconexión de sistemas y el intercambio de datos, información y conocimiento entre estos sistemas. Además, cabría añadir la importancia de las estructuras internas de cada organización, que van a acondicionar la interoperabilidad en el intercambio de datos, información o conocimiento con otras organizaciones que posean una estructura interna diferente. (Navarra , 2016)

6.12 SOFTWARE LIBRE

El software de código abierto es un software que puede ser manipulado o mejorado por cualquier persona, con la bendición de su creador. El diseñador del programa escribe los algoritmos originales que dirigirán una computadora para realizar una tarea, una función, una operación o un servicio específico, entonces él o ella ponen ese código disponible ya sea para otros ingenieros dentro de una red. Los otros ingenieros verán la posibilidad de extender las aplicaciones del código y, a su vez, añadirán a su secuenciación algorítmica para modificar, ajustar o ampliar la función prevista del código. El compartir código es una manifestación, a la vez visionaria e idealista, del libre intercambio de información especializada como forma de promover colectivamente la evolución de los programas informáticos a nivel mundial.

7. ESTADO DEL ARTE

La implementación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los contextos educativos se ha hecho común en la actualidad. Desde su introducción en contextos educativos han adquirido relevancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Debido a ello, las instituciones universitarias han buscado desarrollar estrategias para optimizar la apropiación de las TIC en apoyo de sus cursos.

La apropiación de la tecnología en cursos universitarios se ha abordado tradicionalmente desde dos perspectivas: el modelo de “Aprender de la Tecnología” y el modelo de “Aprender con la Tecnología” (Jonassen, Kart y Yueh, 1998). El primer modelo considera a la tecnología como medio para transmitir información y le otorga al estudiante un papel pasivo, mientras que el segundo la considera como herramienta de construcción de conocimiento y otorga al estudiante un papel activo en su proceso de aprendizaje.

7.1 Ámbito internacional

Cada año se realizan en diversos países estudios sobre el grado de implantación de las TIC en las instituciones de Educación Superior. Las universidades estadounidenses publican anualmente un informe denominado “National Survey of Information Technology in U. S. Higher Education”. A lo largo de los diferentes informes se observa una orientación estable con relación a la introducción del software libre en los campus universitarios. En torno al 75% de las universidades estadounidenses no tienen ningún proyecto o programa oficial relacionado con la adopción, evaluación, introducción, desarrollo o mantenimiento de software libre en sus campus. Aunque sólo un 28% considera que es una alternativa viable para aplicaciones de gestión administrativa de las universidades, donde existe un mayor acuerdo de la relevancia del software libre es en las plataformas de e-learning (LMS – Learning Management Systems o CMS – Course Management Systems).

Las universidades en todo el mundo están descubriendo en el software libre una adecuada solución a sus necesidades de programas informáticos para la gestión de los aprendizajes, especialmente a través de los denominados LMS. Lo cierto es que para una universidad con la

suficiente infraestructura material y personal capacitado, es más económico y eficiente optar por software de código fuente abierto que pagar cuantiosas licencias anuales por productos cerrados y escasamente flexibles. Los LMS comerciales apuestan por una política de precios y licencias cada vez más gravosa e imposible de mantener cuando las universidades quieren ampliar o universalizar su uso. Por otra parte, se de la imposibilidad de modificar un software cerrado, para cubrir necesidades nuevas o específicas, junto con las dificultades de integración que plantea. Por último, poseen una teoría pedagógica que no siempre resalta adecuadamente a la educación superior y a la innovación educativa.

En 2004 se crea La Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE) que es una red conformada por los portales educativos –autónomos, nacionales y de servicio público- designados para tal efecto por el Ministerio de Educación respectivo. La red ofrece a docentes y estudiantes un espacio de conectividad mediante la cual se accede a un enorme archivo de conocimientos de origen regional. “Lo que se busca es acercar las nuevas tecnologías a la escuela y a la educación en general, poniendo a disposición de los profesores, los alumnos y las familias, materiales y recursos digitales que puedan apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje

Como un acuerdo de cooperación regional en políticas de informática educativa, representa el compromiso de las autoridades educacionales de 16 países de la región respecto al uso de las TIC en la educación. En el acta de constitución de RELPE los Ministros de Educación de los 16 países (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela) acordaron: “Constituir la Red Latinoamericana de Portales Educativos con el fin de promover el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación al servicio del mejoramiento de la calidad y equidad de la enseñanza mediante el libre intercambio y uso de los recursos digitales localizados en los Portales miembros. Establecer acciones para el intercambio de políticas, experiencias y colaboración en el uso de las TIC en el ámbito de la educación (Sunkel , 2006).

Existen muchas plataformas las cuales ayudan el estudio virtual analizaremos tres plataformas como lo son Moodle, Claroline, LRN y Sakay. Una de las plataformas más

utilizadas en el mundo es Claroline es uno de los LMS más usados en el mundo. Muchas universidades aprecian su ambiente de aprendizaje colaborativo que permite a los enseñantes y a las instituciones educativas crear y administrar cursos en la web. Las herramientas que ofrece el sistema son muchas (gestión de los grupos, foros, repositorios de documentos, chat, administración del perfil de los usuarios, entre otras) y dan a los usuarios la posibilidad de establecer cualquier escenario deseado.

Claroline fue formado por varias universidades de Bélgica, España, Canadá y Chile cuyos objetivos son organizar el desarrollo y la promoción de la plataforma en un nivel técnico y pedagógico. Entre sus ventajas están que no tiene límite de usuarios y Las tareas de administración son muy sencillas y unas desventajas son Cuenta con pocos módulos y plugins para descargar y su personalización es un tanto dificultosa.

Claroline es uno de los LMS más populares en el mundo del software libre su interfaz es bien conocida y sus herramientas apreciadas por su comunidad de usuarios. Todas sus herramientas son fáciles de entender y utilizar, la navegación es intuitiva y la administración completa (Álvarez , 2010).

Uno de los sistemas de mayor éxito, a nivel mundial, es Moodle. Esta presentes en más de 160 países, ha sido traducido a 65 idiomas, su tasa de descarga es de 1800/día y existen 15.000 sitios web con Moodle. Se estima que existan más de un millón de profesores que usan Moodle en todo el mundo y que existen más de medio millón de cursos.

Moodle se diseña a partir de una teoría del aprendizaje que se sustenta en el denominado “Constructivismo social”. Para esta teoría, el aprendizaje no es un proceso pasivo ni exclusivamente interno, sino un proceso en que la cultura y el contexto son elementos muy importantes para la comprensión y el desarrollo de aprendizajes profundos. El aprendizaje se entiende como el desarrollo de procesos psicológicos de alto nivel que, en primer lugar ocurren en un nivel interpersonal, a través de la interacción social y después es internalizado (Bryceson, 2007). Este concepto traslado a una plataforma de e-learning significa que no solo las “formas” de las herramientas de software indican ciertas cosas acerca de cómo debería funcionar la formación

On-line, sino que las actividades y textos producidos dentro del grupo como un todo ayudarían a definir a cada persona su forma de participar en el grupo.

Para los creadores de Moodle, cuando el profesor asume estos principios su diseño pedagógico se orienta hacia la creación de experiencias de aprendizaje significativas para el alumno, en vez de hacia la información que se considera que debe conocer el estudiante. Facilita el intercambio de roles entre profesor y alumnos.

LRN es un LMS completo de código abierto (Monika Andergassen 2017). Cuenta con un sofisticado sistema de portales que permite administrar cursos, contenidos y herramientas de colaboración. La esencia de .LRN está en la colaboración, todas las aplicaciones proveen formas intuitivas, dirigidas o espontáneas para interactuar entre los participantes del proceso educativo.

LRN cuenta con soporte a diversos estándares como: IMS-CP, IMS-MD, IMS-QTI, IMS-LD, IMS Enterprise, SCORM (Monika Andergassen 2017), obteniendo de esta forma un fácil camino hacia la interoperabilidad de sistemas.

En cuanto a la accesibilidad, LRN cumple el nivel AA de la WCAG 1.0 (versión en vigor) definida por la Web Accessibility Initiative (WAI) del W3C. También se ha validado con la sección 508 de US.

LRN es utilizado por comunidades de aprendizaje y de investigación, contando con más de medio millón de usuarios de empresas, educación superior, educación básica, gobierno y organizaciones sin fines de lucro (Álvarez , 2010).

Por último la fundación Sakai es una organización sin ánimo de lucro que se dedica a coordinar actividades en torno a dicho proyecto y a su comunidad para asegurar la viabilidad del mismo a largo plazo. Sakay nació como una iniciativa del consorcio uPortal [uPortal] y cuatro universidades norteamericanas (Indiana, Michigan, MIT y Stanford), en enero del 2004, para integrar las funcionalidades de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje en un portal institucional.

El proyecto de Sakai, Collaboration and Learning Environment (CLE), es un entorno modular de código fuente abierto, cuyo objetivo es integrar diversas funcionalidades del e-learning en un portal académico. La fundación tiene un número de personas que se encargan de la coordinación de las actividades, incluido un director ejecutivo de tiempo completo quien gestiona la operación diaria de la fundación. El personal de Sakai provee coordinación entre un número de actividades incluidas: administración de proyectos, aseguramiento de la calidad, gestión de lanzamientos de nuevas versiones y planificación de conferencias.

7.2 Ámbito nacional

En Colombia, la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) y en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) fueron las primeras en acreditarse en las metodologías de TIC en el año 2010. En la UNAL²¹ fue otorgada por diez años y en la UPTC, la acreditación institucional fue conferida por un período de cuatro años en las que se manifestaron con fortaleza en TIC. Para ambas la acreditación con la modalidad a distancia fue más difícil, puesto que se requería demostrar el uso efectivo de recursos educativos, lo que incluye a los de formato digital y la infraestructura para su producción, además emergen aspectos como la idoneidad de los profesores en el uso y producción de materiales en TIC. (EDUCACIÓN 2015)

En la actualidad existe una gran variedad de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la educación en línea, todas estas plataformas cuentan con herramientas o actividades para promover el aprendizaje, una de estas es Moodle que es una plataforma de código abierto, dicho de otra manera, cualquiera con conocimientos en programación PHP, y lenguaje HTML, es capaz de modificar su código, lo cual ha tenido como resultado la formación de una comunidad que se encarga de mejorar y plantear nuevas herramientas que apoyen al proceso enseñanza-aprendizaje.

Otra de las técnicas de estudio por medio de las tecnologías es el uso de las redes sociales en la educación podría contribuir al fortalecimiento de la comunicación y a la construcción colectiva de conocimiento, porque favorece el aprendizaje colaborativo a través de las

comunidades educativas; en donde los diferentes miembros interactúan, crean, comparten y construyen contenidos y relaciones en favor de todos.

Si bien es cierto, que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en especial, las redes sociales, están revolucionando y complementando las metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje, no hay ningún medio que mejore por sí mismo este proceso. Sin embargo, las potencialidades y retos de las mismas son enormes, pues de la mano de la innovación constante, podremos proporcionar otras dinámicas de relación y comunicación que mejoren los entornos colectivos y personales de aprendizaje.

Otra plataforma encontrada es Blackboard la cual es un sistema de gestión de aprendizaje en línea, el cual representa un ambiente de integración entre tutor y participante.

A partir del año 2005, ha comenzado a ser utilizada por diversas instituciones educativas en más de 60 países de todo el mundo. Es la plataforma utilizada por el Servicio Nacional de Aprendizaje de Colombia, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de los Andes y la Pontificia Universidad Javeriana Cárdena Ortiz

Está conformada por módulo de contenidos, herramientas de comunicación, herramientas de evaluación y herramientas de seguimiento y gestión de aprendizaje.

La facilidad de comunicación y de realizar examen son de muy buen uso y de muy buen tiempo de respuesta en el aspecto de la comunicación es sincrónica y asincrónica como: tableros de discusión, herramientas de transferencia digital, correo electrónico, chat, whiteboards, etc.

La evaluación es una herramienta muy completa para el diseño de exámenes, evaluaciones, sondeos, auto-exámenes y publicación de calificaciones. En este apartado se encuentran algunas de las herramientas que corresponden al centro de calificaciones; en ella podremos consultar los detalles de las actividades de aprendizaje, foros y demás recursos formativos que tienen asignada una calificación.

Analizando otra plataforma encontramos WizIQ, esta plataforma es utilizada en la Universidad de Antioquia y funciona utilizando un navegador Web y Flash de Adobe, en el sitio se encuentran disponibles pruebas en línea, tutorías y clases grabadas. Es considerada como una red social para reunir a educadores y estudiantes de todo el mundo, los profesores pueden subir sus perfiles, publicitar su experiencia y los cursos que ofrecen. Los estudiantes pueden realizar búsquedas, acceder a clases grabadas, ver tutoriales o interactuar con profesores.

7.3 Ámbito local

En la Universidad de Cartagena utilizan el LMS SIMA - PESAD es la sigla de - Sistema de Mediación del Aprendizaje- es la plataforma de enseñanza virtual que ha sido desarrollada en la Universidad de Cartagena, con base en el código Moodle, que por su versatilidad y facilidad de uso, es una de las plataformas educativas más extendidas en universidades y empresas, además, se ha convertido en una fuente de estadística que permite realizar acciones de mejoramiento continuo en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los programas a distancia.

El SIMA - PESAD es un campo virtual a disposición de los estudiantes de la Universidad de Cartagena, tanto en la modalidad presencial como a distancia, este campo es una herramienta que proporciona una amplia gama de recursos para desarrollar y regular el proceso de aprendizaje. El ambiente de aprendizaje SIMA - PESAD contiene la programación, los recursos y las actividades de cada asignatura o curso en que está matriculado el estudiante, asimismo, es posible participar en foros donde los estudiantes comparten sus inquietudes y necesidades con sus tutores o compañeros.

Otro LMS usado en la ciudad es Edmodo la cual se puede definir como la combinación entre una plataforma educativa y una red social. Fue creada en el año 2008 por Jeff O'Hara y NicBorg, es una herramienta gratuita que promueve la interacción entre profesores y alumnos de forma segura y privada. En la actualidad, Edmodo cuenta con tres millones de usuarios en todo el mundo.

Se pueden establecer claras jerarquías para diferenciar los roles de profesores, alumnos y representantes (en caso de que los estudiantes sean menores de edad). Posee una interfaz simple

e intuitiva (parecida a Facebook). El principal espacio para la interacción entre los participantes es un “muro”, al estilo de conocidas redes sociales. Los profesores pueden crear diferentes grupos y subgrupos para la organización de los alumnos.

Este LMS es utilizado por muchos profesores de la Universidad de Cartagena y de algunos profesores de las demás universidades de la ciudad.

7.4 Análisis PIN de las plataformas mencionadas.

Plataforma	Positivo	Negativo	Interesante
BlackBoard	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicarse con sus alumnos por medio de herramientas de colaboración en línea • Agregar los materiales de su curso en áreas de contenido específicas • Facilitar la colaboración e interacción entre los alumnos • Diseñar encuestas y exámenes 	<ul style="list-style-type: none"> • El acceso a los cursos debe ser en línea. • No existe la opción de obtener una versión local del curso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar la administración del desempeño de los alumnos
Moodle	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita la comunicación de los docentes y estudiantes fuera del horario de clases. En ellos que podemos incluir gran variedad de actividades y hacer un seguimiento exhaustivo del trabajo de los estudiantes • Ayuda al 	<ul style="list-style-type: none"> • El seguimiento a cada estudiante se dificulta para el docente por la forma de impartir el aprendizaje. • No cuenta con algunas herramientas como: Crucigramas. • Muestra los mismos contenidos a todos los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Moodle no tiene limitaciones en cuanto al número de cursos, sino las limitaciones se dan en función al servidor, ancho de banda en donde se encuentre instalado. • Se encuentra traducido a más de 70 idiomas.

	<p>aprendizaje cooperativo ya que permite la comunicación a distancia mediante foros, correo y chat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lleva registro de acceso de los estudiantes y un historial de las actividades de cada estudiante 		
WizIQ	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye el pizarrón y la posibilidad de audio y vídeo para clases en línea. • Permite grabar para posteriormente mirar el contenido en forma asincrónica. • Se pueden subir diferentes tipos de archivos, incluyendo videos tutoriales. • La plataforma ofrece versiones gratuitas tanto para estudiantes como para profesores. 	<ul style="list-style-type: none"> • No maneja calendario para programar los cursos. • La carga de evaluaciones resulta muy engorrosa 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye una versión que puede ser usada en forma combinada con MOODLE. • Está en español e inglés. • Además de la versión gratuita existen diferentes planes que permiten satisfacer necesidades tanto de instituciones como de particulares.
Edmodo	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene una amplia variedad de idiomas • No requiere obligatoriamente el mail de los alumnos, lo cual permite que se registren menores de 13 años. • No es abierta al 	<ul style="list-style-type: none"> • No se pueden comunicar los alumnos entre sí en forma directa por mensaje privado. • No visualiza los usuarios en línea. • No se puede migrar la información que se publique en el muro de los 	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta opciones pagas mejoradas (cuenta Premium) • Permite invitar a los familiares de los alumnos a acompañar el proceso de aprendizaje.

	<p>público ya que no permite el ingreso a invitados sin registro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brinda un entorno intuitivo y amigable. 	<p>grupos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los docentes administradores pueden blanquear la clave de los alumnos de su grupo, en caso de olvido.
<p>Claroline</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene límite de usuarios. • Las tareas de administración son muy sencillas. • La interfaz es funcional, intuitiva y con elementos básicos que facilitan la navegación. • Cuida la estética de los cursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su personalización es un tanto dificultosa. • La herramienta de chat es algo lenta. • Los servicios que puede configurar el administrador son muy limitados, con respecto a otras plataformas. Por ejemplo, no se tiene acceso a realizar una copia de seguridad del curso, ni encuestas. • Algo dificultoso a la hora de abrir archivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Claroline se utiliza no sólo en las escuelas y universidades, sino también en centros de formación, asociaciones y empresas. Es personalizable y ofrece un entorno de trabajo flexible y personalizado.
<p>LRN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La plataforma está diseñada y programada con visión de producto de alta escalabilidad. • Da la posibilidad de realizar trabajos off line. • Posee un espacio personal de trabajo del alumno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos módulos disponen de ayuda sensitiva y otros no. • La instalación es compleja al igual que su manual de instalación. • Los cursos están organizados en portafolios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta múltiples lenguajes, dialectos y zonas horarias. (20 lenguajes diferentes y posibilidad de agregar nuevos por medio de una interfaz - interface en inglés- bastante simple)

Tabla 1 Análisis PIN

8 METODOLOGÍA

8.1 Tipo de investigación y enfoque

El tipo de investigación que se utilizó en este proyecto fue aplicada, ya que se desarrolló una plataforma web para la gestión de momentos de aprendizaje en la educación a distancia, así mismo se usó la metodología cualitativa, porque para analizar el campo y estudiar la situación fue necesario hacer un estudio de la información obtenida al consultar artículos científicos sobre la temática, así como también el conocimiento previo de los investigadores sobre la plataforma actual de la universidad y de la información recolectada en las encuestas realizadas a los estudiantes de educación a distancia (Ver. Anexo 1). Lo anterior, desarrollando un análisis comparativo entre la plataforma de la universidad y las plataformas encontradas en los artículos de la manera como realizan los momentos de educación a distancia, permitiendo encontrar mejoras y nuevas opciones que beneficien tanto a los estudiantes, tutores e institución, en términos claros y precisos. La recolección de datos permitió identificar variables que mejoraron los procesos de formación académica a partir de las necesidades del medio y la interacción con los protocolos estipulados en la metodología de educación a distancia adoptada por la Universidad de Cartagena.

8.2 Estrategia de indagación

En esta fase se analizó la contextualización de la Educación a distancia tomando como base la información soportada en dos artículos científicos sobre plataformas de estudios. Se identificaron, caracterizaron y compararon las fuentes y enfoques teóricos que los sustentan. A su vez se enfatizó la relación de estos con el proceso que sigue la metodología de aprendizaje en la educación a distancia adoptada por la Universidad de Cartagena, basada en los 3 momentos del aprendizaje.

8.3 Estrategias de recolección y análisis de datos

La estrategia de recolección de datos fue la lectura interpretativa de 2 artículos científicos, uno de Indonesia y el otro de Sur África. Se seleccionaron estos artículos teniendo en consideración que se pretende mejorar las herramientas virtuales de estudios para la educación a

distancia en la Universidad de Cartagena y además que futuras universidades de la ciudad puedan utilizarlas.

Los artículos seleccionados son “Development of e-learning media with class room online on device installation materials LAN for student SMK” de Olgi Gerieska, Kasman Rukun y Asrul Huda del año 2018 (Gerieska 2018) y “E-Learning Technologies for Open Distance Learning Knowledge Acquisition in Management Accounting” de Trust Kashora del año 2018 (Kashora 2018).

Para llevar a cabo el análisis de datos se realizó una interpretación del discurso que se presenta en los documentos. Para (J. I. Ruiz 1996) el análisis de contenido es una técnica para leer e interpretar el contenido de cualquier documento, más concretamente de los documentos escritos.

En la interpretación de los artículos y basándonos sobre la plataforma utilizada por la Universidad de Cartagena se encontró mejoras por realizar, entre ellas buscar una mejor comunicación entre estudiantes y tutores al momento de la discusión de un tema. Teniendo en cuenta el enfoque de la Universidad de Cartagena en la educación a distancia se tomaron bases de los artículos para mejorar la aplicación de los momentos de educación desde una plataforma virtual.

8.4 Análisis e interpretación de resultados

Para la elaboración del análisis e interpretación de los resultados obtenidos por medio del conocimiento previo sobre la plataforma de educación de la Universidad de Cartagena, la experiencia en uso de éstas y artículos científicos sobre plataformas virtuales de estudios se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- **Comparación:** Se realiza una comparación con respecto a los resultados que se esperan y se compara con las plataformas en las cuales nos basamos para la creación de la arquitectura.

8.5 Desarrollo guiado por objetivos

A continuación se presentan los objetivos específicos y como se les dio cumplimiento a la realización del proyecto:

a) Identificar los requerimientos para el cumplimiento de los momentos de la educación a distancia en una plataforma web.

Se realizó una revisión de la metodología de educación adoptada por la universidad para los programas de educación a distancia, en la que se obtuvo cuáles eran los procesos a apoyar. Adicional se aplicó algunos instrumentos de recolección de información por medio de artículos científicos que explican las herramientas y beneficios en las plataformas virtuales de estudio, con lo cual se agruparon necesidades para luego identificar los requerimientos de la plataforma a desarrollar. Estas actividades se relacionan de acuerdo a la fase de inicio de RUP.

b) Diseñar una arquitectura que soporte los requerimientos identificados para la construcción de la plataforma web.

