



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

**SISTEMA DE HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA
LA UNIDAD EDUCATIVA HIDEYO NOGUCHI
PROPUESTA TECNOLÓGICA**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

**AUTOR
SEGURA SANTANA STIVEN SAMUEL**

**TUTOR
VÁSQUEZ BERMÚDEZ MITCHELL JHON**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, VÁSQUEZ BERMÚDEZ MITCHELL JHON, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: SISTEMA DE HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA HIDEYO NOGUCHI, realizado por el estudiante SEGURA SANTANA STIVEN SAMUEL; con cédula de identidad N° 0950387688 de la carrera INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Guayaquil, 13 de septiembre del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "SISTEMA DE HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA HIDEYO NOGUCHI", realizado por el estudiante SEGURA SANTANA STIVEN SAMUEL, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Paola Grijalva Arriaga, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Alberto Luey García, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Lsi. Fernando León Gavilánez
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Mitchell Vásquez Bermúdez, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 13 de septiembre del 2021

Dedicatoria

A Jehová Dios por guiarme por el mejor camino.

A mis padres por su amor, consejo y apoyo en el transcurso de la carrera.

A mi familia que me ha apoyado a lo largo de la carrera.

Este trabajo va dedicado a todas las personas que me apoyaron, así como también a quienes aportaron para mejorar como ser humano y profesional.

Agradecimiento

Agradezco a Jehová Dios por la salud que me ha brindado y por permitirme finalizar con éxito mi meta.

Agradezco a mi familia que estuvo apoyándome en todo momento y de igual manera a mi tutor del trabajo que con sus conocimientos me ayudó a realizarlo de una manera eficaz, Ing. Mitchell Vásquez.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo SEGURA SANTANA STIVEN SAMUEL, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre "SISTEMA DE HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA HIDEYO NOGUCHI" para optar el título de INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, septiembre 13 del 2021

SEGURA SANTANA STIVEN SAMUEL

C.I. 0950387688

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general.....	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras	11
Resumen.....	14
Abstract	15
1. Introducción	17
1.1 Antecedentes del problema.....	17
1.2 Planteamiento y formulación del problema	18
1.2.1 Planteamiento del problema	18
1.2.2 Formulación del problema	19
1.3 Justificación de la investigación.....	19
1.4 Delimitación de la investigación	22
1.5 Objetivo general	22
1.6 Objetivos específicos	22
2. Marco teórico	24
2.1 Estado del arte	24
2.2 Bases teóricas.....	26
2.2.1 Trabajo colaborativo.....	27

2.2.2 Herramienta colaborativa	28
2.2.3 Actividades académicas con herramientas colaborativas.....	30
2.2.4 Indicadores.....	31
2.2.5 Open-Source	32
2.2.6 Hyper text markup language	33
2.2.7 Cascading style sheets	33
2.2.8 Apache web server	34
2.2.9 Servidor virtual privado	34
2.2.10 Plantillas	34
2.2.11 Hypertext Preprocessor.....	35
2.2.12 JavaScript.....	36
2.2.13 Sistema gestor de base de datos MySql	37
2.2.14 Entorno de desarrollo integrado NetBeans.....	37
2.3 Marco legal	38
3. Materiales y métodos.....	42
3.1 Enfoque de la investigación	42
3.1.1 Tipo de investigación	42
3.1.2 Diseño de investigación	43
3.2 Metodología.....	43
3.2.1 Modelo de prototipos.....	44
3.2.1.1. <i>Investigación preliminar</i>	44
3.2.1.2. <i>Diseño técnico</i>	46
3.2.1.3. <i>Programación y prueba</i>	46
3.2.1.4. <i>Operación y mantenimiento</i>	48
3.2.2 Recolección de datos	48

3.2.2.1. Recursos	48
3.2.2.2. Métodos y técnicas.....	49
3.2.2.2.1. Entrevista.....	49
3.2.2.2.2. Encuesta	49
3.2.3 Análisis estadístico.....	50
3.2.3.1. Entrevista	50
3.2.3.2. Encuesta	51
4. Resultados.....	54
4.1 Análisis del funcionamiento de herramientas colaborativas	54
4.2 Diseño del software para interacción y colaboración de estudiantes y docentes	55
4.3 Despliegue de la herramienta colaborativa para los estudiantes	59
5. Discusión.....	63
6. Conclusiones	64
7. Recomendaciones	65
8. Bibliografía	66
9. Anexos.....	76
9.1 Anexo 1. Entrevista efectuada a los docentes de la Unidad Educativa. .	76
9.2 Anexo 2. Encuesta efectuada por los estudiantes de primero a tercero de bachillerato de la Unidad Educativa.	77
9.3 Anexo 3. Análisis de la entrevista.....	79
9.4 Anexo 4. Análisis de la encuesta	80
9.5 Figuras.....	92

Índice de tablas

Tabla 1. Diferencias entre trabajo cooperativo y colaborativo	124
Tabla 2. Recursos humanos	125
Tabla 3. Recursos a utilizar.....	125
Tabla 4. Recursos totales	126
Tabla 5. Muestreo estratificado	126
Tabla 6. Comparación de herramientas colaborativas	127
Tabla 7. Prueba unitaria del módulo de inicio de sesión	127
Tabla 8. Prueba unitaria del módulo de actividades	128
Tabla 9. Prueba unitaria del módulo de registro.....	128
Tabla 10. Prueba de seguridad y control de acceso	129

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la Unidad Educativa Hideyo Noguchi	92
Figura 2. Herramienta para el aprendizaje del idioma alemán.	92
Figura 3. Etapas del modelo de prototipo.....	93
Figura 4. Cálculo del tamaño de la muestra.....	93
Figura 5. Diagrama de clase.....	94
Figura 6. Diagrama entidad relación con atributos.....	95
Figura 7. Diagrama de caso de uso de creación de usuario, curso o materia. .	96
Figura 8. Diagrama de caso de uso de creación de inicio de sesión.....	96
Figura 9. Diagrama de caso de uso del registro de actividades.....	96
Figura 10. Diagrama de caso de uso de grupos.....	97
Figura 11. Diagrama de caso de uso de indicadores.....	97
Figura 12. Diagrama de caso de uso de la gestión de actividades.....	97
Figura 13. Diagrama de caso de uso de reportes o avance de actividades.....	98
Figura 14. Diagrama de flujo de datos de creación de usuario.....	98
Figura 15. Diagrama de flujo de datos de creación de cursos.....	98
Figura 16. Diagrama de flujo de datos de creación de materias.....	99
Figura 17. Diagrama de flujo de datos de inicio de sesión.....	99
Figura 18. Diagrama de flujo de datos de registro de actividades.....	99
Figura 19. Diagrama de flujo de datos de creación o modificación de grupos.	100
Figura 20. Diagrama de flujo de datos de indicadores.....	100
Figura 21. Diagrama de flujo de datos de gestión de actividades.....	101
Figura 22. Diagrama de flujo de datos de reportes.....	101
Figura 23. Diccionario de datos de la creación de usuario.....	102

Figura 24. Diccionario de datos de la creación de cursos.	103
Figura 25. Diccionario de datos de la creación de materias.	104
Figura 26. Diccionario de datos del inicio de sesión.	105
Figura 27. Diccionario de datos del registro de actividades.	106
Figura 28. Diccionario de datos de la creación o modificación de grupos.	107
Figura 29. Diccionario de datos de indicadores.	108
Figura 30. Diccionario de datos de la gestión de actividades.	110
Figura 31. Diccionario de datos del reporte.	111
Figura 32. Diseño arquitectónico de la herramienta.	111
Figura 33. Estructura de desglose de trabajo para el desarrollo de la herramienta.	112
Figura 34. Diseño de interfaz del sistema, página de inicio.	112
Figura 35. Vista de actividades acorde al perfil estudiante.	113
Figura 36. Vista de actividades accediendo con el usuario de un docente.	113
Figura 37. Formulario para el registro de actividades desde el perfil docente.	114
Figura 38. Detalle de la actividad registrada.	114
Figura 39. Formulario para el registro de usuarios.	115
Figura 40. Realizar foro inicial.	115
Figura 41. Visualización de foro de manera general.	116
Figura 42. Visualización de réplicas del foro.	116
Figura 43. Visualización de herramienta colaborativa.	117
Figura 44. Ejemplo de indicadores para trabajo colaborativo.	117
Figura 45. Ejemplo de indicadores para trabajo colaborativo.	118
Figura 46. Requerimientos funcionales del sistema.	119