A partir de la aplicación de las técnicas de recolección de información y de los requerimientos identificados, se definió y modelo la arquitectura, además de los artefactos de diseño del aplicativo, esto se desarrolló de acuerdo a la fase de elaboración de RUP.

c) Desarrollar una plataforma web que gestione los momentos de la educación a distancia.

En este objetivo se construyó la plataforma web, se implementó y utilizo los artefactos de diseño y modelos definidos en la arquitectura. A través de la fase de construcción y parcialmente en la de elaboración.

d) Realizar pruebas funcionales a la plataforma web.

Finalmente se llevó a cabo la evaluación de la plataforma web por medio de las pruebas de funcionalidad del aplicativo desarrollado, según de los requerimientos estipulados para dicha plataforma. Se elaboró el informe final de la investigación, manuales del sistema y usuario para la asistencia en el manejo de las funciones de la plataforma. Esto se dio cumplimiento en la fase de transición y parcialmente la fase de construcción.

9 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1 Modelo de negocio

Para cimentar las bases teóricas de este proyecto y en el caso específico del modelo de negocio, se hizo necesario recurrir a la investigación ya que esta herramienta permite analizar y consultar artículos de gran interés. En primera medida se consultan diversas fuentes donde se encuentra un artículo que permite entender de manera clara y concisa las diferentes funcionalidades que ofrecen las plataformas realizadas bajo el lenguaje Moodle, este se llama “Online Learning of Textile Engineering Using Moodle Platform”, donde se resalta la conexión que existe entre plataformas que manejen este mismo lenguaje, facilitándose entre sí el uso de herramientas y datos.

En esta investigación se revisan artículos que en su contenido resultan ser bastante provechosos para generar conocimiento pero que difieren del propósito central de este proyecto; en el caso puntual del artículo “Software Engineering's Implementation in a Virtual World's Software for Education” (Maldonado 2017) se expone la plataforma Second Life la cual es realmente interesante debido a que consiste en un mundo inmerso en una realidad virtual, su funcionalidad básica radica en un avatar en 3D que va caminando por el mundo socializando y compartiendo como en la vida real, por lo tanto no se limita en lo académico pero que tampoco lo aísla, pues se observa como el estudiante puede entrar en un aula de clase debatir diferentes temas utilizando diferentes herramientas y generando así conocimiento; a pesar de su plataforma innovadora y que resulta interesante la manera en que utilizan la realidad virtual para la comunicación entre personas es descartada porque requiere de tiempo suficiente y un alto presupuesto que no se está disponible para este proyecto.

En el segundo artículo “Uso y difusión de la plataforma educativa SWAD” (Cañas 2018) se encuentra la plataforma SWAD en la cual se utiliza un método de comunicación entre tutores y estudiantes basado en foros y chat online, aunque la idea del chat es muy interesante porque permite mantener y aclarar dudas, inquietudes y/o sugerencias de manera inmediata se considera necesario seguir con la investigación, razón por la cual se consultan textos tales como:

“Development of e-learning media with class room online on device installation materials LAN

for student SMK” de Olgi Gerieska, Kasman Rukun y Asrul Huda del año 2018 (Gerieska 2018), “E-Learning Technologies for Open Distance Learning Knowledge Acquisition in Management Accounting” de Trust Kashora del año 2018 (Kashora 2018) y “Online Learning of Textile Engineering Using Moodle Platform” (ICHIM 2018), los cuales contienen fundamentos que se encuentran estrechamente relacionados con la idea central de este proyecto; para complementar la información recopilada se hace necesaria la asesoría de personas que cuenten con conocimiento y visión como la del tutor Julio Rodríguez, quien a través de su experiencia añade claridad y profundidad a la idea planteada.

En el artículo “Development of e-learning media with class room online on device installation materials LAN for student SMK” se describe la plataforma Sakai, explicando de manera específica las funcionalidades y operación de la misma, este artículo plantea como se puede manejar un salón de clase virtual y como este sistema de educación se convierte en un instrumento útil para los estudiantes ya que posteriormente a su ingreso ellos especifican la temática a tratar y se apoyan en herramientas escritas y/o audiovisuales.

Por su parte el artículo “E-Learning Technologies for Open Distance Learning Knowledge Acquisition in Management Accounting” describe el trabajo que se realiza desde varias plataformas, particularmente llama la atención la operación de la plataforma Claroline la cual mantiene una estrecha relación con la Sakai, (descrita en el párrafo anterior) con respecto al aula virtual, con la diferencia que “Claroline” especifica la temática a tratar al inicio, dándole a los estudiantes la posibilidad de tener una idea clara de los planteamientos con los que se encontrarán una vez ingrese. En esta y otras plataformas que son descritas en este artículo, se encontró que el uso de herramientas audiovisuales es de vital importancia para la buena comunicación de los actores implicados, generación de conocimientos y métodos de estudios novedosos.

Por lo anterior este proyecto se basará en plataformas como la Sakay y la Claroline.

Con respecto a lo anterior se definieron los requisitos y el resultado se representó a través de notación UML, para esto se desarrollaron modelo de dominio, diagramas de casos de uso y diagramas de actividades.

9.2 Requisitos del sistema

9.2.1 Visión general.

Este apartado es una Especificación de Requisitos Software (ERS) del arquitectura software de diseño de una arquitectura para la gestión de momentos de aprendizaje en la educación a distancia soportados en tecnologías web. Este ha sido elaborado en colaboración con estudiantes de educación a distancia utilizando técnicas de recolección de información. La presente ERS ha sido estructurada inspirándose en las directrices establecidas por el estándar *IEEE 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Life cycle processes --Requirements engineering* (IEEE, IEEE EXPLORE 2011).

9.2.1.1 Propósito.

El objetivo de la especificación de requisitos es definir de manera clara y precisa todas las funcionalidades y restricciones del sistema. Esta ERS se encuentra dirigida al equipo de desarrollo de software y a los usuarios finales del sistema, siendo los primeros los principales interesados en el documento, debido que en base a este pueden realizar futuras modificaciones al software.

9.2.1.2 Ámbito del sistema.

La educación a distancia es un tipo de educación que tiene como objetivo el autoaprendizaje, dificultando la relación Estudiante – Estudiante y Estudiante – Tutor, buscando otros métodos para la comunicación entre ellos.

Arquitectura para la gestión de momentos de aprendizaje en la educación a distancia soportados en tecnologías web, en adelante EdDistAPP gestiona el proceso estudio para estudiantes y tutores:

- Material de estudio de las materias cursadas.
- Subir protocolos.
- Gestión de aula virtual.
- Traslado de inquietudes por momentos e estudio.

9.2.1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

Usuario: Persona que usará el sistema para gestionar procesos

Nombre: Sistema de gestión de los momentos de educación a distancia.

ERS: Especificación de Requisitos Software

RF: Requerimiento Funcional

RNF: Requerimiento No Funcional

Moodle: Aula Virtual

9.2.1.4 Visión general del documento.

Este apartado consta de tres secciones. Esta sección es la introducción y proporciona una visión general del ERS. En la segunda sección se da una descripción general del sistema donde se describen los factores que afectan al producto y sus requisitos, además de su contexto, esto con el fin de conocer las principales funciones que debe realizar el sistema además de sus restricciones y dependencias. Por último en la sección 3 se especifican los requisitos que debe satisfacer el sistema.

De igual forma, el documento sigue la estructura recomendada por el estándar “IEEE 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Life cycle processes --Requirements engineering” (IEEE, IEEE EXPLORE 2011).

9.2.2 Descripción general.

En esta sección se presenta una descripción a alto nivel del sistema. Se describirán los factores que afectan al producto y su contexto. Dentro de este apartado se encuentra: perspectiva del producto, funciones del producto, características de los usuarios, restricciones, suposiciones y futuros requisitos.

9.2.2.1 Perspectiva del producto.

El sistema de gestión será un producto diseñado para trabajar en entornos WEB, lo que permitirá su utilización de forma rápida y eficaz, además se integrará conjuntamente con moodle (Aula Virtual) para lograr una mejor respuesta.

9.2.2.2 Funciones del producto.

En términos generales, la plataforma proporciona soporte a las siguientes tareas del estudio en la educación a distancia:

- Configuración y estudio por medio del aula virtual
- Verificación de los protocolos de estudios de la educación a distancia

A continuación se describirán estas funciones con más detalle, además de la forma como las soportara el sistema.

9.2.2.3 Configuración y estudio por medio del aula virtual.

Dependiendo los privilegios del usuario, este puede agregar, eliminar o modificar las citas, los veterinarios, los dueños de mascotas y adiestradores. El grado de privilegio varía dependiendo del usuario de la siguiente forma:

- Estudiantes: Pueden subir material, utilizar recursos como pizarra chat.
- Tutores: Pueden configurar el aula virtual, subir material, utilizar recursos como pizarra chat.
- Administrador: Tiene privilegios totales sobre el sistema, puede agregar o eliminar material, asignaturas, usuarios.

9.2.2.4 Verificación de los protocolos de estudios de la educación a distancia

Para efecto de facilitar la tarea de los tutores, el sistema muestra un listado de los estudiantes que realizaron los protocolos de estudios.

9.2.2.5 Características de los usuarios.

Los usuarios deben contar con conocimientos acerca del manejo de PC's a nivel de usuario. Existen tres tipos de usuarios: Administrador, Tutor y Estudiante. El software deberá contar con una interfaz sencilla e intuitiva, aunque a la vez lo suficientemente potente para que los usuarios puedan realizar las tareas que necesite.

9.2.2.6 Restricciones.

- Interfaz para ser usada con internet.
- Uso de Dominio (X)
- Lenguajes y tecnologías en uso: ANGULAR, NODEJS, MONGODB.
 - Los servidores deben ser capaces de atender consultas concurrentemente.

- El sistema se diseñará según un modelo cliente/servidor.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

9.2.2.7 Suposiciones y dependencias.

- Se asume que los requisitos aquí descritos son estables
- Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma

9.2.2.8 Requisitos futuros.

- El software podrá utilizarse en distintos idiomas.
- Mejor usabilidad de la plataforma desde un dispositivo móvil.

9.2.3 Requisitos específicos.

En este apartado se presentan de forma clara los requisitos funcionales que son satisfechos por el sistema. De esta forma se facilitó la tarea de comprobar si el software cumplía con los requerimientos de la empresa.

9.2.3.1 Interfaces externas.

9.2.3.1.1 Interfaces de usuario.

La interfaz con el usuario consistirá en una plataforma con varias páginas. Ésta deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y, será visualizada desde un navegador de internet.

9.2.3.1.2 Interfaces software.

- Sistema Operativo: Windows XP o superior y IOS
- Explorador: Mozilla o Chrome.

9.2.3.1.3 Interfaces hardware.

Será necesario disponer de equipos de cómputos en perfecto estado con las siguientes características:

- Adaptadores de red.
- Procesador de 1.66GHz o superior.
- Memoria mínima de 256Mb.
- Mouse y Teclado.

9.2.3.4 Funciones.

9.2.3.4.1 Verificación de los protocolos de estudios de la educación a distancia

F1. Autenticación de usuarios, los usuarios deberán identificarse para acceder a cualquier parte del sistema, si el usuario ingresa por el enlace de SIMA – PESAD debe ingresar directamente. Por medio de una opción en la plataforma SIMA – PESAD el usuario puede acceder a nuestra plataforma virtual, al apretar el botón se validarán los datos de accesos y se identificarán las asignaturas a la cual se encuentra inscrito el usuario.

F2. Consultar material, esta función hace referencia a que el estudiante puede tener acceso a un material de estudio a cada de una de las asignaturas a la cual se encuentra inscrito. Al abrir la plataforma de estudio se visualizará una interfaz gráfica con el listado de las asignaturas del estudiante, cuando se oprime sobre una de las asignaturas se visualizará el material de estudio agregado por el tutor, también puede ver material de estudio agregado por otros estudiantes.

F3. Gestionar aula virtual, permite información referente al aula virtual. Para cada momento grupal la plataforma permite al estudiante registrarse en un grupo CIPAS por materia, un estudiante creara el grupo CIPAS y agregara a los demás estudiantes que va a interactuar en ese grupo, si hay algún estudiante que se quiere unir a ese grupo CIPAS, busca el grupo por la opción buscar grupo CIPAS y pide acceso a al grupo, el cual puede ser aceptado por cualquiera de los participantes. Cuando ya estén registrados todos los participantes se conectan al mismo tiempo y pueden compartir ideas por medio del aula virtual que proporciona la plataforma.

F4. Integración de componentes, la plataforma debe integrarse con el SIMA - PESAD, con el propósito de que la interacción con los usuarios sea provechosa en la administración de la información académica. Al realizar cualquier operación donde se guarden datos relevantes en alguna de las plataformas debe ser reflejada en la otra, por ejemplo cuando se agregue material de estudio en SIMA – PESAD se debe actualizar los materiales de estudio escogido en nuestra plataforma virtual, otro ejemplo es cuando se

agrega un protocolo en la plataforma virtual se debe agregar inmediatamente a SIMA – PESAD.

9.2.3.4.2 Verificación de los protocolos de estudios de la educación a distancia

F5. Calificar, permite al administrador y docente dar constancia de que el estudiante participo y concluyó con el protocolo desarrollado. Al estudiante subir un protocolo de estudio el docente verifica que el documento de protocolo sea correcto y en la plataforma se aprueba el documento, calificando de buena manera en la opción donde se agregó el protocolo.

9.2.3.1.5 Requisitos de rendimiento.

Garantizar que la realización de varios procesos en la plataforma no reduzca su tiempo de respuesta con el servidor.

9.2.1.6 Atributos del sistema.

La plataforma posee aspectos claves como la necesidad de una conexión a una base datos que contienen todos los registros de los de los estudiantes, tutores, y asignaturas del estudiante y profeso, esta persistencia está ubicada en el servidor Moodle al cual se relacione, cuyo acceso está otorgado por una contraseña que se le brindan a los usuarios los cuales tienen restricciones que solo le permiten acceder a información que les compete, también un administrador del sistema, quien es el encargado de supervisar el sistema y hacer modificaciones.

9.2.1.6.1 Seguridad.

- Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados sin que se afecte el tiempo de respuesta.
- Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.
- Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de Internet, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.

9.3 Representación UML Modelo de Negocio

9.3.1 Modelo de dominio

El siguiente modelo de dominio presenta los actores que participan en el modelo de negocio de la universidad y las relaciones que existen entre ellos.

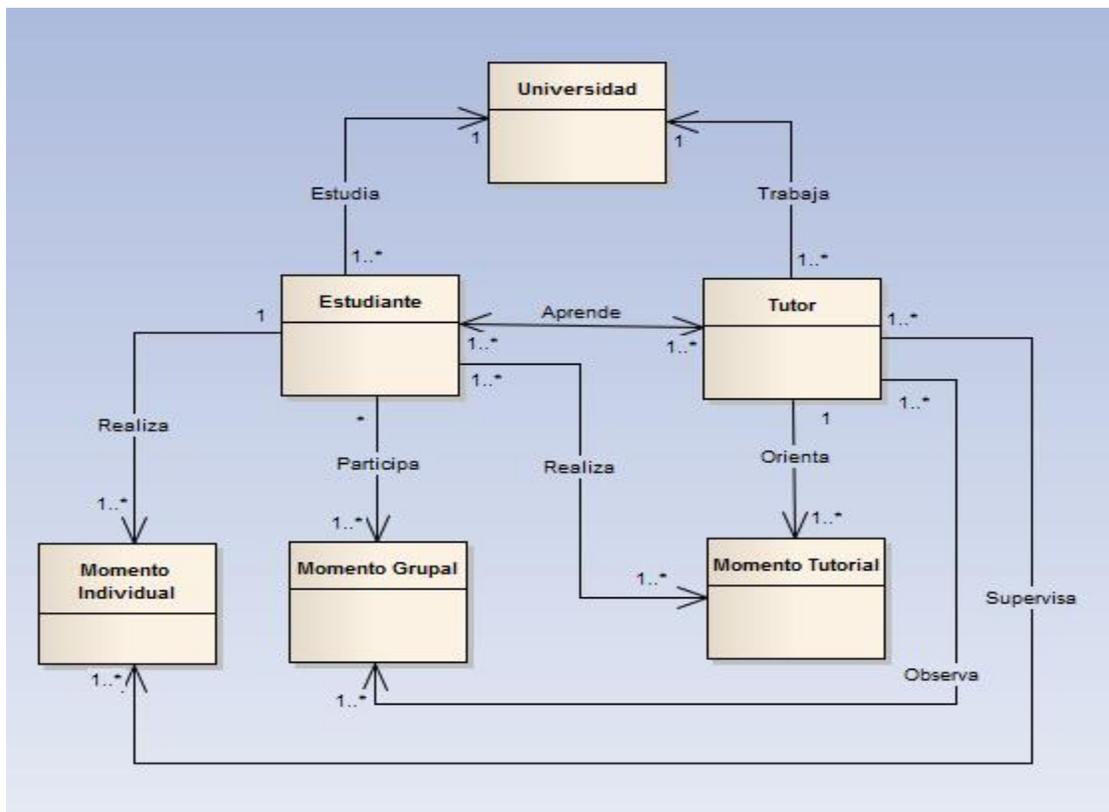


Figura 6. Modelo de Dominio

En el modelo de negocio de existen dos actores principales:

- Aprendiz: persona que adquiere el compromiso con la universidad de prepararse y cumplir con todas las obligaciones que esta requiera.
- Tutor: persona asignada por la universidad que está en constante acompañamiento con los estudiantes, de manera que estos tengan un apoyo o guía que les ayude a esclarecer dudas sobre algún tema en específico.
- Universidad: institución que ofrece programas de educación a distancia.

9.3.2 Modelo de casos de uso del mundo real

Para el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), el diagrama de casos de uso es un artefacto usado para representar como su nombre lo indica, los casos de uso de la organización estudiada. Entiéndase por caso de uso como el conjunto de actividades que se deben realizar para poder ejecutarse algún proceso. En el caso del siguiente diagrama, se utilizó la notación que dicta UML para la construcción de diagramas de casos de uso para representar los principales procesos llevados a cabo por cada actor en la empresa y comprender mejor el modelo de negocio de la misma.

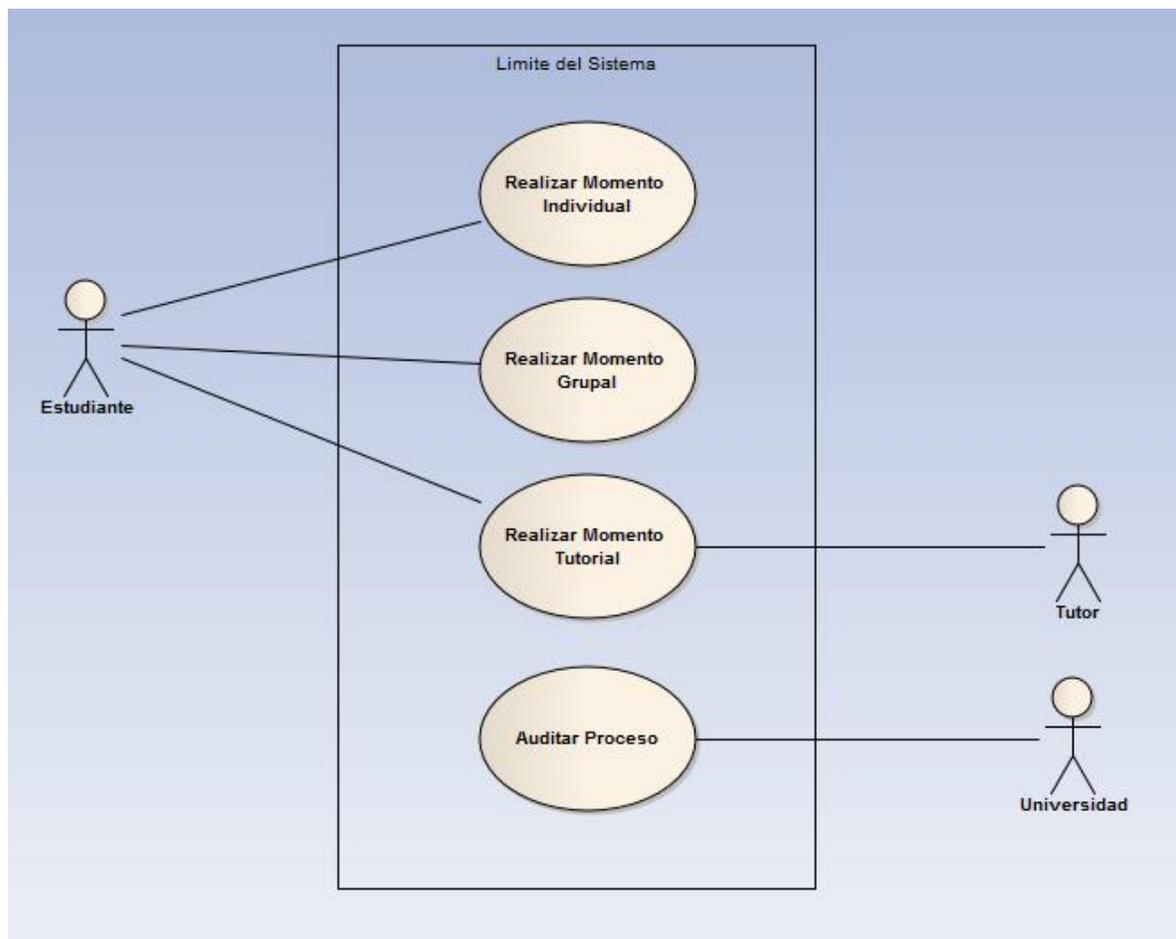


Figura 7. Caso de uso mundo real

En el diagrama de caso de uso observamos la interacción de cada actor con cada momento de estudio con el cual interactúa, el actor universidad tiene un acción de revisión de proceso el cual es el que verifica que se realizaron todos los momentos anteriores.

9.3.3 Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades son utilizados en el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) para representar los flujos de un proceso paso a paso.

9.3.3.1 Desarrollar actividades individuales– Estudiante

En el estudio de los procesos que realiza un estudiante para practicar los momentos de estudios busca material de estudio para aclarar dudas que tenga sobre un tema específico para después realizar el momento individual.

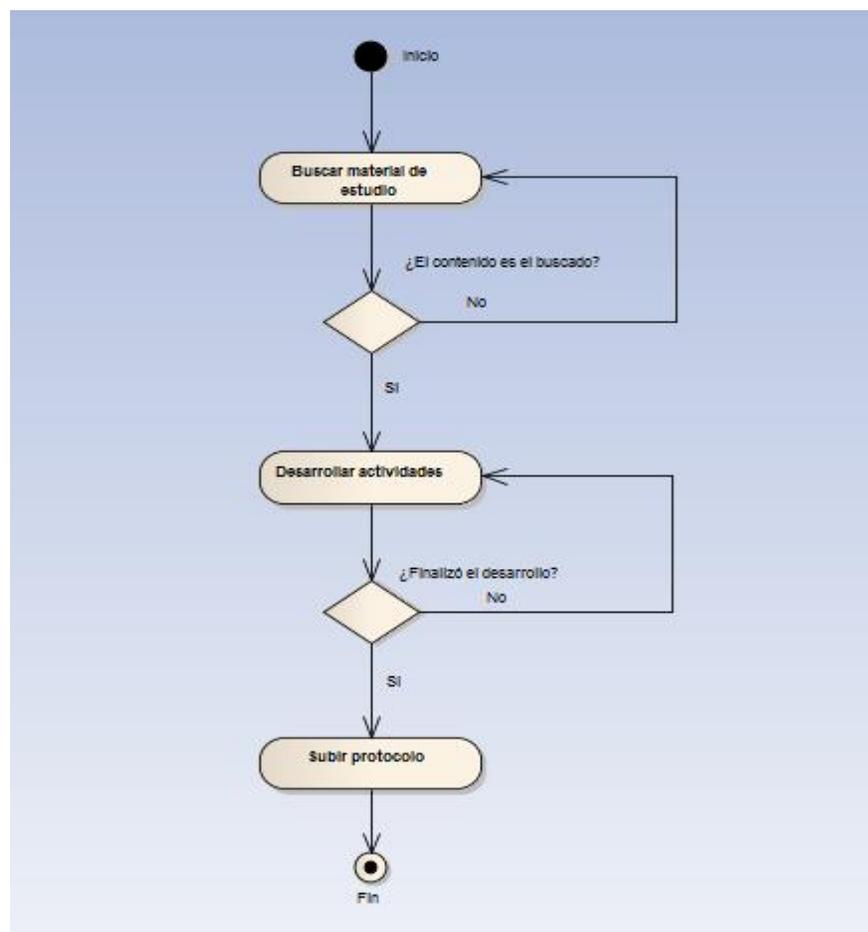


Figura 8. Desarrollar actividades individuales – Estudiante

9.3.3.2 Crear grupos CIPAS– Estudiante

Después de realizar el momento individual se busca la consolidación de ideas para despejar las dudas que quedaron, para esto se crea un grupo CIPAS el cual se va formando con compañeros.

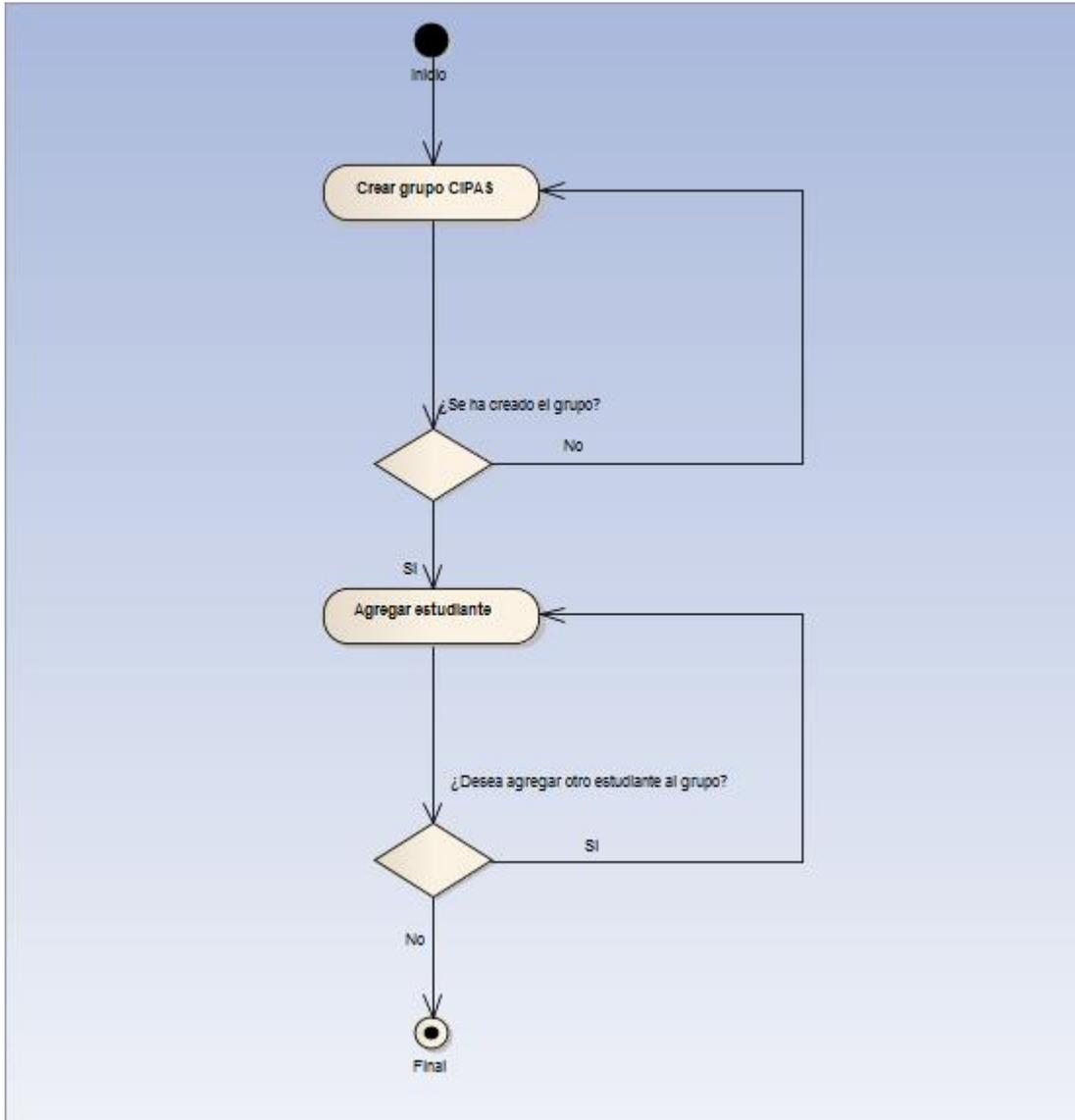


Figura 9. Crear grupos CIPAS– Estudiante

9.3.3.3 Ingresar a un grupo CIPA

Un estudiante puede también pedir ingreso a pertenecer a un grupo CIPAS, identifica el grupo, solicita ingreso y espera ser aprobado.

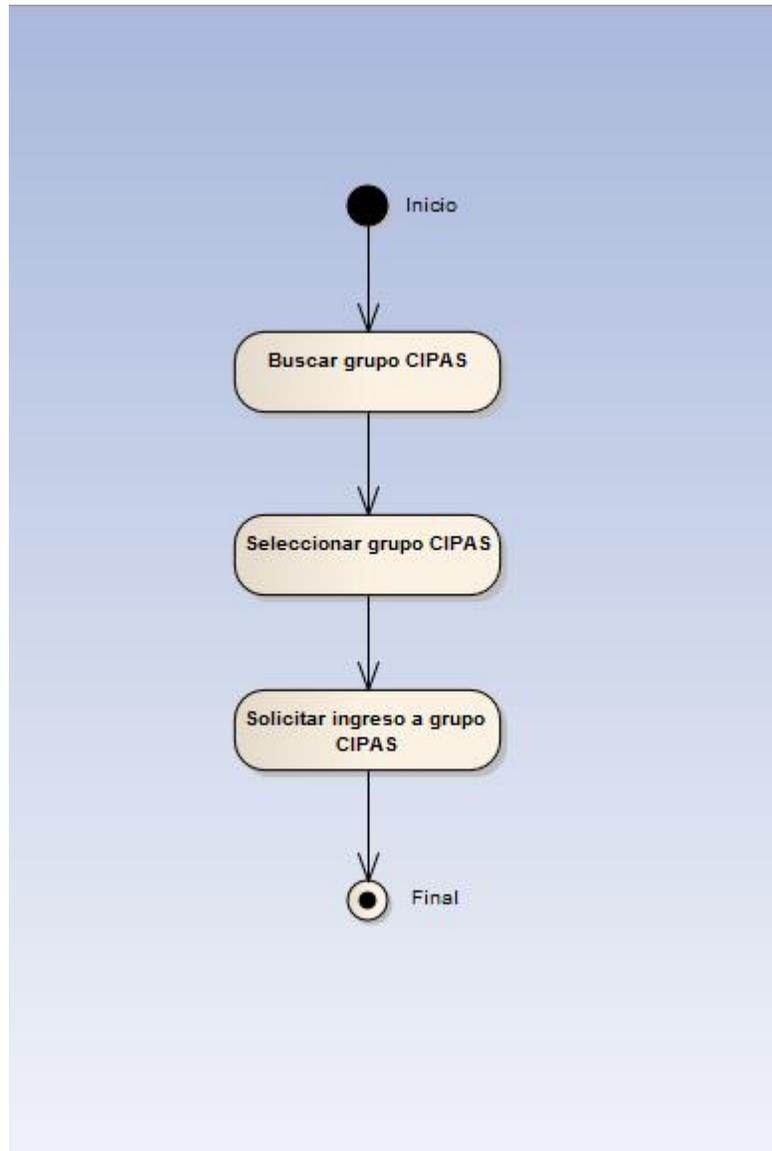


Figura 10. Ingresar a un grupo CIPA

9.3.3.4 Programar momento Grupal

Se ponen de acuerdo para escoger una fecha y hora para reunirse y realizar el momento.

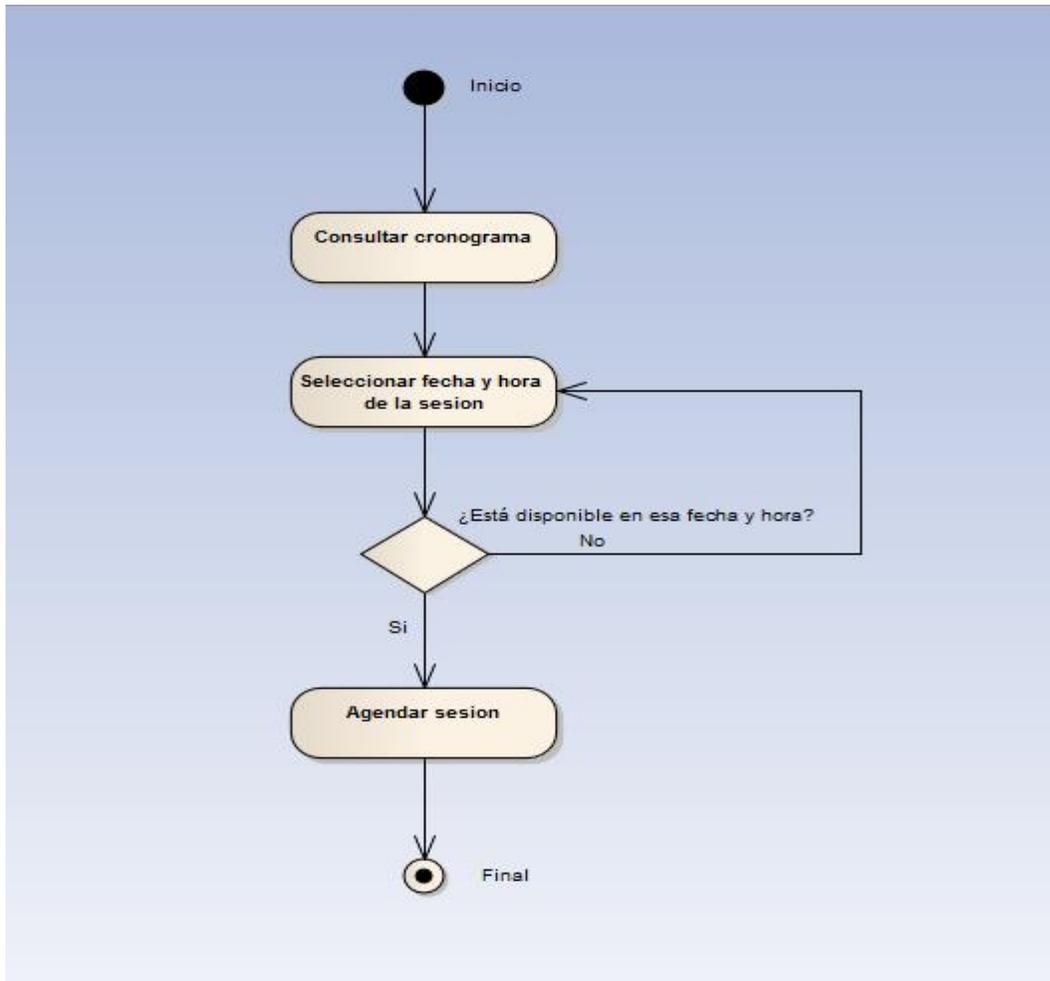


Figura 11. Programar momento Grupal

9.3.3.5 Programar momento Tutorial

Se ponen de acuerdo para escoger una fecha y hora para reunirse y realizar el momento.

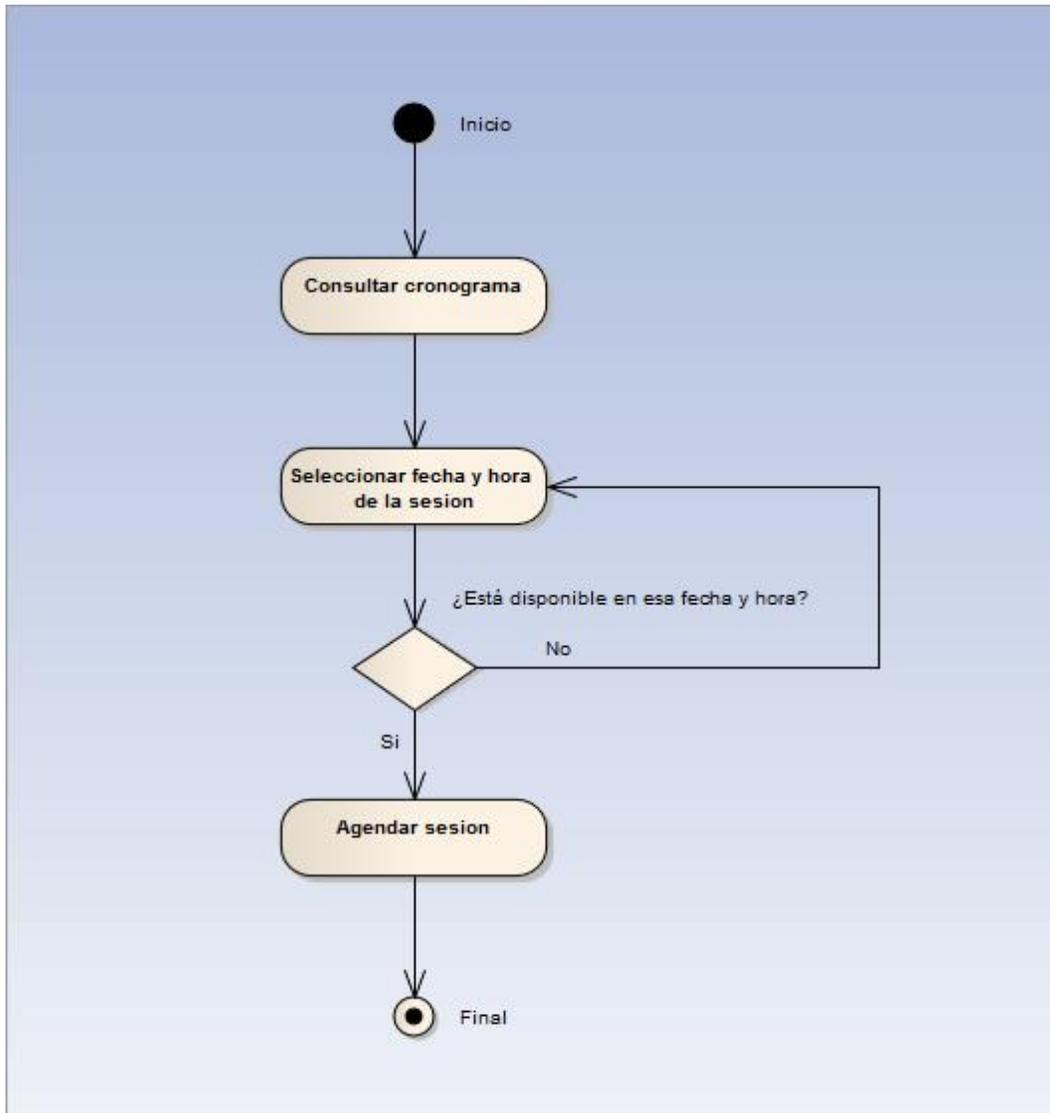


Figura 12, Programar momento Tutorial

9.3.3.6 Desarrollar actividades Grupal

Cuando llega el día de realizar el momento grupal se exponen las dudas que se tengan y se resuelven las inquietudes. Si queda alguna inquietud será resuelta en el momento grupal. Al terminar el momento grupal se crea un protocolo para evidenciar que se realizó el momento grupal.

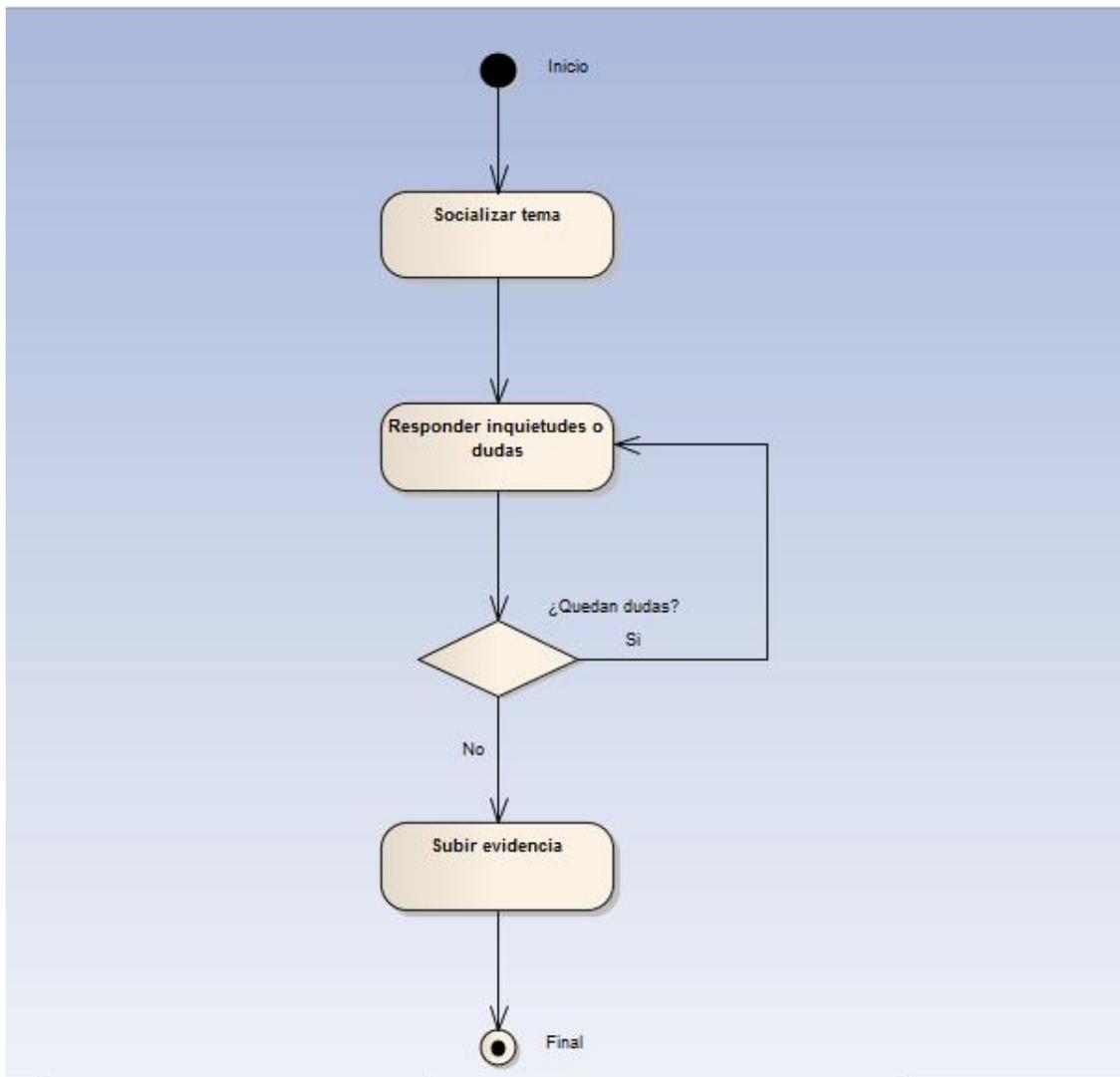


Figura 13. Desarrollar actividades Grupal

9.3.3.7 Desarrollar actividades Tutorial

Cuando llega el día de realizar el momento tutorial se exponen las dudas que se tengan y se resuelven las inquietudes por parte del profesor. Al terminar tanto el profesor como el estudiante crean protocolos para evidenciar que se realizaron los procesos.