Figura 47. Requerimientos no funcionales del sistema.	119
Figura 48. Características de la fiabilidad del sistema.....	119
Figura 49. Características de la mantenibilidad del sistema.....	120
Figura 50. Características de la funcionalidad del sistema.....	120
Figura 51. Características de la usabilidad del sistema.....	120
Figura 52. Características de la calidad de uso del sistema.....	120
Figura 53. Prueba de fiabilidad del sistema.	121
Figura 54. Prueba de mantenibilidad del sistema.....	121
Figura 55. Prueba de funcionalidad del sistema.....	122
Figura 56. Prueba de usabilidad del sistema.....	122
Figura 57. Prueba de calidad de uso del sistema.....	123

Resumen

En la actualidad, las escuelas, colegios e instituciones superiores, hacen uso de herramientas informáticas que de diferentes maneras contribuyen en la ejecución, colaboración y control de actividades. Con el fin de satisfacer y cubrir la necesidad identificada en la unidad educativa, se implementó una herramienta colaborativa que permite el desarrollo, interacción y participación de actividades académicas por parte del estudiante, dejando constancia de lo desarrollado por parte de ellos, ya sea de manera grupal o individual. Para su desarrollo, se utilizó el modelo de prototipo evolutivo, el cual consiste en una implementación parcial de lo desarrollado para así determinar las especificaciones deseadas, utilizando además el lenguaje de programación PHP para el desarrollo del sistema, junto al gestor de base de datos MySQL para el almacenamiento de datos. El uso de la herramienta colaborativa en la unidad educativa Hideyo Noguchi será de apoyo para la interacción y participación de los estudiantes en las actividades académicas asignadas por parte de los docentes, sumergiéndolos en el uso de las TIC's, empleando diferentes formas de comunicación como chat, foro y de editor de texto colaborativo.

Palabras clave: colaborativa, herramienta, trabajo.

Abstract

Nowadays, schools, colleges and higher institutions make use of computer tools that in different ways contribute to the execution, collaboration and control of activities. In order to satisfy and cover the need identified in the educational unit, a collaborative tool was implemented that allows the development, interaction and participation of academic activities by the student, leaving a record of what was developed by them, either as a group or individually. For its development, the evolutionary prototype model was used, which consists of a partial implementation of what was developed in order to determine the desired specifications, also using the PHP programming language for the development of the system, together with the MySQL database manager for data storage. The use of the collaborative tool in the Hideyo Noguchi educational unit will contribute positively in the interaction and participation of students in the academic activities assigned by teachers, immersing them in the use of ICT's, using different forms of communication such as chat, forum and collaborative text editor.

Keywords: collaborative, tool, work.



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL ABSTRACT

Yo, **Lcda. CHAVEZ URBINA JENNY CECIBEL M.Sc**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de ENGLISH TEACHER, **CERTIFICO** que he procedido a la **REVISIÓN DEL ABSTRACT** del presente trabajo de titulación: **“SISTEMA DE HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA HIDEYO NOGUCHI”**, realizado por el estudiante **“SEGURA SANTANA STIVEN SAMUEL”**; con cédula de identidad N° **0950387688** de la carrera **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**, Unidad Académica Guayaquil, el mismo que cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Lcda. CHAVEZ URBINA JENNY CECIBEL M.Sc
jchavez@uagraria.edu.ec

Guayaquil, 13 de septiembre del 2021

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Alrededor del mundo existen diversos sistemas informáticos, entre los cuales están los de escritorio, en ambiente web e inclusive aplicaciones para celulares que se usan comúnmente para resolver actividades o tareas en determinadas áreas, algunas colaborativas y otras no.