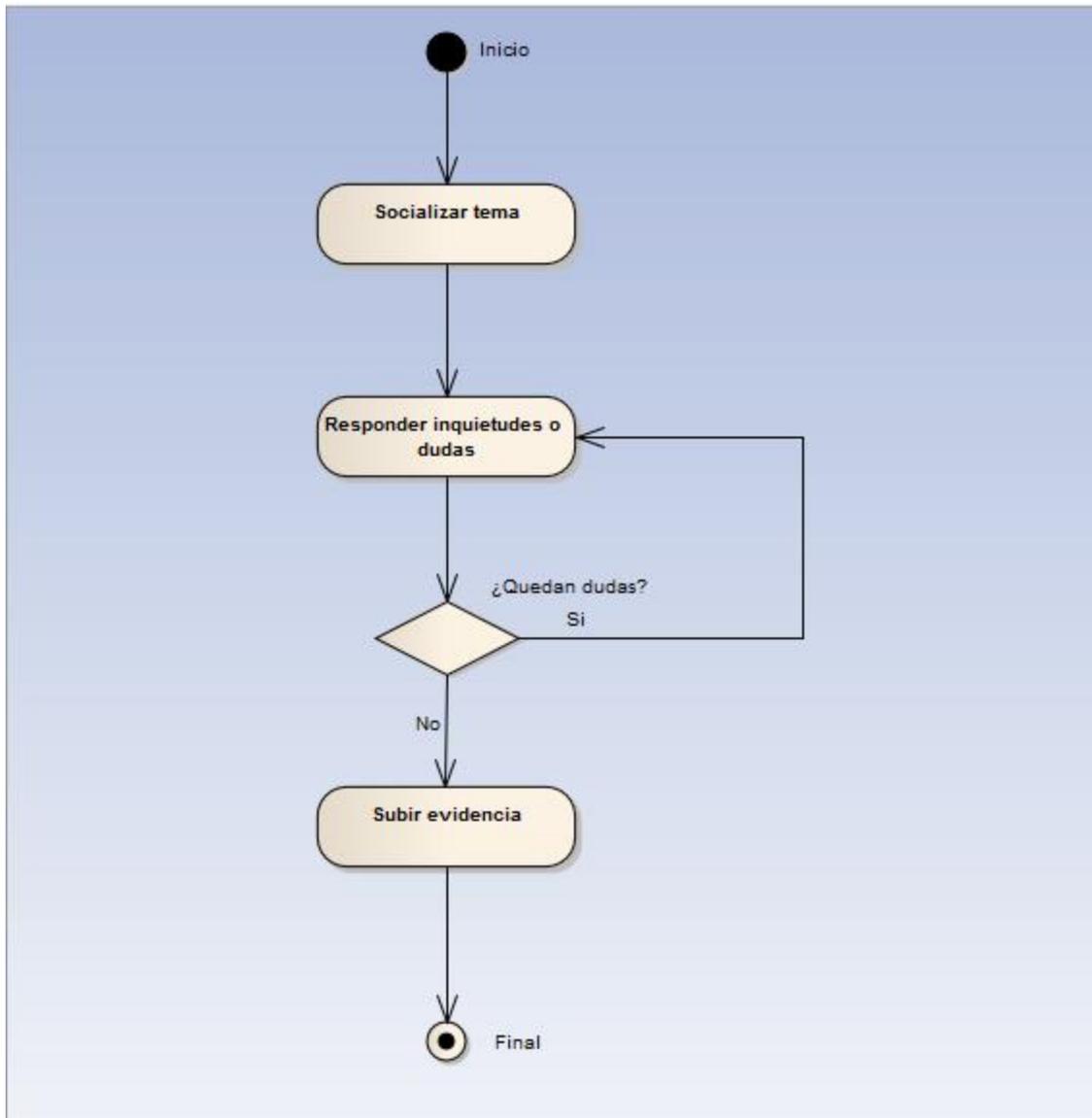


Figura 14. Desarrollar actividades Tutorial

9.4 Arquitectura y diseño del sistema

A continuación se presenta el modelo de vistas de arquitectura “4+1” (P. Kruchten 1995) empleado para la descripción del modelo de diseño del software.

9.4.1 Vista de escenarios

La vista de escenarios otorga una descripción de la arquitectura utilizando el modelo de casos de uso y sirve para identificar y validar su diseño.

9.4.1.1 Ingresar a plataforma

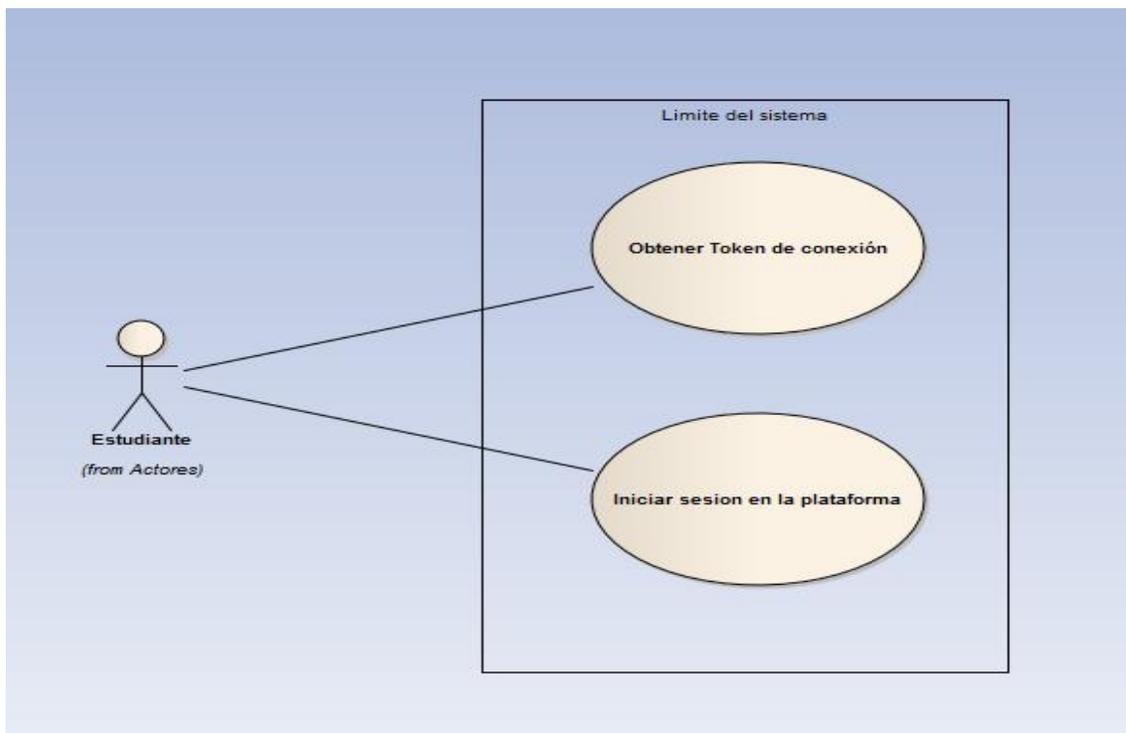


Figura 15. Ingresar a plataforma

9.4.1.2 Subir protocolo individual

En el siguiente diagrama de caso de uso de diseño se expone el proceso de agregar el documento del protocolo individual de un estudiante, en el cual después de buscar información en los materiales de estudios, se procede a la creación y guardado del documento mencionado anteriormente.

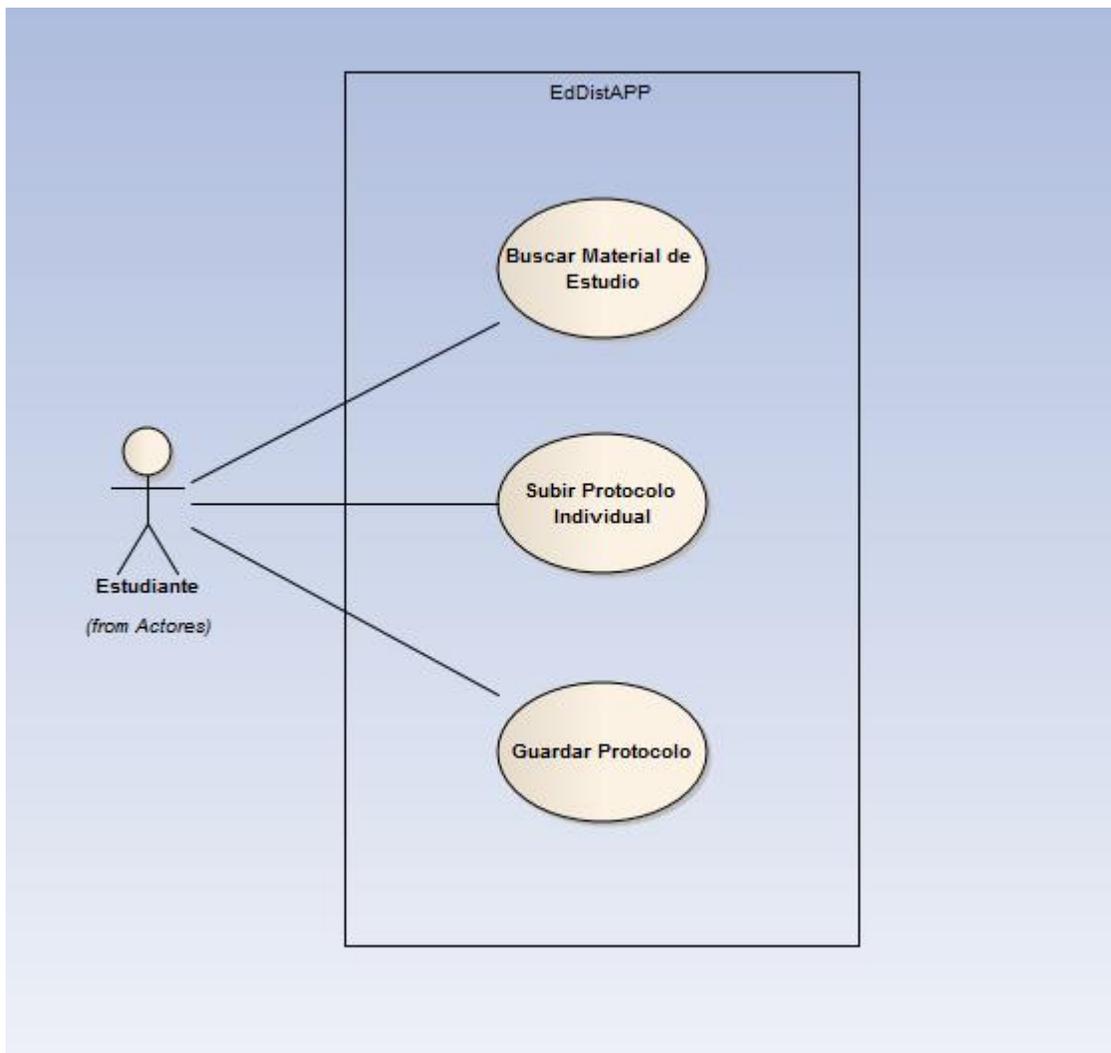


Figura 16. Subir protocolo individual

9.4.1.3 Crear Grupo CIPAS

En el siguiente diagrama de caso de uso de diseño se expone el proceso de creación de un grupo CIPAS en la plataforma, un estudiante tiene la posibilidad de crear un grupo compuesto por el y otros estudiantes en donde socializará un tema en específico, para ello se utiliza la opción de crear grupo CIPAS, continuado por una configuración en la que se escogerá la materia y se invitará a los estudiantes que pertenecerán al grupo. Este proceso es implementado desde el LMS Moodle.

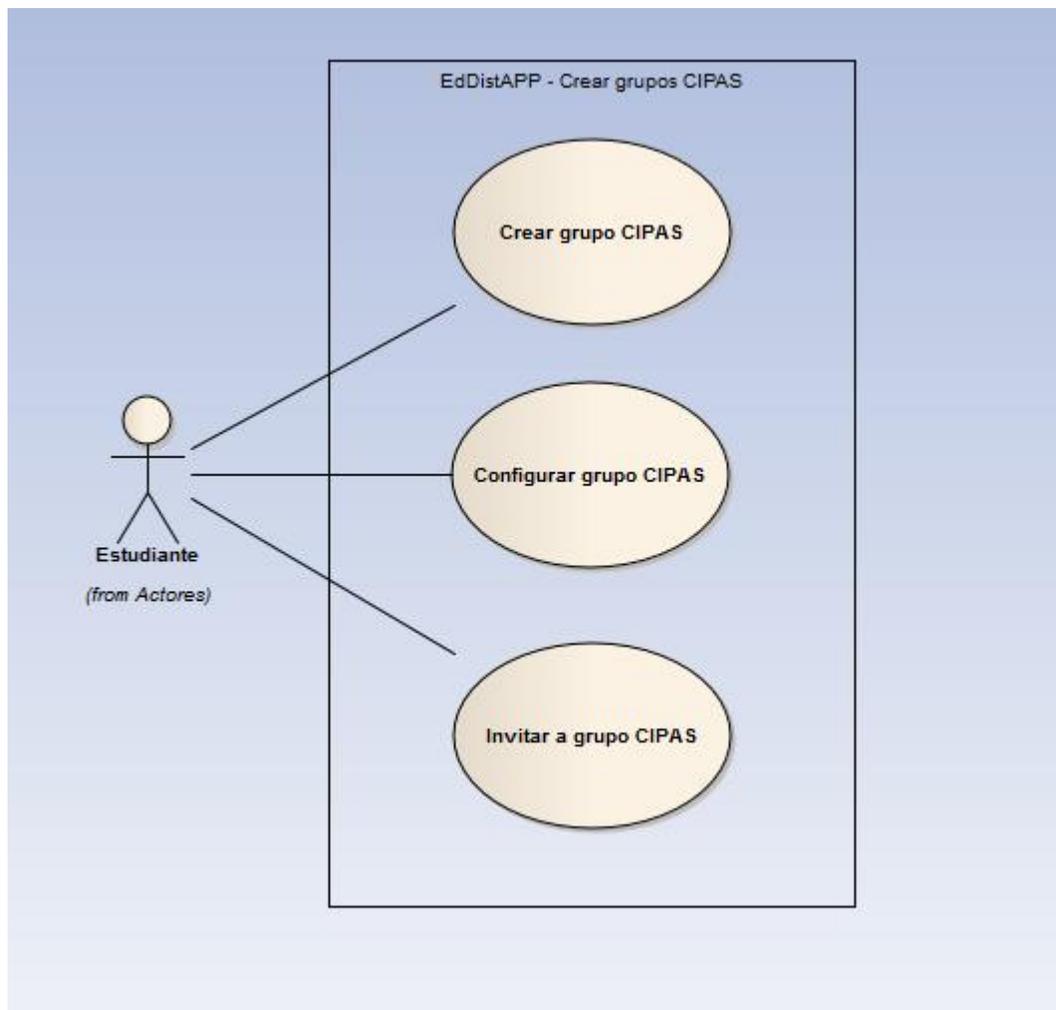


Figura 17. Crear Grupo CIPAS

9.4.1.4 Unirse a grupos CIPAS

En el siguiente diagrama de caso de uso de diseño se expone el proceso de agregar el documento del protocolo individual de un estudiante, en el cual después de buscar información en los materiales de estudios, se procede a la creación y guardado del documento mencionado anteriormente. Este proceso es implementado desde el LMS Moodle.

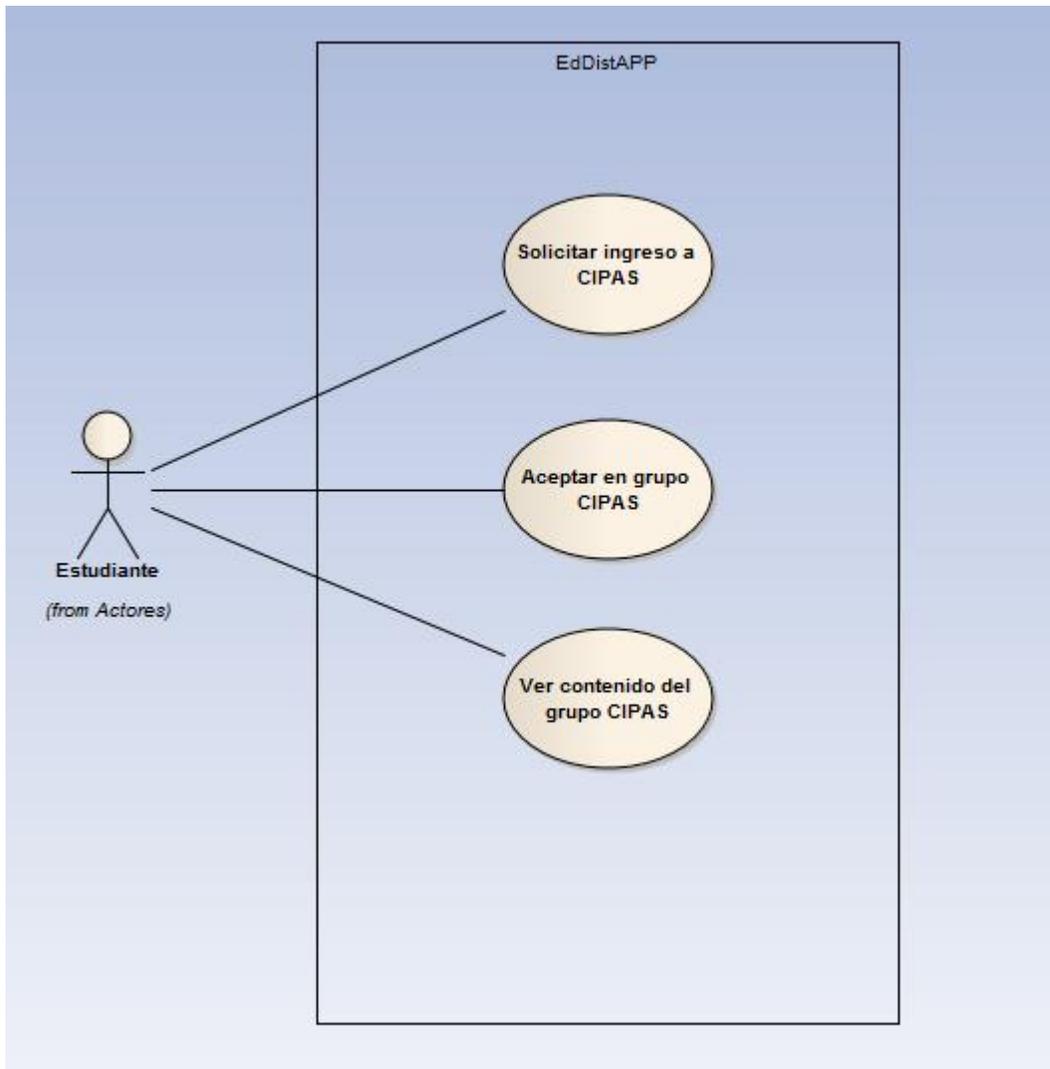


Figura 18. Unirse a grupos CIPAS

9.4.1.5 Programar sesiones del grupo CIPAS

En el siguiente diagrama de caso de uso de diseño se expone el proceso de agendar cuando se realizarán los momentos grupales, el estudiante podrá ingresar al cronograma y escoger la fecha en la cual se va a realizar el momento, al realizar esta asignación se le notificará a los estudiantes pertenecientes al grupo. Este proceso es implementado desde el LMS Moodle.

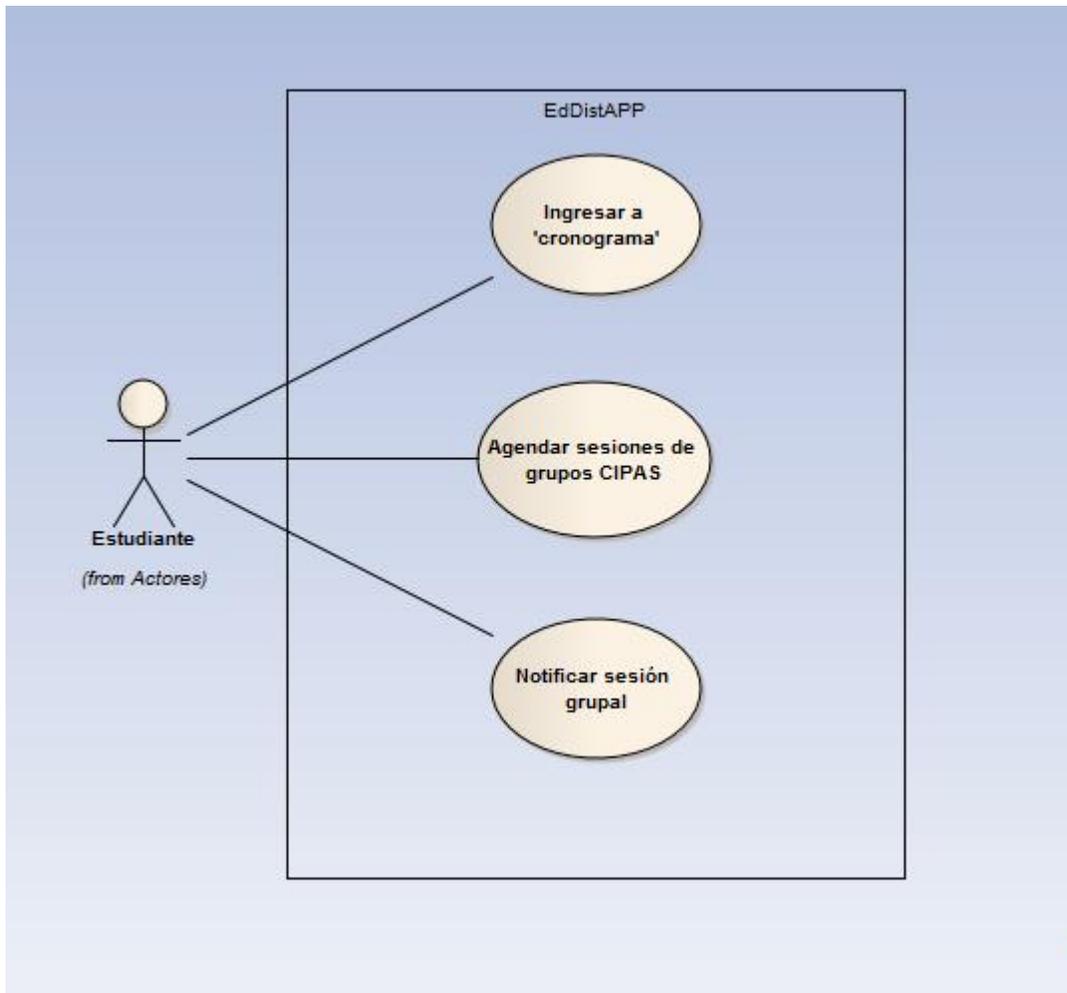


Figura 19. Programar sesiones del grupo CIPAS

9.4.1.6 Participar en una sesión

En el siguiente diagrama de caso de uso de diseño se expone el proceso de participar y registrar un momento grupal, el estudiante al entrar verificará si existe una sesión para ese día, cuando existe se conectarán todos los integrantes del grupo CIPAS y se habilitará una aula virtual en el cual se realiza un intercambio de ideas en las que se aclararán cosas y se identificarán dudas para el proceso tutorial, al haber terminado la sesión se crea y se registra el documento de protocolo del momento colaborativo o grupal.

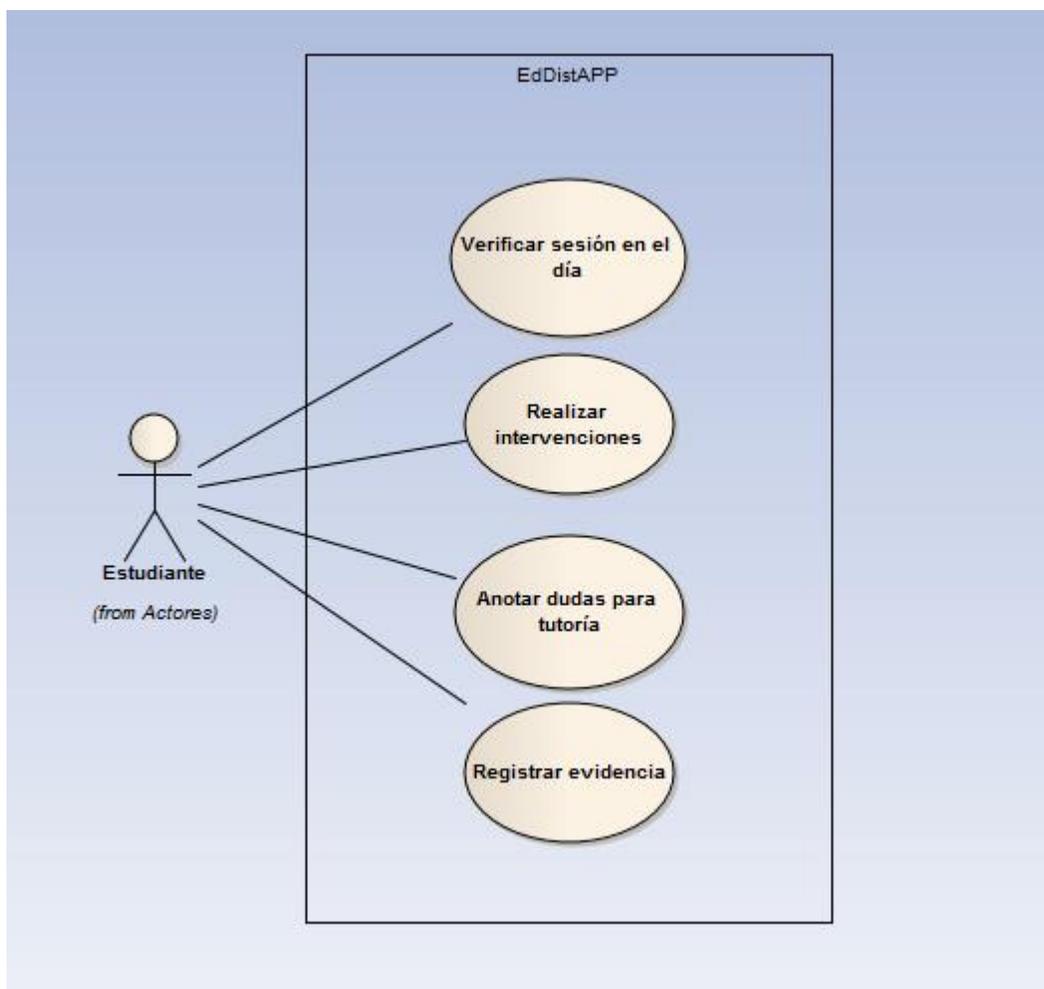


Figura 20. Participar en una sesión

9.4.1.7 Agendar Sesiones tutorial

En el siguiente diagrama de caso de uso de diseño se expone el proceso de participar y registrar un momento tutorial, el estudiante y el tutor al entrar a la plataforma verificará si existe una sesión para ese día, cuando existe se conectarán todos los estudiantes interesados y el tutor y se habilitará una aula virtual en el cual se realiza se aclararán las dudas generadas en el proceso grupal y se realizará un intercambio de ideas general con el tema tratado, al haber terminado la sesión se crea y se registra el documento de protocolo del momento tutorial. Este proceso es implementado desde el LMS Moodle.

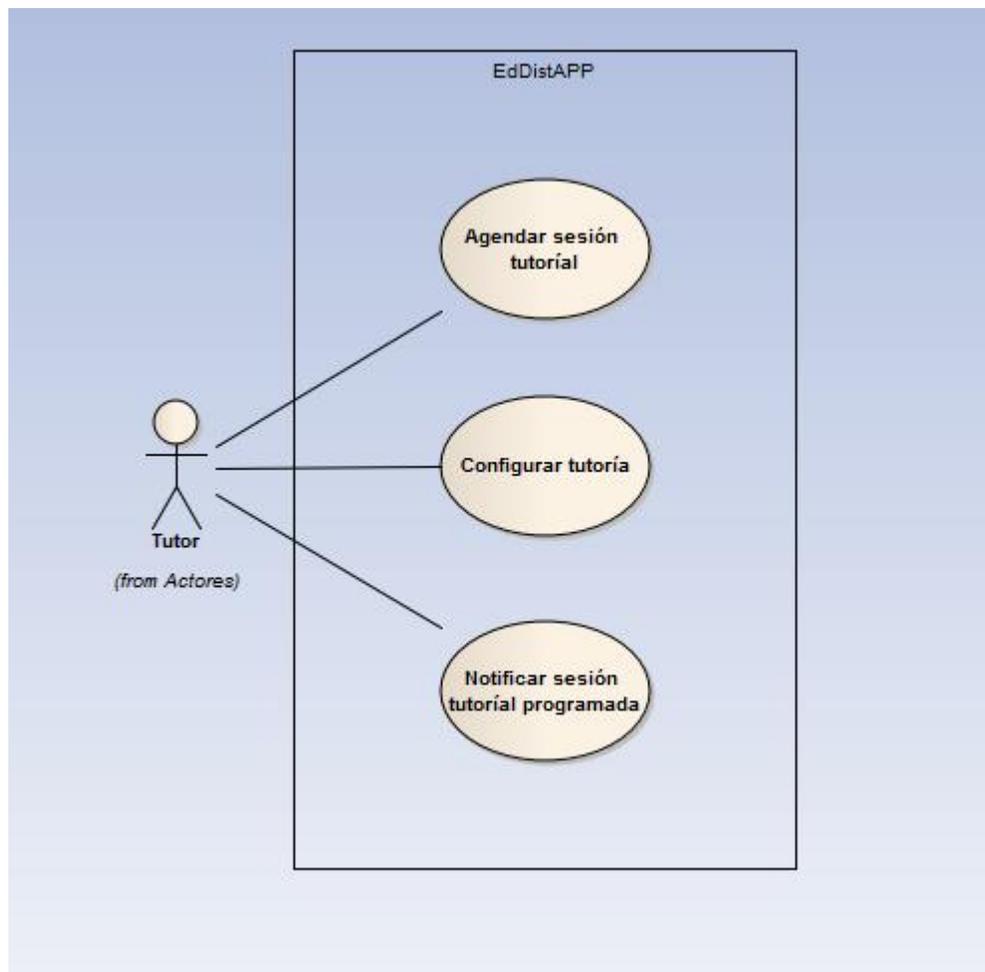


Figura 21. Agendar Sesiones tutorial

9.4.1.8 Agregar Protocolo Tutorial

En el siguiente diagrama de caso de uso de diseño se expone el proceso de participar y registrar un momento tutorial, el estudiante y el tutor al entrar a la plataforma verificará si existe una sesión para ese día, cuando existe se conectarán todos los estudiantes interesados y el tutor y se habilitará una aula virtual en el cual se realiza se aclararán las dudas generadas en el proceso grupal y se realizará un intercambio de ideas general con el tema tratado, al haber terminado la sesión se crea y se registra el documento de protocolo del momento tutorial.

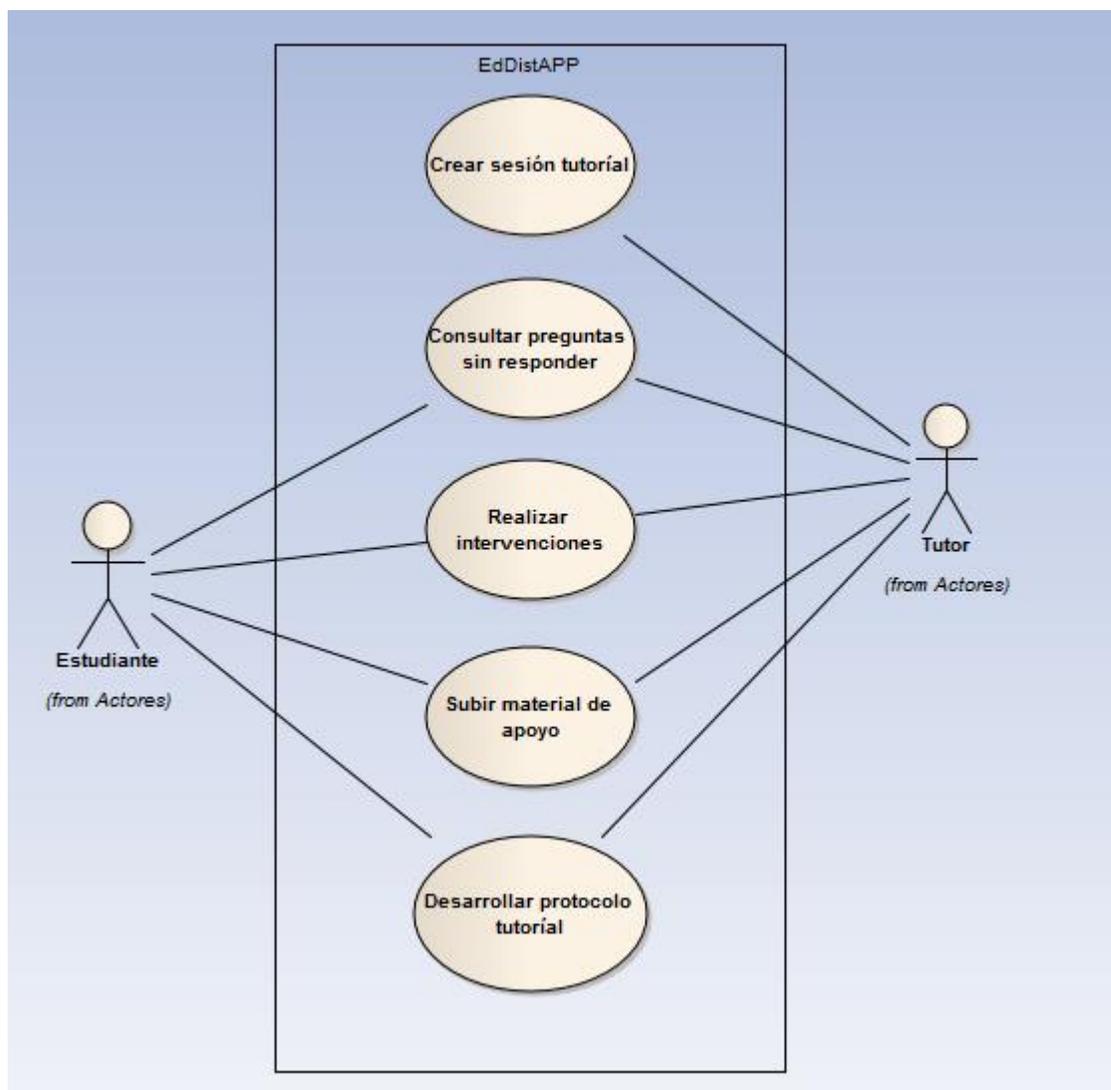


Figura 22. Agregar Protocolo Tutorial

9.4.2 Vista Lógica

Esta vista se enfoca en describir la estructura del sistema, para esto se apoya en el uso de diagrama de clase y diagrama de componentes.

9.4.2.1 Diagrama de Clases

La representación del diagrama de clases se realiza por los requerimientos que se trabajaron en el proyecto.

9.4.2.2 Momento Individual

En el siguiente diagrama de clases se observan las clases que participan en el momento individual, el cual consta de unos temas a los cuales se les puede crear y subir un protocolo individual. Para cada tema se encontrarán actividades y material de estudios para fortalecer el conocimiento y tener una base para la creación del protocolo.

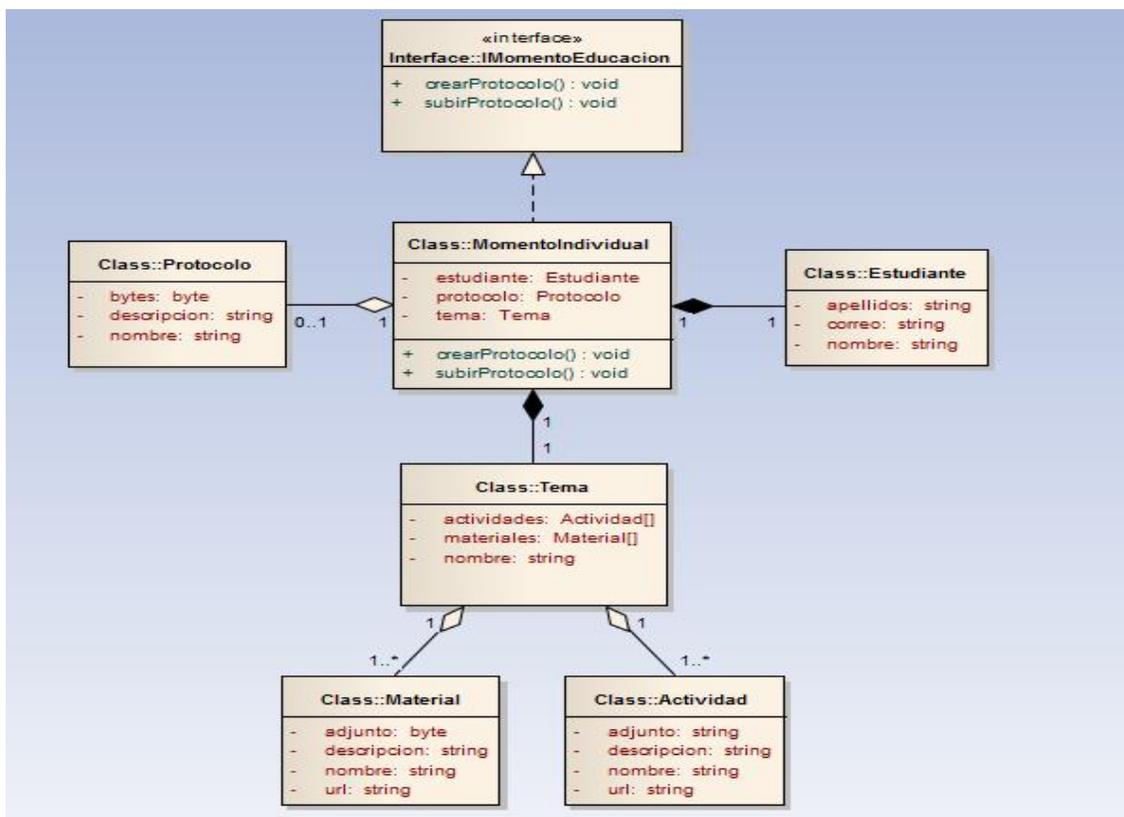


Figura 23. Momento Individual

9.4.2.3 Crear Grupos CIPAS

En el siguiente diagrama de clases se observan las clases que participan al crear un grupo CIPAS, se tienen dos métodos en los cuales puedes agregar o eliminar estudiantes para la participación en estos grupos, al haber realizado el momento grupal se tiene la opción de crear y subir el protocolo.

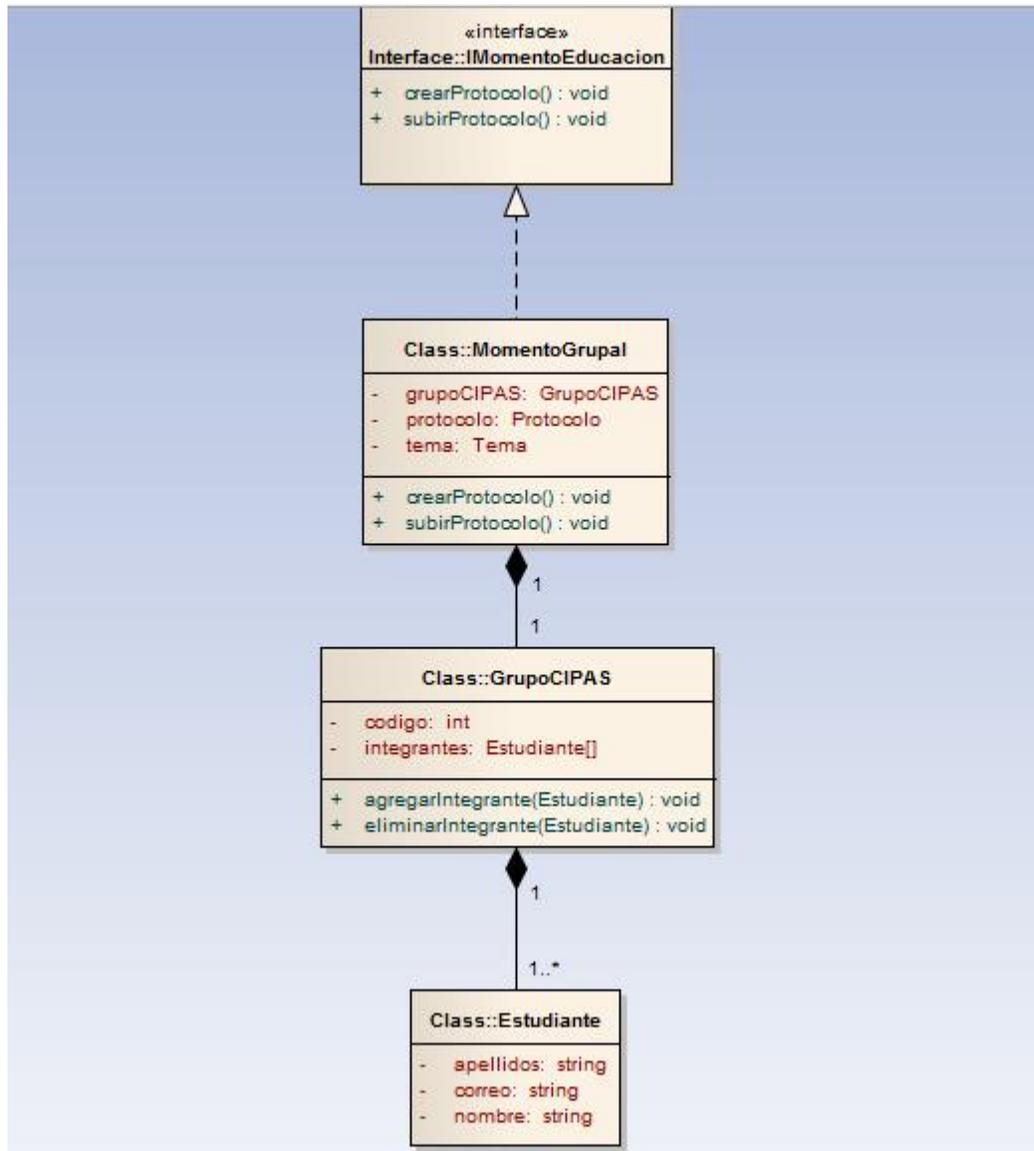


Figura 24. Crear Grupos CIPAS

9.4.2.4 Momento Grupal

En el siguiente diagrama de clases se observan las clases que participan en el momento grupal, el cual los estudiantes consultan los temas y las inquietudes que se le presentaron en el momento individual. Al trabajar sobre los temas se crea y se sube un protocolo donde se plasme lo realizado en este momento.

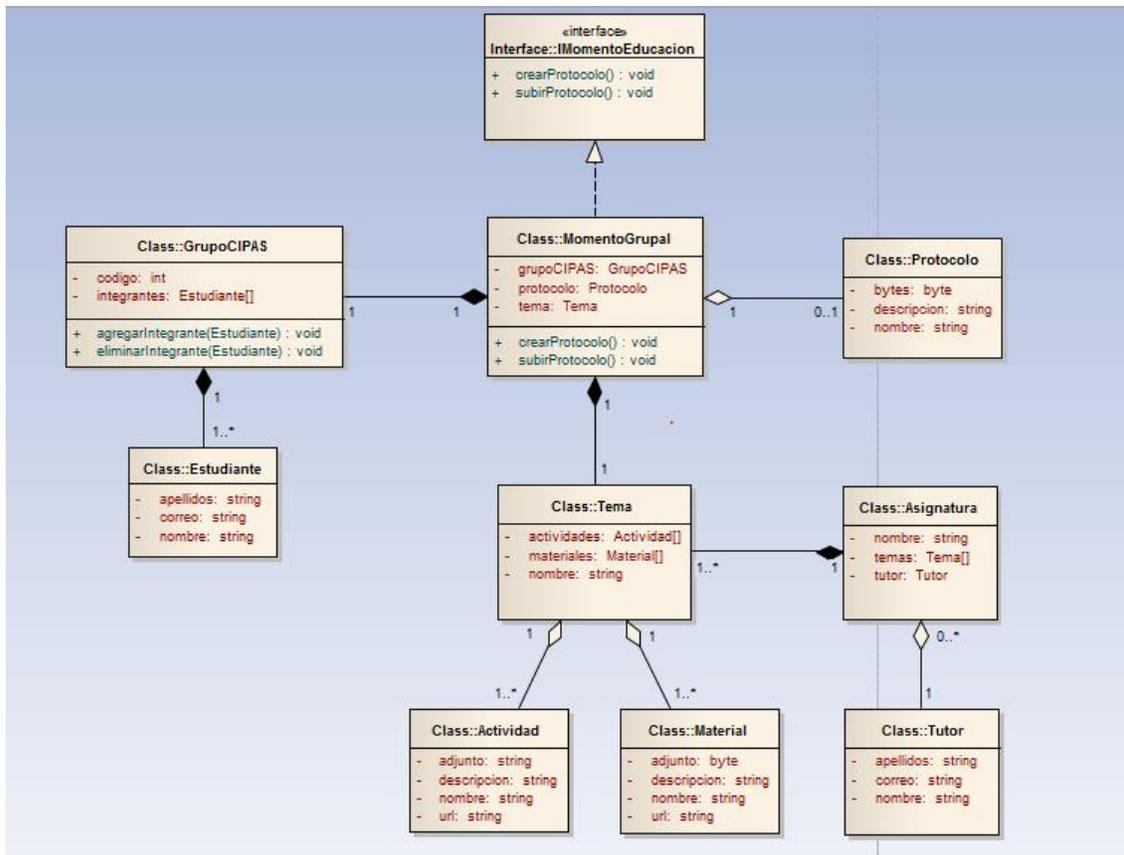


Figura 25. Momento grupal

9.4.2.5 Momento Tutorial

En el siguiente diagrama de clases se observan las clases que participan en el momento tutorial, el cual los estudiantes trasladan las inquietudes que se le presentaron en el momento grupal al tutor de la asignatura. Al terminar de resolver las inquietudes por medio del tutor se crea y se sube el protocolo donde se describe lo trabajado.