Según Arroyave (2017), las plataformas virtuales de aprendizaje y las redes sociales forman parte de herramientas que permiten la gestión del aprendizaje en línea, siendo un complemento para el proceso de enseñanza aprendizaje estimulando el uso de las TIC's. Sin embargo, las plataformas no son utilizadas al cien por ciento, ya que, en algunos casos, los docentes lo emplean para subir archivos o dejar mensajes en grupos creados, sin hacer uso de las diversas herramientas existentes, tales como foros, encuestas, entre otras.

Un estudio basado en el aprendizaje colaborativo desarrollado por Al-Samarraie y Saeed (2018) destacan que el uso de herramientas en la nube para el proceso de aprendizaje colaborativo, incluyendo la comunicación, edición, colaboración, entre otras actividades que incluya la tecnología, proporcionan nuevas formas de interacciones, incluyendo estudiantes que físicamente no se encuentran en un mismo lugar. Las tecnologías actualmente están tomando fuerza debido a los grandes beneficios que estos aportan para el proceso de enseñanza y aprendizaje entre el docente y estudiante.

Una de las herramientas colaborativas en la actualidad es MURAL (2020), la cual surgió por la necesidad de que un equipo pueda organizar, compartir, desarrollar y recopilar las ideas para una posterior retroalimentación y así optimizar el tiempo sin considerar la ubicación del equipo. Cabe destacar que esta

herramienta es online, debido a que, en la actualidad, es de gran demanda sistemas web y/o móviles que estén disponibles 24x7 en cualquier lugar del mundo.

Existen otras herramientas colaborativas que forman parte de una gran solución para la educación en línea, dentro de las cuales Naik, Jenkins y Newell (2019) destacan a Trello, uno de los sistemas de gestión de proyectos y colaboración más populares, teniendo tableros, listas y tarjetas que permiten organizar y priorizar proyectos de una mejor manera. Es importante señalar que actualmente existe una diversidad de herramientas colaborativas que se pueden implementar en diversas áreas o instituciones dependiendo de una infraestructura física o de servicios en la nube.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Las instituciones educativas no poseen una infraestructura adecuada para implementar herramientas colaborativas u otras tecnologías que permiten estar a la vanguardia de las mismas, ya sean éstas de pago o gratuitas, cuentan con ciertas limitaciones, pero permiten la gestión de actividades de un grupo de personas.

En los trabajos colaborativos no es posible determinar la participación en una actividad grupal de los estudiantes y esto conlleva a que solo existan trabajos individuales que tratan de presentarse como desarrollados en grupo, esto debido a ciertos estudiantes que sí realizan la actividad. Al no existir un trabajo colaborativo, no se puede determinar quién trabaja sobre la actividad a desarrollar ni se puede saber el grado de participación de cada uno de los integrantes en el trabajo.

Debido a las necesidades de los docentes y estudiantes en el ámbito del trabajo grupal se propuso una herramienta en la que se pueda colaborar sobre un mismo trabajo y así, aumentar el grado de participación de los estudiantes en las actividades que le sean asignadas junto con un control y seguimiento por parte del docente.

Con esta herramienta, los estudiantes pueden participar o colaborar en una actividad y de esa manera se podrá determinar si participaron o no en la tarea asignada. Cabe señalar que en los trabajos es importante la autenticación de usuario para determinar si la persona que tiene acceso es docente o estudiante, gestionar las actividades o tareas.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo contribuyó el uso de herramientas colaborativas en la interacción y participación de las actividades asignadas a los estudiantes de la unidad educativa Hideyo Noguchi?

1.3 Justificación de la investigación

Los docentes deben tener conocimientos relacionados a nuevas propuestas tecnológicas, incluyendo herramientas colaborativas como apoyo a la gestión académica para una mejora en la enseñanza aprendizaje.

Actualmente se maneja todo de manera tradicional, es decir, si se delega una actividad a una determinada persona o a un grupo de personas, de todo un grupo, algunos no aportan en el trabajo, por lo que, con esta herramienta, se puede determinar quién o quiénes son los que han aportado al desarrollo de la actividad.