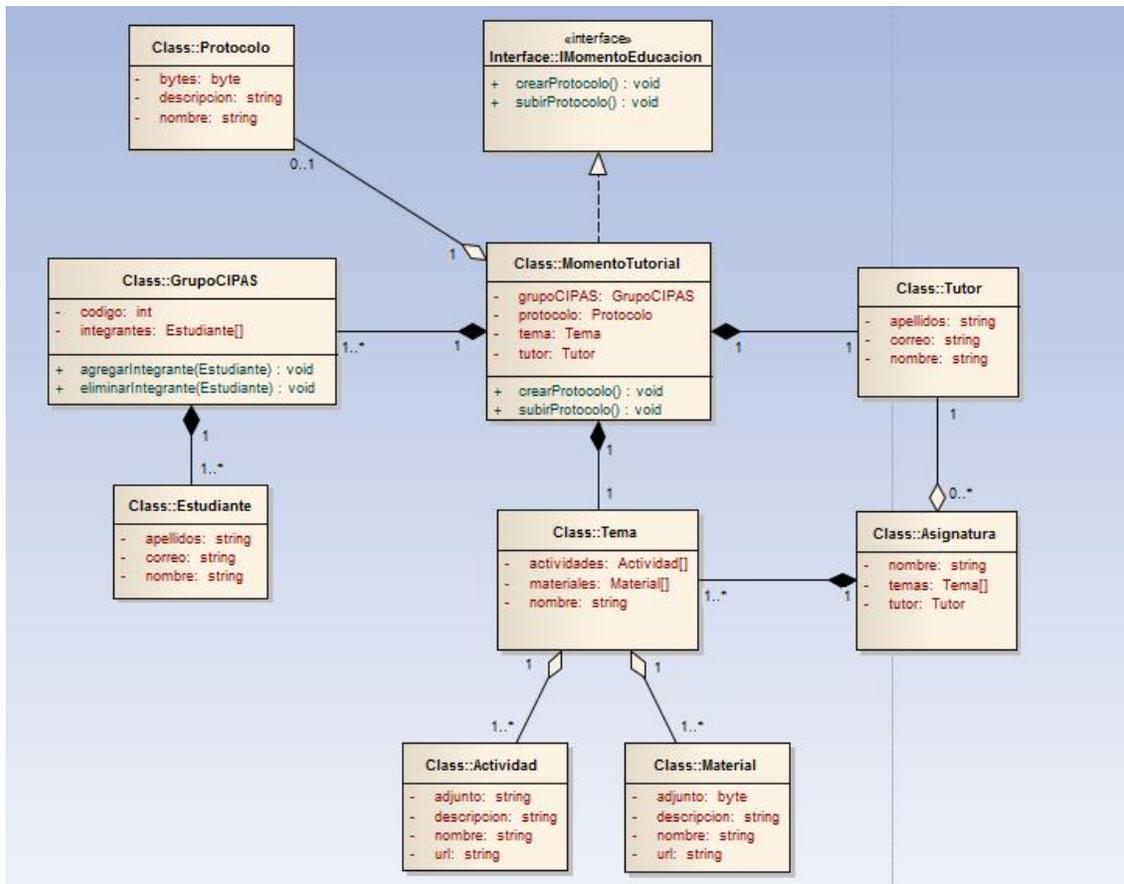


Figura 26. Momento Tutorial

9.4.2.6 Diagrama de Componentes

El software fue desarrollado bajo el patrón modelo-vista-controlador (MVC), por eso sus componentes fueron categorizados en tres grupos: Un grupo llamado controlador que alberga los componentes que se encargan de la lógica de la aplicación. Un grupo llamado modelo que contiene el componente encargado de la gestión de la base de datos y por ultimo un grupo llamado vista que se encarga de mostrar la información e interactuar con el usuario. En el diagrama además, se puede observar la inclusión de un componente llamado Servidor Moodle UDC. Ese componente hace referencia a la API y base de datos que maneja la universidad de Cartagena de donde se obtendrán los datos de los estudiantes y sus asignaturas.

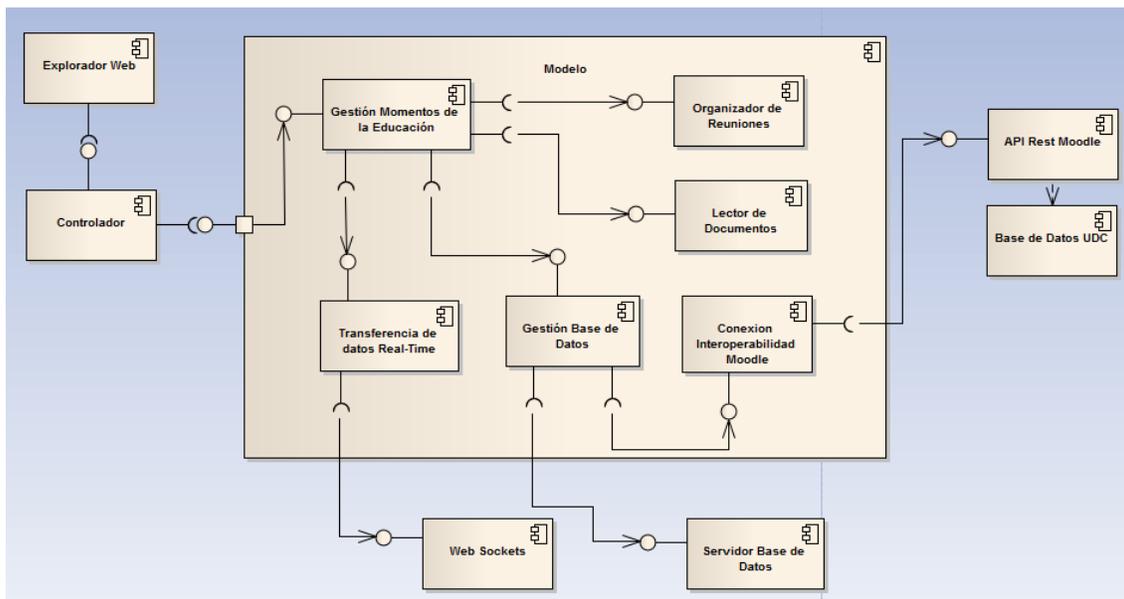


Figura 27. Diagrama de Componentes

9.4.3 Vista de procesos

La vista de procesos, como su nombre lo indica, ofrece una representación de los procesos del sistema, enfocándose en su comportamiento en tiempo de ejecución. Para esto se utilizaron diagramas de secuencia.

9.4.3.1 Diagrama de Secuencia

En esta sección se describe el proceso en tiempo de ejecución de cada caso de uso a través de diagramas de secuencia.

9.4.3.1.1 Desarrollo de actividades individuales

El estudiante al entrar a la plataforma por medio de la plataforma SIMA – PESAD puede buscar información en los materiales de estudios para armar ideas y generar y de esta forma proceder a la creación y guardado del documento mencionado anteriormente.

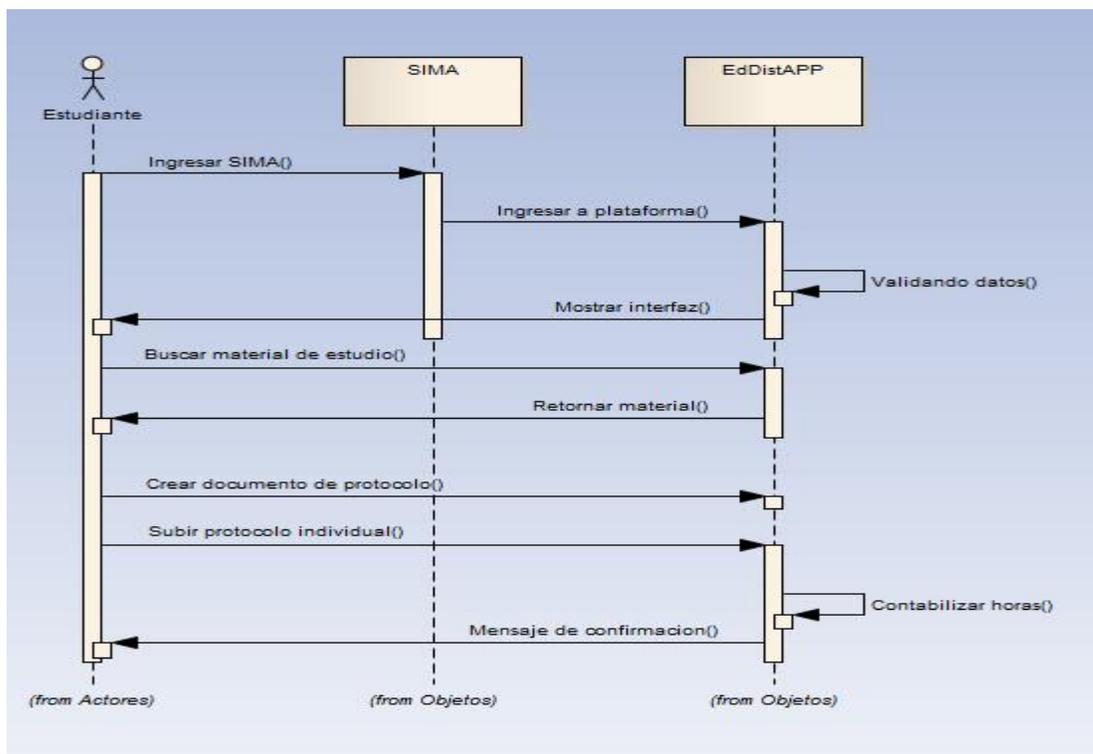


Figura 28. Desarrollo de actividades individuales

9.4.3.1.2 Crear grupo CIPAS

El estudiante al entrar a la plataforma por medio de la plataforma SIMA – PESAD tiene la posibilidad de crear un grupo compuesto por el y otros estudiantes en donde socializará un tema en específico, para ello se utiliza la opción de crear grupo CIPAS, continuado por una configuración en la que se escogerá la materia y se invitará a los estudiantes que perteneceran al grupo. Este proceso es implementado desde el LMS Moodle.

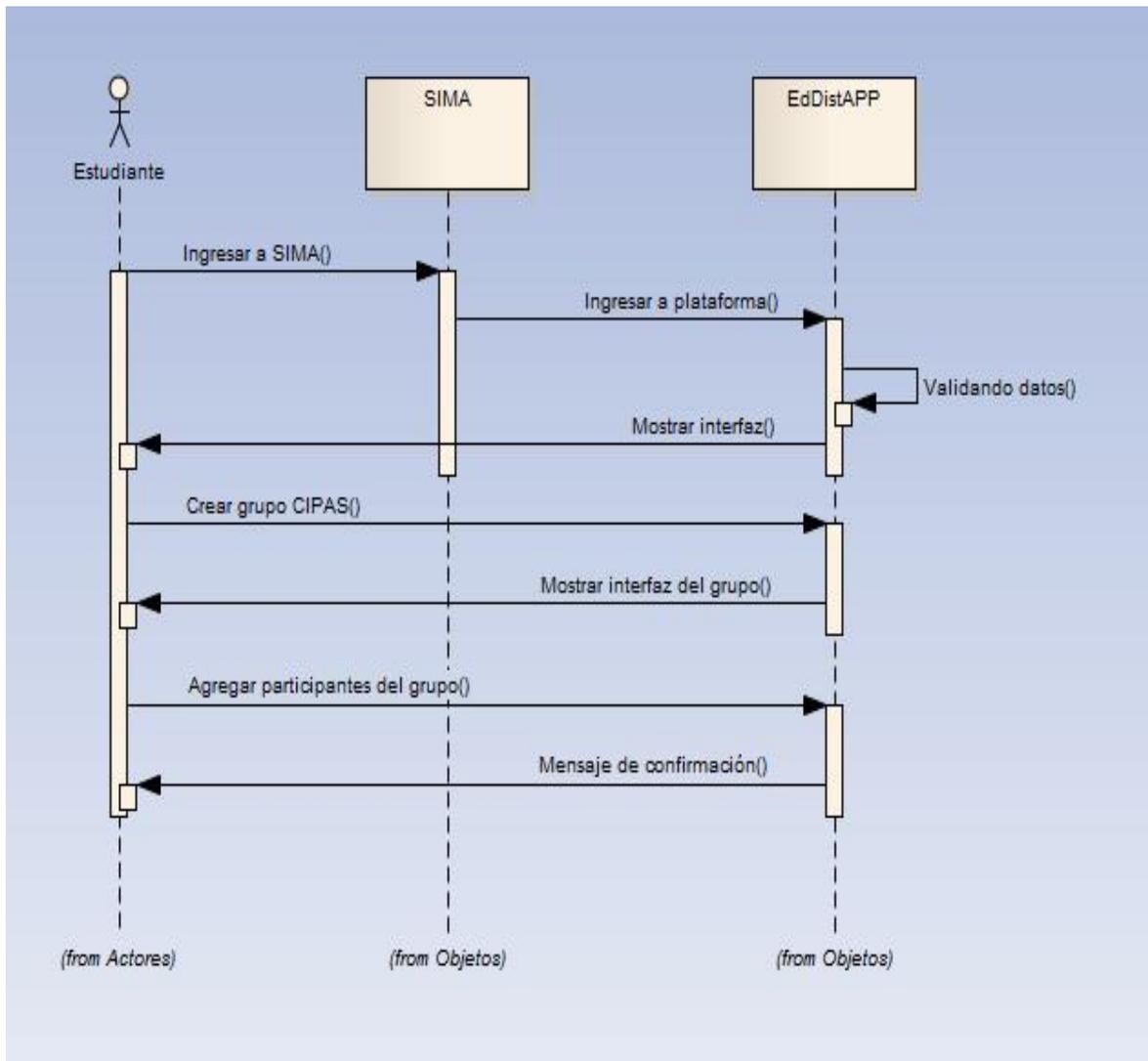


Figura 29. Crear grupo CIPAS

9.4.3.1.3 Unirse a un grupo CIPA

El estudiante al entrar a la plataforma por medio de la plataforma SIMA – PESAD puede buscar un grupo CIPAS y solicitar acceso al grupo, para poder participar de la sesiones que se realizan en el. Este proceso es implementado desde el LMS Moodle.

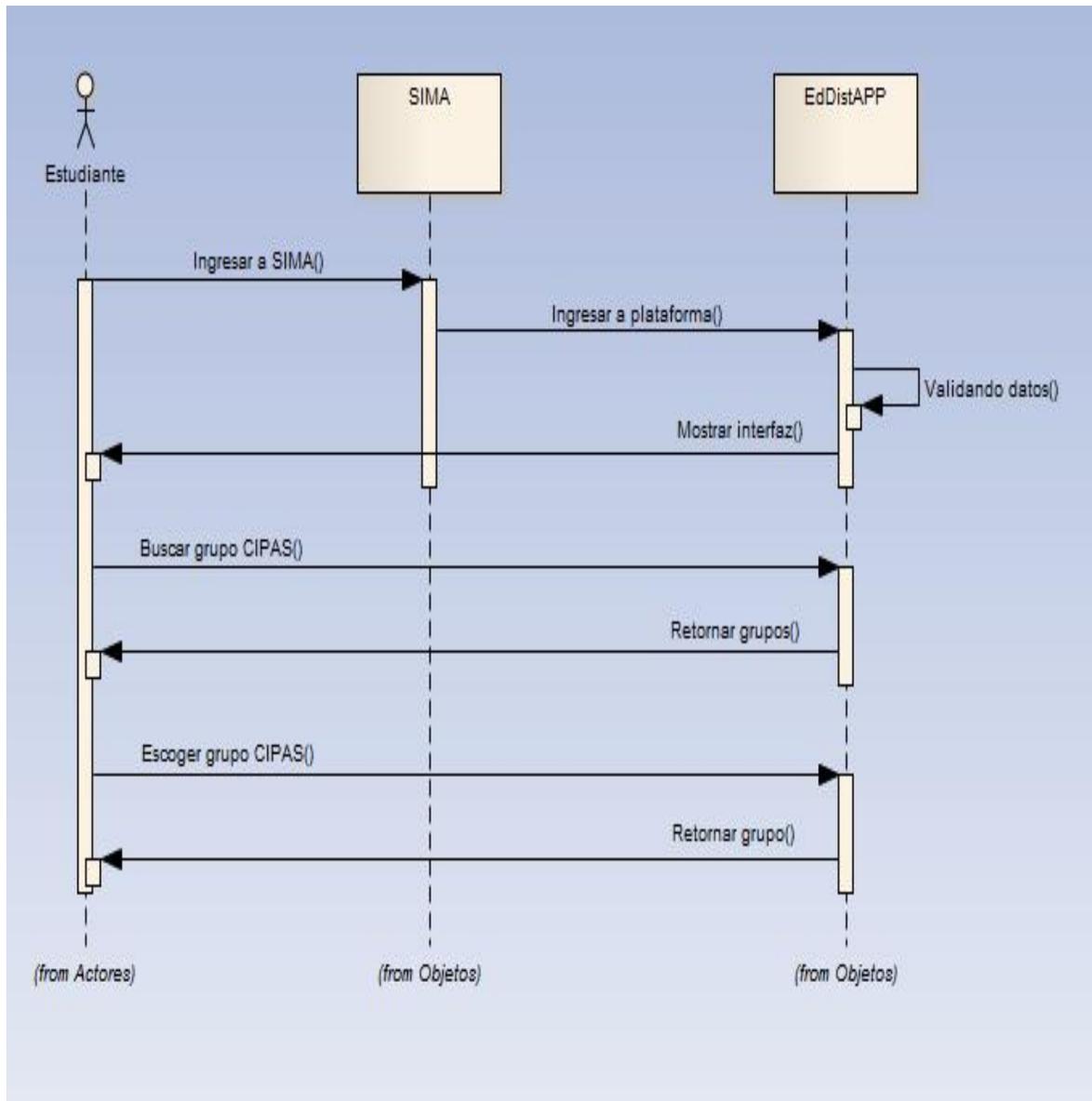


Figura 30. Unirse a un grupo CIPA

9.4.3.1.4 Agendar sesión grupal en línea

El estudiante al entrar a la plataforma por medio de la plataforma SIMA – PESAD puede buscar un grupo CIPAS y solicitar acceso al grupo, para poder participar de la sesiones que se realizan en el. Este proceso es implementado desde el LMS Moodle.

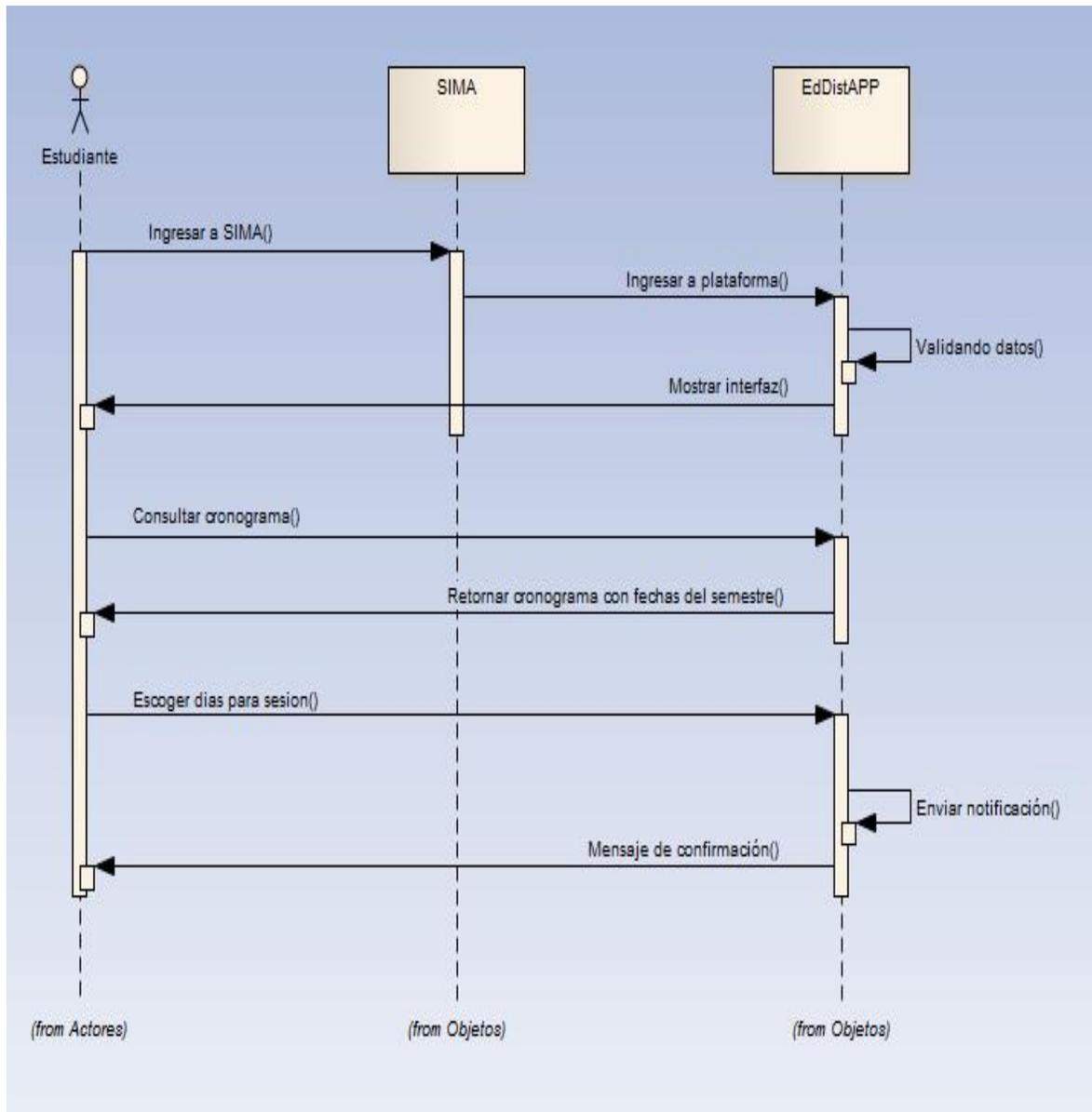


Figura 31. Agendar sesión grupal en línea

9.4.3.1.5 Desarrollar actividades grupales – Estudiante

El estudiante al entrar a la plataforma por medio de la plataforma SIMA – PESAD verificará si existe una sesión para ese día, cuando existe se conectarán todos los integrantes del grupo CIPAS y se habilitar una aula virtual en el cual se realiza un intercambio de ideas en las que se aclararán cosas y se identificarán dudas para el proceso tutorial, al haber terminado la sesión se crea y se registra el documento de protocolo del momento colaborativo o grupal.

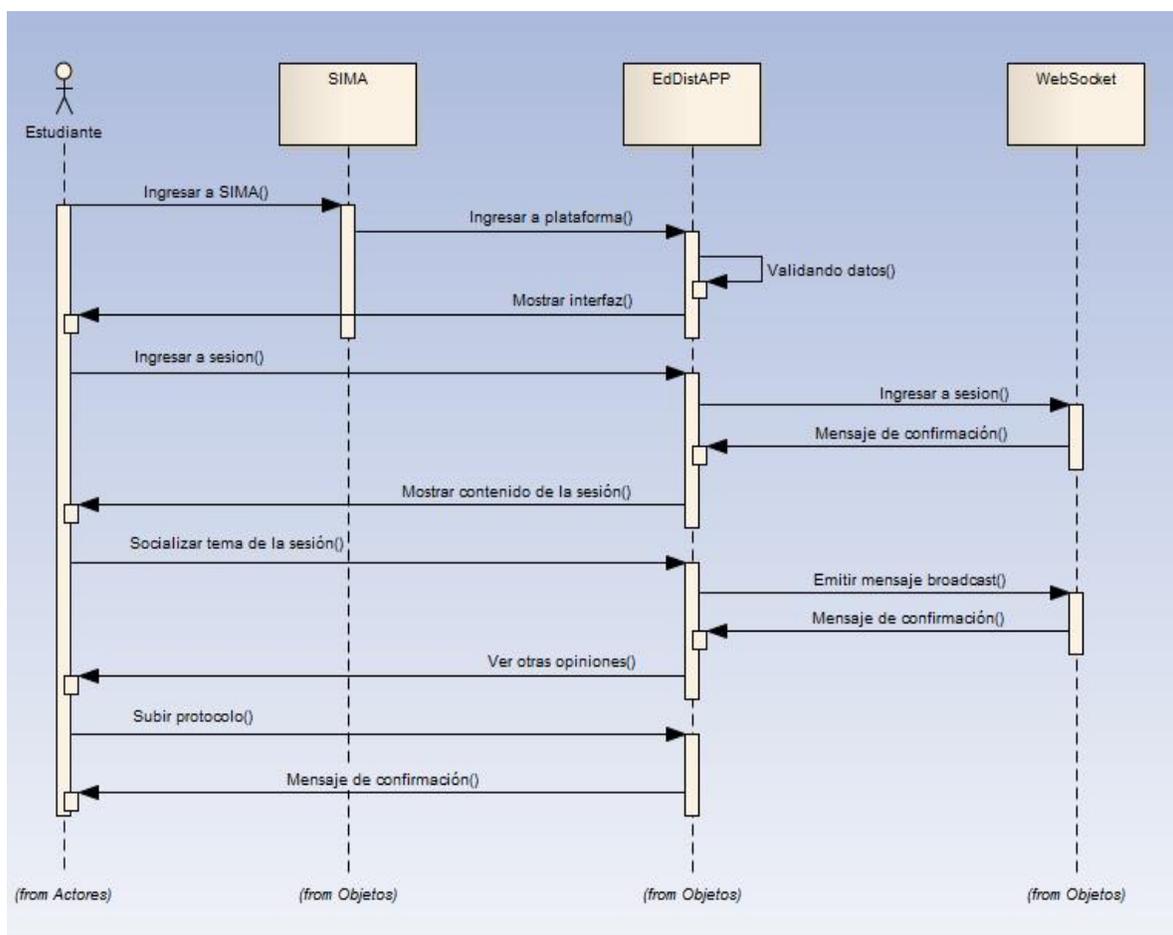


Figura 32. Desarrollar actividades grupales – Estudiante

9.4.3.1.6 Desarrollar momento tutorial en línea

El tutor al entrar a la plataforma por medio de la plataforma SIMA – PESAD podrá ingresar al cronograma y escoger la fecha en la cual se va a realizar el momento, al realizar esta asignación se le notificará a los estudiantes pertenecientes a la asignatura.

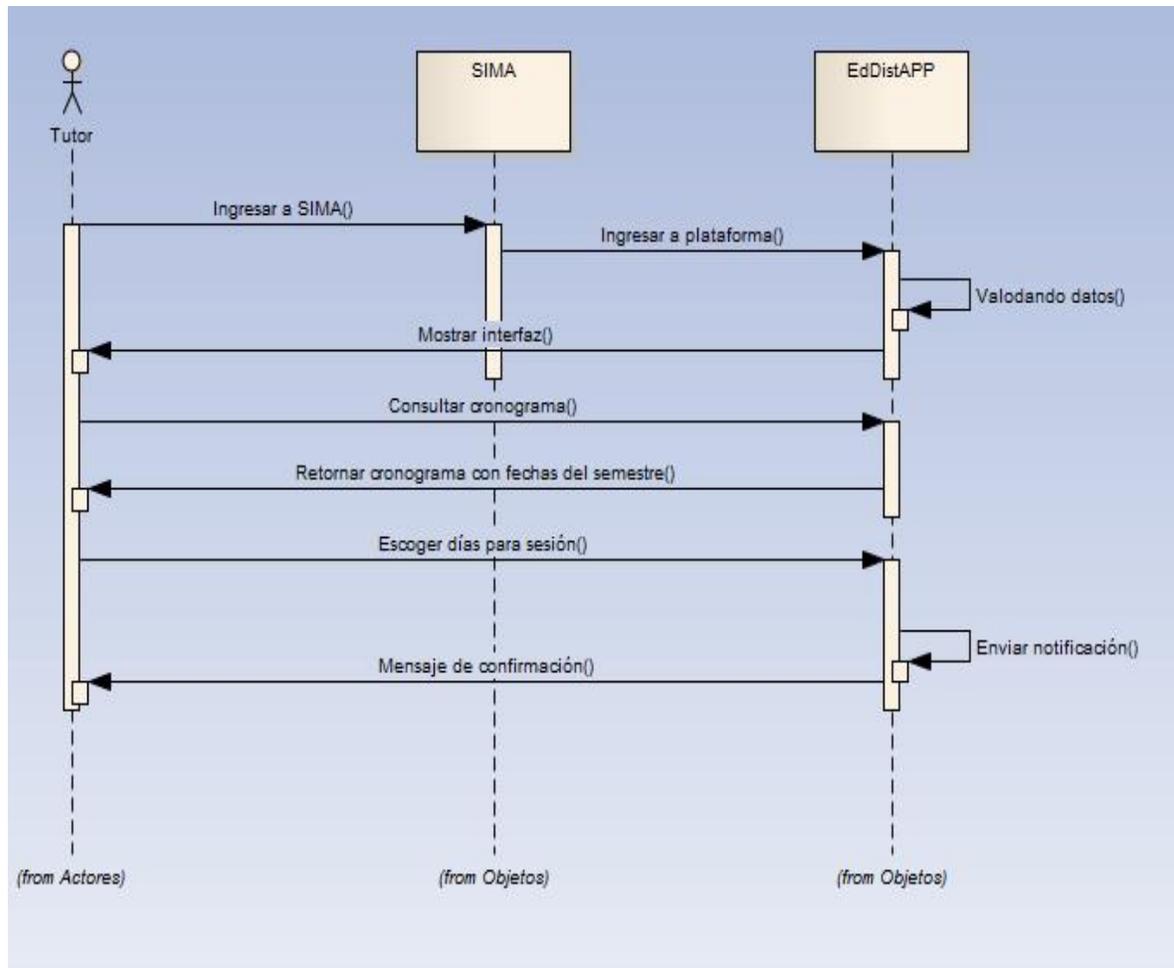


Figura 33. Desarrollar momento tutorial en línea

9.4.3.1.7 Desarrollar actividades grupales / tutorial

El estudiante y el tutor al entrar a la plataforma por medio de la plataforma SIMA - PESAD verificará si existe una sesión para ese día, cuando existe se conectarán todos los estudiantes interesados y el tutor y se habilitará una aula virtual en el cual se realiza se aclararán las dudas generadas en el proceso grupal y se realizará un intercambio de ideas general con el tema tratado, al haber terminado la sesión se crea y se registra el documento de protocolo del momento tutorial.

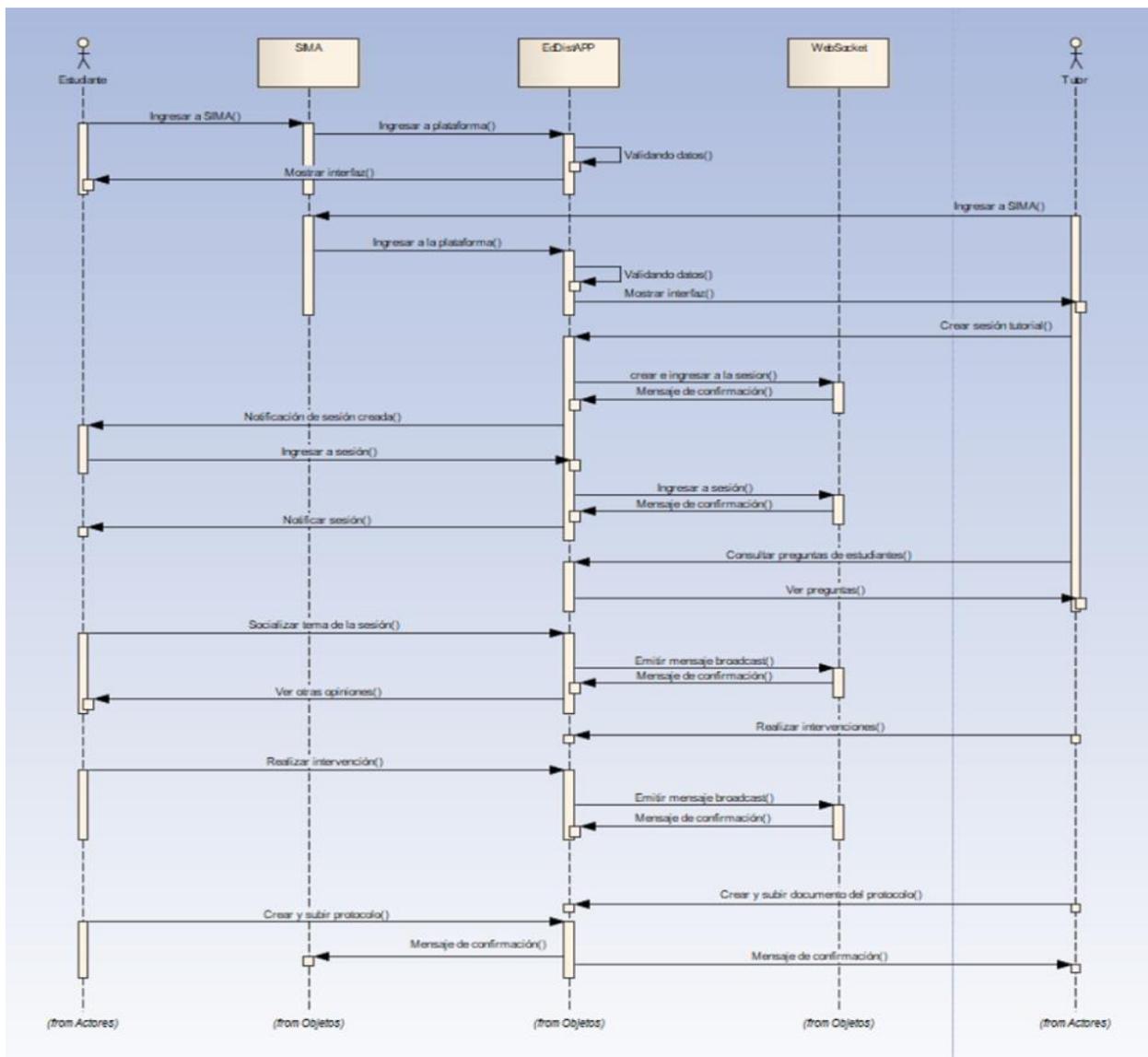


Figura 34. Desarrollar actividades grupales / tutorial

9.4.4 Vista de despliegue

Esta sección se encarga de mostrar la aplicación desde la perspectiva de los programadores, para tal, se utilizará un diagrama de paquetes.

9.4.4.1 Diagrama de paquetes

A nivel de distribución de paquetes la plataforma se encuentra dividida en tres importantes carpetas llamadas que contienen los componentes que la componen, los servicios que consumen y las bases de datos que almacenan la información.

La carpeta de componentes contiene las abstracciones de las diferentes funcionalidades que realizan la plataforma, tales como la posibilidad de chat, video llamada, pizarra en tiempo real, creación de cipas y los diferentes momentos de educación a distancia. Componentes que requieren de información provista mediante los servicios.

Los servicios proveen a los componentes de información necesaria para su procesamiento y funcionamiento. Existen dos servicios, el primero se comunica mediante un servicio web a los datos de moodle mientras que el segundo consulta y almacena información propia de la plataforma.

Lo que nos lleva a la tercera carpeta, Base de datos. Se utilizaron dos bases de datos, una que es quien soporta la información de moodle y otra que es usada por la plataforma que se desarrolló como solución.

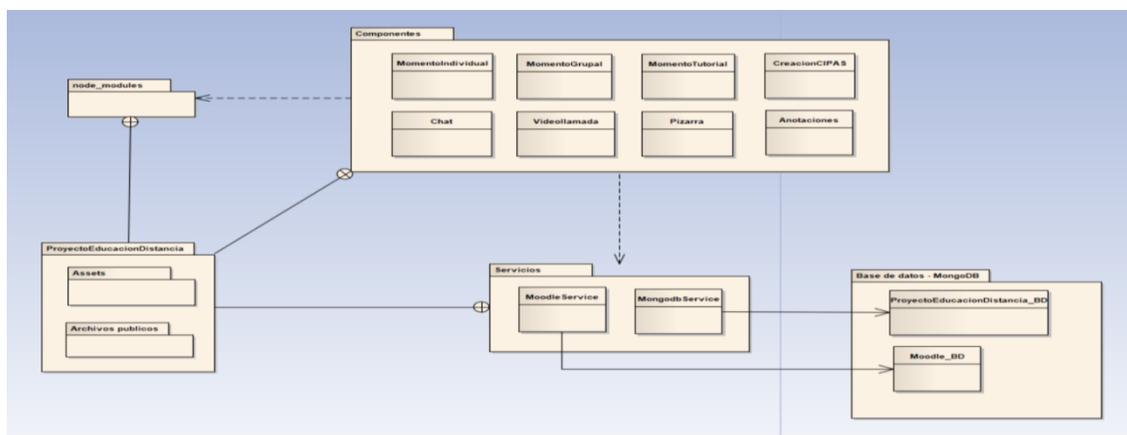


Figura 35. Diagrama de Paquetes

9.4.5 Vista física

A nivel de hardware, la plataforma de educación a distancia que se desarrolló debe estar alojada en un servidor de aplicaciones, el cual debe tener visible el servidor donde se encuentra la aplicación web de moodle, en este caso la plataforma SIMA. Ya que la plataforma realiza peticiones http REST a un servicio web expuesto en éste.

El servicio web de moodle permite la obtención de datos de la plataforma SIMA con un nivel alto de abstracción, siendo este el encargado de conocer la base de datos de moodle, debido a esto, no existe la necesidad de tener una un tipo y versión de base de datos específica para moodle para el correcto funcionamiento. Adicional a esto, existe una segunda base de datos cuyo motor es MongoDB NoSql, ésta también debe estar en visible desde el servidor de aplicaciones en el que se encuentra la plataforma de educación a distancia.

A esta solución se puede acceder desde cualquier equipo que tenga acceso a internet, mediante un navegador que cuente con soporte HTML5 y Javascript.

A continuación se expone un diagrama de despliegue que ilustra lo anteriormente descrito.

9.4.5.1 Diagrama de despliegue

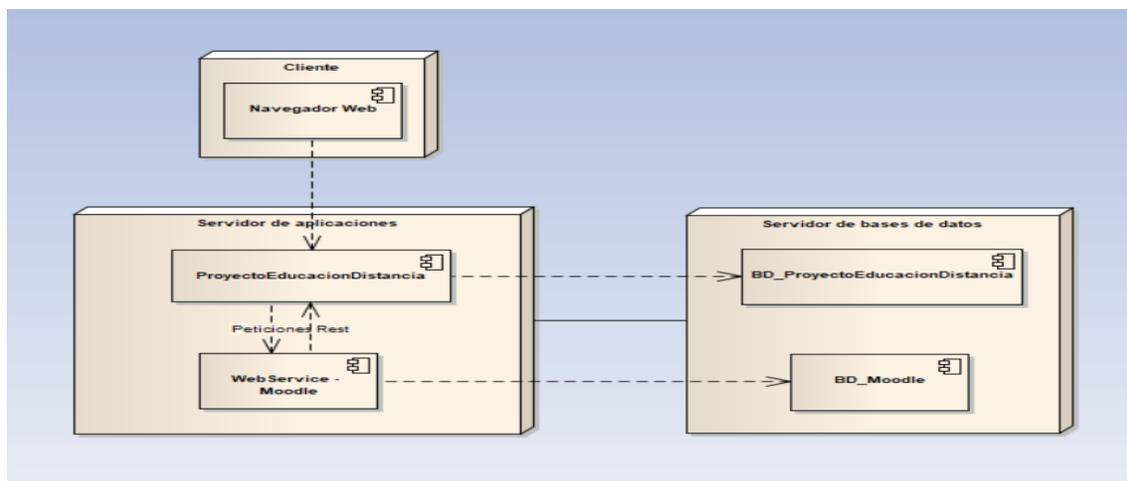


Figura 36. Diagrama de despliegue

9.5 Plataforma

Las vistas de los momentos de estudio que el usuario final observara se dividen en tres, cada una con respecto a un momento de estudio.

Momento Individual

En el momento individual se tiene un listado de temas, un cuadro de inquietudes y un cuadro de recursos. En el listado se escoge el tema que se desea realizar el momento individual donde se basara en los recursos solicitados por el tutor el cual pudo dejar ciertas inquietudes para ser contestada. A demás de las inquietudes y recursos del tutor el estudiante puede agregar en ambos casos inquietudes y recursos respectivamente acorde al tema que se trata, estas inquietudes serán trasladadas al momento grupal.

EdDistAPP Inicio Cursos Cerrar sesion

Protocolo individual - Programación orientada a objetos

Listado de temas

- General
- Historia de la programación**
- El objeto y la Clase
- Abstracciones, Herencia y Polimorfismo
- Ventajas POO
- Lenguajes Orientados a Objetos

Recursos del tema

Recursos

Un poco de historia - fundamentos de programación

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Subir recurso

Inquietudes

¿De donde nació la necesidad de implementar el paradigma de programación orientada a objetos?

Responder

Ingrese una nueva entrada..

Agregar

Figura 37 Momento Individual

Momento Grupal o Grupos CIPAS

Después de haber realizado el momento individual, el estudiante se reúne con un grupo de estudiantes donde dialogarán y discutirán sobre las inquietudes que se generaron en el momento anterior, el aula virtual tiene varias herramientas que pueden ser utilizados para una cómoda comunicación con el grupo de estudio, una pizarra, video llamadas o un chat son las herramientas que se utilizan para aclarar dudas, cuenta con una sección de inquietudes que

tendrán las inquietudes de cada estudiantes más unas nuevas generadas por el tutor, las inquietudes de los estudiantes pueden ser contestada dando clic en responder en una de ellas. Cabe destacar que estas inquietudes serán trasladadas al momento tutorial.

Figura 38 Momento Tutorial

Momento Tutorial

En el momento grupal se conectarán con el tutor el cual observara en la sección de inquietudes las notas que han dejado el curso para proceder a contestar, para esta aula se cuentan con las mismas herramientas del momento grupal (pizarra, video llamada, chat) y también se pueden subir archivos para concluir inquietudes del tema.

Figura 39 Momento Tutorial

Al utilizar una metodología cualitativa se realiza un cuadro comparativo con las plataformas en las cuales se basó.

Acción	Claroline	Sakai	EdDistAPP
Independencia	La plataforma es independiente, el registro de usuarios se realiza a través de ella misma,	La plataforma es independiente, el registro de usuarios se realiza a través de ella misma,	La plataforma depende de una conexión con una plataforma Moodle en la cual asociara los usuarios y contenido
Utiliza aula virtual	Utilizan un aula virtual donde hay comunicación audio visual.	Utilizan un aula virtual donde hay comunicación audio visual.	Utilizan un aula virtual donde hay comunicación audio visual. A demás se agrega un chat para mensajería y una pizarra con interacción en tiempo real.
Discusión en el aula virtual	La temática del aula es previamente hablada y personal.	La temática del aula se describe al iniciar el aula virtual.	La temática a discutir es una secuencia de un tema previo en el cual se van trasladando las inquietudes, es decir, las ideas atraviesan por un proceso de varias etapas, donde se le puede hacer un seguimiento permitiendo que el tutor prepare más su tesis para atacar las dudas con más claridad.
Revisión de actividad	El tutor revisa actividad por alumnos sin poder revisar por grupo.	El tutor revisa actividad por alumnos sin poder revisar por grupo.	El tutor tiene seguimiento de la actividad de los estudiantes.

Tabla 2 Comparación con plataformas bases

Como se puede describir, se utilizaron como base las ideas de las plataformas mencionadas, pero se agregaron mejoras que se aplicaran al enfoque de estudio de la Universidad de Cartagena.

10. PRUEBAS DEL SOFTWARE

Para comprobar la efectividad del sistema se ejecutaron casos de pruebas funcionales haciendo énfasis en las funciones del sistema. Cada prueba consiste en probar uno o varios requerimientos funcionales del sistema, los casos de pruebas fueron realizados por los desarrolladores.

El diseño, resultado y ejecución de las pruebas se detallan en el manual de pruebas (Ver. Anexo 2).

Caso Prueba	Descripción	Requisitos	Cantidad Pruebas	Resultado
Autenticación de Usuario desde Moodle.	El propósito del caso de prueba radica en el ingreso a la plataforma desde el LMS SIMA - PESAD, para esto el usuario oprime en el botón ir a la aplicación plataforma y finalmente debe de visualizar el listado de temas de una asignatura.	RF-01.	2	2/2
Autenticación de Usuario directamente desde la plataforma.	El propósito del caso de prueba radica en el ingreso a la plataforma de forma directa, para esto el usuario ingresa al inicio de sesión de la aplicación web, ingresa los datos con el cual está registrado en el SIMA.	RF-01.	2	2/2
Consulta lo cursado por el usuario	El propósito del caso de prueba radica en la consulta e integración de datos con SIMA - PESAD, para esto el usuario ingresa a la aplicación web, ingresa a la sección de temas o asignaturas, buscar el nombre de un tema o asignatura y finalmente debe arrojar la información referente a la misma.	RF-02 - RF-04	2	2/2
Gestión de documentos de estudio.	El propósito del caso de prueba radica en la lectura de documentos que se encuentren en el sistema, para esto el usuario ingresa a la aplicación web, ingresa a la sección de temas, agregar, Descargar y leer online documentos de estudio.	RF-03	2	2/2
Manejo de inquietudes.	El propósito del caso de prueba radica en responder y agregar inquietudes y que dichas inquietudes se vayan pasando a los siguientes momentos, para esto el usuario ingresa a la aplicación web, ingresa a la sección de temas, ingresa al momento individual, responde inquietudes realizadas por el tutor,	RF-03	2	2/2

	agrega inquietudes nuevas y finaliza el momento, ingresa al momento grupal, responde inquietudes realizadas por los compañeros, agrega inquietudes nuevas y finaliza el momento, ingresa al momento tutorial, responde inquietudes y finaliza el momento.			
Comunicación audio-visual y escrita.	El propósito del caso de prueba radica en la comunicación de dos o más personas por medio audio-visual y escrito, para esto el usuario ingresan a la aplicación web, ingresa a la sección de temas, ingresa en el momento grupal, utilizar chat, utilizar video llamada y utilizar pizarra. Realizar el mismo procedimiento en el momento tutorial.	RF-03	2	2/2
Verificación	El propósito del caso de prueba radica en verificar que las inquietudes designadas por el tutor fueron respondidas, para esto el usuario ingresa a la aplicación web, ingresa a un momento de estudio, verifica barra de respuestas asignada en el parte de arriba.	RF-05	2	2/2

Tabla 3 Resultado Prueba Funcionales

Con el resultado de las pruebas se obtuvo que los casos de pruebas fueran satisfactorios con cada uno de los sujetos que ejecutaron cada caso, se comprueba con esto que las funcionalidades realizan las funciones devolviendo un resultado óptimo para la persona que llevan a cabo los momentos de estudios en la plataforma EdDistAPP.