Para el desarrollo de este trabajo, se tuvieron algunas fases, dentro de ellas, se analizó el funcionamiento de diferentes herramientas colaborativas, las cuales permiten determinar los factores importantes dentro de la misma. También se

usaron ciertas técnicas de investigación para recabar más información sobre las características de la herramienta y destacar su importancia en el ámbito educativo. Posteriormente, se desarrolló el prototipo de la herramienta colaborativa para así, realizar la evaluación y retroalimentación.

El software o herramienta se desarrolló en base a los lenguajes de programación open-source como PHP y JavaScript, junto con otros componentes necesarios para su desarrollo como Ajax y también se precisó de un gestor de base de datos como MySQL. El sistema permite controlar y dar seguimiento a las actividades que asigne el docente a los estudiantes y así determinar si participaron en la actividad desarrollada. Cabe recalcar que existen dos tipos de usuarios: los estudiantes y los docentes.

El usuario estudiante puede realizar la tarea o la actividad que se haya asignado, mientras que el usuario docente puede asignar actividades a los estudiantes y ver el avance del mismo. Para el desarrollo de las actividades se cuentan con ciertas herramientas dentro del sistema para su ejecución. Detallando los módulos, están los siguientes:

- **Módulo de registro**

Este es el módulo principal porque permite el registro de los estudiantes y docentes en la herramienta y de esa manera facilitará el inicio de sesión para los usuarios mencionados anteriormente. Cabe señalar que ambos no tienen las mismas opciones o características de la herramienta habilitadas. Existe un usuario principal o administrador, el cual es el encargado del registro de los usuarios anteriormente mencionados.

- **Módulo de gestión de actividades**

Las actividades que se realizan en la herramienta colaborativa son mediante foros, chats o editor de texto colaborativo. Cabe señalar que la asignatura es de educación para la ciudadanía, ya que es en gran parte teórica y esta herramienta es ideal para fortalecer destrezas tecnológicas y educativas, sumergiendo a los estudiantes en las TIC's.

Este módulo permite gestionar las actividades relacionadas a la asignatura previamente mencionada, las cuales se asignan a los estudiantes por parte del docente de forma grupal. El usuario docente puede asignar a los estudiantes una actividad específica en la herramienta, permitiendo de esa manera que participen en la tarea asignada y así determinar quiénes son aquellos estudiantes que han participado al desarrollo de la misma. Las actividades que se asignan, consisten en la realización de foros, así como chats o de editor de texto colaborativo, para refinar ciertos conceptos o palabras claves que son importantes que se recuerde por parte de los estudiantes. Para proceder a efectuar las actividades, el docente debe de crear la cantidad de grupos necesarios para así, poder evaluar la participación de los estudiantes, ya sea por un grupo específico, o una vista de todos los grupos.

- **Módulo de reportes de colaboración**

Se puede obtener reportes filtrados, por fecha (por parte del estudiante o docente) y grupos (para el docente). Los reportes para los docentes, se obtiene una vez que haya sido asignada la tarea por el docente, para así conocer el grado de colaboración o participación por los estudiantes en la actividad que se les haya asignado. Estos reportes se basan en la participación o colaboración del grupo y en indicadores que los docentes registran previamente en el sistema. Con ello, se

puede obtener el grado de colaboración o participación entre un grupo o varios grupos sobre una actividad específica.

- **Módulo de mantenimiento**

Este módulo permite realizar las modificaciones de los diferentes módulos, así como también la eliminación de los contenidos dependiendo de las opciones habilitadas para el usuario con el objetivo de facilitar la funcionalidad del sistema. Cabe recalcar que existen diferentes ediciones posibles, entre las cuales está para el usuario administrador el registro y edición de los usuarios (docente y estudiante), cursos, materias, edición del perfil, entre otras.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El presente trabajo se realizó en la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi” (ver figura 1).
- **Tiempo:** El tiempo que se dedicó al desarrollo de este trabajo fueron de 10 meses.
- **Población:** La población fueron los estudiantes de primero a tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi” de la especialidad contable.