Para finalizar, con respecto al interrogante ¿Cómo facilitar y hacer seguimiento al desarrollo de las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes de educación a distancia apoyándose en TIC?, se auditaron los resultados obtenidos de las pruebas realizadas desde la vista del docente en la que se muestran cada uno de los momentos y si contesto los interrogantes indicados por el tutor. Evidenciando de esta forma la facilidad del seguimiento en las actividades de los estudiantes de la educación a distancia.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La implementación de la arquitectura software de soporte tecnológico de diseño de una arquitectura para la gestión de momentos de aprendizaje en la educación a distancia soportados en tecnologías web, ayudo a los estudiantes y docentes a la implementación de los momentos de educación a distancia. Durante el desarrollo del proyecto se trabajó en el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos, para lograr el objetivo general planteado; de esta forma se trabajaron en orden y siguiendo las siguientes fases:

Inicio. En el inicio del proyecto se aplicaron métodos de recolección de información para conocer todos los detalles e impedimentos que tenían los alumnos al realizar los momentos de educación, a través de entrevistas a los distintos actores (Ver Anexo 1 Cuestionarios para recolectar datos.), se especificaron los requerimientos que debía cumplir el software a desarrollar mediante una especificación de requisitos software (ERS) siguiendo el estándar ISO/IEC/IEEE 29148 para especificación de requerimientos. Especificados estos requerimientos se dio cumplimiento al objetivo específico *Identificar requisitos del sistema que atienda al modelo del negocio.*

Elaboración. En esta fase, al estar definidos los requerimientos del sistema, elegir la arquitectura que tendría el sistema y realizar el diseño de la aplicación. Este paso se evidencia en el apartado llamado “Modelo del diseño” del manual del sistema y dio como completado el objetivo específico *Diseñar una arquitectura que soporte los requerimientos identificados para la construcción de la plataforma.*

Construcción. En esta fase, los modelos del sistema se procedieron a convertir en código fuente, dándole cumplimiento al objetivo específico *Construir una plataforma que atienda las guías de la arquitectura*

Transición. Finalmente, se diseñaron y ejecutaron una serie de pruebas para comprobar la integridad del software y el cumplimiento de los requerimientos, con esto se dio cumplimiento al objetivo específico *Realizar pruebas funcionales a la plataforma.*

Durante el despliegue de la aplicación, se presentaron contratiempos de distinta índole. Desde infraestructura hasta instalación de drivers, bases de datos y software complementarios que no

estaban previstas previo al despliegue. Dichos contratiempos fueron solucionados en un tiempo prudente y significaron la obtención de experiencias que en gran parte contribuyeron a la entrega de un producto de calidad, garantizando la mejor experiencia posible a los usuarios involucrados

Luego, con el cumplimiento a cabalidad de los objetivos específicos del presente proyecto como se demostró anteriormente, se logró el objetivo general del proyecto *Diseñar una arquitectura para la gestión de los momentos de la educación a distancia (Individual, Grupal CIPAS, Tutorial) apoyándose en tecnologías web*, para de este modo dar respuesta a la pregunta de investigación planteada.

Este proyecto tiene una gran importancia desde el punto de vista social, tiene una gran relevancia para la comunidad de estudiantes que estudian en la modalidad a distancia debido a que le agrega nuevas herramientas y un ordenamiento en la realización de sus estudios. También ayuda al seguimiento de las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes debido que hay una trazabilidad en los momentos de estudios, además de una valoración que se tiene al contestar las preguntas del tutor en cada momento, es decir, al llegar al momento tutorial y el tutor encontrar inquietudes por responder o respondidas el tutor se da cuenta de que estudiantes han estado trabajando.

Se recomienda a futuro, a nivel técnico obtener un servidor dedicado exclusivamente para la gestión de los procesos referentes a audio y video existentes en los momentos grupales y tutoriales. Así, se logrará obtener un mejor rendimiento dentro de un ambiente controlado por la misma institución. Esto a su vez, traerá consigo la posibilidad de escalar el proyecto y añadir más características como puede ser “Guardado de clases y/o tutorías en vivo disponibles 24 horas” para que los estudiantes puedan acceder a ella posteriormente si llega el caso de presentar algún inconveniente para asistir a dicha reunión o simplemente se desea volver a repasar lo trabajado. Es muy interesante el conocimiento que puede resultar del trabajo colectivo desarrollado por una comunidad estudiantil investigativa. Proponemos como mejora o característica a futuro para el proyecto, la creación de una comunidad soportada bajo los aportes de cada uno de los estudiantes o grupos CIPAS trabajados en cada uno de sus intervenciones, recopilando información como materiales de estudio, fuentes, artículos de interés, innovaciones, etc. Dejado como resultado una fuente de conocimiento disponible a la mano para los estudiantes interesados en aprender o iniciarse en ciertos temas.

BIBLIOGRAFÍA

- Al-Debei, M. M., y R. El-Haddadeh. «"Defining the business model in the new world of digital business."» *In Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS)*. Toronto, ON, Canada., 2008. 1-11.
- Álvarez, Diego Macías. «Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle.» , 2010: <http://www3.uah.es/libretics/files/Tutorias.pdf>.
- Anand, V, y D Saxena. «Comparative study of modern web browsers based on their performance and evolution.» 9 de 10 de 2015. <http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2191/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6724273&queryText=chrome,%20internet%20explorer,%20mozilla&newsearch=true>.
- Android. *Historia de Android*. 20 de Agosto de 2015. <https://www.android.com/history>.
- Apple. *¿Que es iOS?* 20 de Agosto de 2015. <http://www.apple.com/mx/ios/what-is/>.
- Archanco, Eduardo. *elespectadordigital.com*. 26 de Septiembre de 2013. <http://elespectadordigital.com/que-es-la-era-post-pc/>.
- Aristegui O., José Luis. "Los casos de prueba en la prueba del software." *Revista Digital Lámpsakos.*, 2010: 27-34.
- Armenta, Manuela Caballero. «WebCT E INTERCAMPUS: DOS PLATAFORMAS VIRTUALES.» , 2016.
- Baca Currea, Guillermo. *Ingeniería Economica*. Bogota D.C.: Fondo Educativo Panamericano, 2005.
- Barrantes, Rodrigo. «Educacion a distancia.» , 2012: 46.
- Barrón, Héctor S. «Six Problems of the University Online Education Systems.» , 2012:

Barros Paes, C. E., y C. M. Hirata. «IEEE Xplore Digital Library.» 28 de 6 de 2008.
<http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2191/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=4591657&queryText=RUP&newsearch=true>.

Bayer. *Tenencia Responsable de Mascotas*. 04 de Septiembre de 2015.
http://www.tenenciaresponsable.cl/cuidados/perros_03.php.

Blanco Richart, Enrique Rafael. *Contabilidad y fiscalidad*. Club universitario, 2003.

Caamaño, Paula. «www.yeeply.com.» 19 de Noviembre de 2013.

Cervantes, Humberto. *Arquitectura de Software*. 2013. <https://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software#.WD0cT7J97IU>.

Charles Dziuban, Charles R. Graham, Patsy D. Moskal. «Blended learning: the new normal and emerging technologies.» , 2018.

Chema, Amate. *Think Big*. 9 de diciembre de 2015. <http://blogthinkbig.com/sistemas-operativos-moviles/>.

CMC Worldwide. *Software de gestión de cobro Trust.it*. 14 de Agosto de 2015.
<http://trustitsoftware.com/es/>.

CobrazaSoft. *CobrazaSoft*. 16 de agosto de 2015. <http://www.cobranzasoft.cl/software.php>.

ColCiencias. *E-Soluciones: Grupo de Investigación en Soluciones Tecnológicas de Nueva Generación para el Desarrollo Social, Industrial y Empresarial*. 8 de 12 de 2015.
<http://scienti1.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000006734>.

Collect Plus. *Software para gestión de cobro. Gestión de cartera de cobros y pagos*. 13 de agosto de 2015. <http://www.collectplus.com/es/index.html>.

Comtronic Systems. *DebtMaster, gestión de cartera de cobros y pagos*. 14 de agosto de 2015.

http://www.comtronicsystems.com/dm_home.html.

COSED. *Centro de Observación y Seguimiento a la Delincuencia Local: COSED*. 4 de Octubre

de 2016. [www.cosed.org/a/wp-content/uploads/2013/08/Diagnostico-a-junio-2013-](http://www.cosed.org/a/wp-content/uploads/2013/08/Diagnostico-a-junio-2013-Web.pdf)

[Web.pdf](#).

Definicion ABC. s.f. <http://www.definicionabc.com/social/mascota.php>.

Deister Software. *Gestión de cartera de cobros y pagos*. 13 de Agosto de 2015.

<http://www.deister.net/es/solutions/business/ax-erp/fi/rp/>.

Economía, Redacción. «En seis de cada 10 hogares colombianos hay mascotas.» *El espectador*,

28 de Enero de 2015: 1.

EDUCACIÓN, MINISTERIO DE. «MINISTERIO DE EDUCACIÓN RESOLUCIÓN

NÚMERO 03910, 24 marzo 2015.»

http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/vicerectoria_academica/acreditacion/anexos/

[RESOLUCION_3910_2015.pdf](#), 2015.

«elcolombiano.com.» 26 de Mayo de 2016.

[http://www.elcolombiano.com/cultura/mascotas/apps-para-mascotas-creada-por-paisas-](http://www.elcolombiano.com/cultura/mascotas/apps-para-mascotas-creada-por-paisas-FX4220061)

[FX4220061](#).

elmeridianodecordoba. *elmeridianodecordoba*. 20 de Junio de 2014.

[http://elmeridianodecordoba.com.co/feriaganadera/index.php?option=com_k2&view=ite](http://elmeridianodecordoba.com.co/feriaganadera/index.php?option=com_k2&view=item&id=188:cesar-salamanca-y-el-arte-del-grooming&Itemid=143)

[m&id=188:cesar-salamanca-y-el-arte-del-grooming&Itemid=143](#).

«Enter.co.» 11 de 02 de 2013. [http://www.enter.co/cultura-digital/colombia-digital/upet-](http://www.enter.co/cultura-digital/colombia-digital/upet-aplicacion-que-integra-mascotas-y-duenos/)

[aplicacion-que-integra-mascotas-y-duenos/](#).

Ericsson. «www.ericsson.com.» Noviembre de 2013.

<https://www.ericsson.com/assets/local/news/2013/11/ericsson-mobility-report-november-2013.pdf>.

Fenalco. «Fenalco.» *La tecnología esta con la mascota*. s.f.

<http://www.fenalco.com.co/tecnologiamascotas>.

FinSofTek. *Prestent*. 14 de agosto de 2015. <http://programaparaprestamos.com>. .

Flores, Luis. «Campus Virtual: la educación más allá del LMS.» , 2015:

<http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/ortiz.pdf>.

Formiik. *Servicios de cobranza con formiik*. 16 de agosto de 2015.

<http://www.formiik.com/cobranza/>.

Gerieska, Olgi. «Development of e-learning media with class room online on device installation materials LAN for student SMK.» 2018.

Gerieska, Olgi. «Development of e-learning media with class room online on device installation materials LAN for student SMK.» 2018.

González, Julio. «B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación.» , 2016.

Google. *Google Code Archive*. 27 de Junio de 2016. <https://code.google.com/archive/p/google-maps-tsp-solver/>.

—. *Google Developers*. 14 de Septiembre de 2016.

<https://developers.google.com/maps/documentation/directions/>.

—. *Google Play*. 10 de diciembre de 2015.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps&hl=es_419

.

- Granados, R. *Desarrollo de aplicaciones web en el servidor*. IC Editorial, 2014.
- Guzmán, Carolina Acuña. «Componente evaluativo para determinar la efectividad de la aplicación de estrategias de aprendizaje relacionadas con lo visual/verbal.» , 2016.
- Hassell, Taylor. «Introduction to Blackboard for Teaching staff.» , 2018.
- Headway. «m2m.com.co.» Enero de 2015. https://m2m.com.co/wp-content/uploads/2015/05/tendencias_moviles_colombia_2015-pdf.pdf.
- Helal, S, R Bose, y W Li. «Mobile Platforms and Development Environments.» 2012.
<http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2191/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6813738&queryText=android,%20windows%20phone,%20ios&newsearch=true>.
- IDC. «Android and iOS Squeeze the Competition, Swelling to 96.3% of the Smartphone Operating System Market for Both 4Q14 and CY14, According to IDC.» 15 de Agosto de 2015. <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25450615>.
- IEEE. 22 de 10 de 2008. <https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>.
- . *Universidad Complutense Informatica*. 22 de 10 de 2008.
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>.
- . *Universidad Complutense Informatica*. 22 de 10 de 2008.
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>.
- Instituto Nacional de Tecnologías, Educativas y de Formación del Profesorado. *El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado*. s.f.
http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/90/cd/cursofor/cap_2/cap2d.htm.
- INTEF. *LA ACCIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN A DISTANCIA*. , 2012.
http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/90/cd/cursofor/cap_2/cap2d.htm.

Kashora, Trust. «E-Learning Technologies for Open Distance Learning Knowledge Acquisition in Management Accounting.» 2018.

Keunhyuk, Yeom, y Choi Heeseok. «Architectural evaluation to determine a software architecture's fitness with respect to its desired quality attributes is one of the most important issues in architecture-based software development.» 2002.

<http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2191/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=1182998&newsearch=true&queryText=4.PLS.1%20>.

Kruchten, P. B. «The 4+1 View Model organizes a description of a software architecture using five concurrent views.» 6 de Agosto de 2002.

<http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2191/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=469759&newsearch=true&queryText=4.PLS.1%20>.

Kruchten, Philippe. *Architectural blueprints—The “4+1” view model of software architecture*. Vol. 12, de *IEEE Software.*, de IEEE., 42-50. IEEE., 1995.

LIZARAZO, TATIANA PAOLA. «En un 500 % creció demanda de educación superior virtual en Colombia.» *El Tiempo*, , 2015: <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/educacion/educacion-superior-virtual-en-colombia/16417604>.

Lora Sfer, Amaury. *Universidad de Cartagena*. s.f.

<http://www.creadunicartagena.edu.co/manualdeltutor/files/manual%20de1%20tutor.pdf>.

Lora, Amaury. «MODELO DE APRENDIZAJE DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACION SUPERIOR A DISTANCIA Y VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.GUIA DEL TUTOR.»

<http://www.creadunicartagena.edu.co/manualdeltutor/files/manual%20de1%20tutor.pdf>,
24 de Mayo de , 2013.

—. *universidad de Cartagena*. s.f.

<http://www.creadunicartagena.edu.co/manualdeltutor/files/manual%20del%20tutor.pdf>.

manutencion de una mascota. s.f. [http://www.finanzaspersonales.co/ahorro-e-](http://www.finanzaspersonales.co/ahorro-e-inversion/articulo/cuanto-cuesta-mantener-mascota/50896)

[inversion/articulo/cuanto-cuesta-mantener-mascota/50896](http://www.finanzaspersonales.co/ahorro-e-inversion/articulo/cuanto-cuesta-mantener-mascota/50896).

Marchisio, Susana. «Estudio del conocimiento pedagógico del contenido del.» , 2017.

Master Collect. *Software de cobro Master Collecting*. 15 de agosto de 2015.

http://mastercollect.com.mx/software_cobranza.php.

Matchcota. «www.abc.es.» 19 de 09 de 2015. [http://www.abc.es/familia-padres-](http://www.abc.es/familia-padres-hijos/20150919/abci-matchcota-primera-aplicacion-para-201509161400.html)

[hijos/20150919/abci-matchcota-primera-aplicacion-para-201509161400.html](http://www.abc.es/familia-padres-hijos/20150919/abci-matchcota-primera-aplicacion-para-201509161400.html).

Megias, Javier. 17 de Enero de 2012. [https://javiermegias.com/blog/2012/01/herramientas-el-](https://javiermegias.com/blog/2012/01/herramientas-el-mapa-de-empathy-entendiendo-al-cliente/)

[mapa-de-empathy-entendiendo-al-cliente/](https://javiermegias.com/blog/2012/01/herramientas-el-mapa-de-empathy-entendiendo-al-cliente/).

Microsoft. *Microsoft Excel*. 22 de Agosto de 2015. <https://products.office.com/es-es/excel>.

Ministerio de Educación, Nacional. «decreto 1075.» 2015.

Ministerio de educación, y ciencia. «Curso de formacion en educacion a distancia.» *Ministerio de educacion, y ciencia*, 2014: 49-50.

Ministerio de educación, y ciencia. «Curso de formacion en educacion a distancia.» *Ministerio de educacion, y ciencia*, , 2016: 49-50.

Minsalud. *Minsalud*. 19 de Octubre de 2012.

<https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Tenencia-responsable-de-mascotas.aspx>.

Monika Andergassen, Gustaf Neumann, Petra Oberhuemer. «From LMS to Open Learning Offerings and Back. One.» 2017.

Morelos, Eduardo. «entrepreneur.» 9 de septiembre de 2017.

<https://www.entrepreneur.com/article/304376>.

Navarra, José Ángel Martínez Usero –Pablo Lara. *La interoperabilidad de la información.* , 2016.

Navarro, Vicente. *Servidor Web.* 17 de Agosto de 2015.

http://www.ub.edu/stat/docencia/bioinformatica/introbiocomputacio/ServidoresWeb/ServidoresWeb-Concepto_Configuracion_Uso.pdf.

Osterwalder, Alexander. 2011. <http://fio.unam.edu.ar/noticias/2014/rally-innovacion-generacion-modelos-negocios.pdf>.

Pereto, Alexandre. *UniMOOC.* 1 de Diciembre de 2014. <http://www.unimooc.com/que-es-lean-startup/>.

Pérez, Reynaldo. «Algunas experiencias didácticas en el entorno de la plataforma.» , 2016.

Que barato (Web de anuncios). *Software para prestamista (Paga diario-Gota - Gota).* 9 de diciembre de 2015. http://bolivar.quebarato.com.co/cartagena/software-para-prestamista-paga-diario-gota-gota__5B6503.html.

Quijano, Guiovanni. *Marketing & Finanzas.* 10 de Marzo de 2013.

<http://www.marketingyfinanzas.net/2013/03/modelo-canvas-una-herramienta-para-generar-modelos-de-negocios/>.

RAE. 2016. <http://dle.rae.es/?id=0kYvOmm>.

raecillacastellana. *Mozilla Developer Network.* 21 de Agosto de 2016.

<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/Reference>.

RAMIREZ, ELVIA PATRICIA ACOSTA. *TICSMIELCA.* s.f.

<https://sites.google.com/site/ticsmielca/tecnologias-moviles>.

Ramos, Roberto J. Salazar. «PRESUPUESTOS Y CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE CONDICIONES MÍNIMAS.» , 2016.

Real Academia Española. *Deficini3n de mascota*. 1 de Diciembre de 2017.

<http://dle.rae.es/?id=OW11ptF>.

—. *Definici3n de gesti3n*. 15 de Agosto de 2015.

<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?id=vBbcBtToYDXX2Fhxe2dj>.

—. *Definici3n de pr3stamo*. 15 de Agosto de 2015.

<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?id=qOAFvDtzSDXX2OVYKate>.

Ries, Eric. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Nwe York: Crown Publishing Group, 2011.

Romo, Juan Carlos Pe1a. «<http://www.eluniversal.com.mx>.» 18 de Febrero de 2016.

<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/techbit/2016/02/18/no-pierdas-de-vista-tu-mascota-con-pet-locator>.

Ruiz, Ariel. «Estrategia pedag3gica para la educaci3n a distancia en la Escuela Superior de la Industria B1sica.» , 2011: 85 - 86.

Ruiz, Jose Ignacio. «Metodolog3a de la investigaci3n cualitativa .» 1996.

Sanchez, Byron Vernaza. Ecuador. 2015.

S1nchez, Filogonio. «ASESOR3A Y EVALUACI3N DE LOS APRENDIZAJES.» , 2017.

SAP. *Crystal Report*. 24 de agosto de 2015. <http://www.crystalreports.com/>.

Siveduc, UACH. *SIVEDUC*. , 2017. <https://siveducdemo.uach.cl/>.

SNIES. «Ministerio de educacion.» , 2011.

<http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-266848.html>.

Software Scorpio. *Scorpio Pr3stamos*. 15 de agosto de 2015.

<http://www.scorpsoftware.com/dyacm/index.php/es/versiones-scorpio/scorpio-prestamos>.

Sunkel, Guillermo. «Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores.» , 2006.

<http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/9/27849/Serie126final.pdf>.

Superintendencia financiera de Colombia. «Decreto 519 de 2007.» 8 de Agosto de 2015.

https://www.superfinanciera.gov.co/SFCant/Normativa/dec0519_07.pdf.

TipeSoft. *EAC (Cobros y pagos)*. 12 de Agosto de 2015.

<http://tipesoftware.com/productos/comprar/paasos-eac/>.

Tracker, Tractive GPS. *Tractive GPS Tracker*. 2012. https://tractive.com/int_es.

Vizcaíno, Henry Coral Coral, Margarita Zambrano Rivera. «IMPLANTACIÓN DE UNA PLATAFORMA LMS PARA LA CREACIÓN DE UN CURSO DE INDUCCIÓN EN LA EMPRESA GESTOR.» , 2010:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7642/1/AC-SI-ESPE-047598.pdf>.

Whistle GPS Tracker for Dogs & Cats. 2012. <https://www.whistle.com/>.

WOF. «santiago.theappdate.com.» 16 de 06 de 2015. <http://santiago.theappdate.com/llega-wof-la-aplicacion-para-los-amantes-de-los-perros/>.

Zeus Tecnologia. *Zeus Contabilidad*. 9 de diciembre de 2015.

<http://www.zeustecnologia.com/zeuswebsite/public/productget.aspx?code=contabilidad>.

«The Multimedia Technology Application in the Network Distance Education -- Accountancy as a Model (2015).

»<http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2122/xpls/icp.jsp?arnumber=7429238>

«Video Conferencing System For Distance Education (2015).

»<http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2122/xpls/icp.jsp?arnumber=7456682>

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionarios para recolectar datos.

[Encuesta 1](#)

[Encuesta 2](#)

Anexo 2. Manual de Pruebas

[Manual de Pruebas](#)