1.5 Objetivo general

Implementar una herramienta colaborativa mediante la tecnología de código libre para la interacción y participación de actividades académicas asignadas a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Hideyo Noguchi.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar el funcionamiento de las herramientas colaborativas para el uso académico en las Instituciones Educativas destacando los factores más relevantes.

- Diseñar un software que permita la interacción y colaboración entre estudiantes y docentes mediante herramientas open source.
- Desplegar la herramienta colaborativa para los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Hideyo Noguchi de la materia de educación para la ciudadanía de la especialidad contable.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

En el trabajo elaborado por Landirez, Landirez, Murillo y Tobar (2018) titulado “Aplicación De Herramienta Colaborativa “Mural.Ly” Y La Incidencia En El Desarrollo De Proyectos Educativos En El Ecuador Zona Cinco” se destaca:

La mayoría de docentes quieren mejorar y usar nuevas tendencias tecnológicas aplicadas para la generación de la investigación y desarrollo universitario, se deduce que existe una relación con el ambiente y aprendizaje, los cuales son ligados directamente en el área educativo el cual debe de enfocarse en fomentar la producción tecnológica y optimización de recursos y procesos de producción que necesita Ecuador para poder desarrollarse como país, destacando que es necesario el uso de herramientas colaborativas para efectuar las actividades académicas de forma óptima, lo cual, con el uso de estas tecnologías provocarán un cambio sobre el uso de las herramientas tecnológicas de manera positiva. Para esto, se empleó la metodología con enfoque cualitativo y cuantitativo, para la recopilación de información se usó la metodología de acción participativa para así generar una encuesta de satisfacción a cincuenta y ocho estudiantes sobre el uso de herramientas tecnológicas inmersas en la educación (pág. 18).

Con lo anterior descrito, se puede recalcar que una herramienta colaborativa es de vital ayuda en el ámbito del aprendizaje gracias al avance tecnológico y que los docentes no quieren quedarse atrás sin usar las tendencias tecnológicas. Se podrá utilizar la metodología de acción participativa para así una vez desarrollada la herramienta, verificar el grado de satisfacción de los estudiantes y también determinar el grado de colaboración entre ellos.

En otra investigación de Osuna (2016) titulado “Terminkalender: Sistema informático para aprendizaje colaborativo de idiomas mediante juego de calendario” indica:

Terminkalender es una herramienta para el aprendizaje colaborativo del idioma alemán, teniendo un calendario y chat donde se puede interactuar entre estudiantes y docentes para lograr con éxito la actividad planificada, teniendo como método de aprendizaje un sistema de comunicación verbal escrito con un incremento en la interacción (pág. 6) (ver figura 2).

Por ello, se debe enfatizar al aprendizaje no solo en lectura o en instrumentos físicos, sino también en hacer uso de herramientas informáticas y en caso de ser posible, colaborativas, para adquirir nuevos conocimientos.

Los blogs, wikis, entre otros, ayudan al trabajo colaborativo de distintas formas, entre ellas, mediante los comentarios. En un estudio realizado por Tobar, Lozada y Maldonado (2017) llamado "Herramientas colaborativas asincrónicas en el proceso de enseñanza aprendizaje" se puede destacar que es:

Es necesario contar con un apoyo a la docencia, los cuales, deben tener conocimiento sobre los recursos educativos que brindan las TIC'S, ayudando a los estudiantes que usan un ordenador para favorecer el aprendizaje autónomo. El caso de los blogs o wikis, algunos de ellos se orientan al proceso de enseñanza-aprendizaje mediante comentarios a las publicaciones, permitiendo de esa manera ampliar los conocimientos sobre las asignaturas que haya en el mismo y así ayudar al estudiante en sus actividades. Los estudiantes indicaron que un blog favorece al aprendizaje participativo y es novedoso. Para realizar este trabajo se utilizó como metodología el estudio descriptivo-transversal para identificar la percepción de los estudiantes universitarios con respecto al uso de las herramientas colaborativas y su aportación al aprendizaje. Su población de estudio la conformaron quinientos treinta y cuatro estudiantes (págs. 444-451).

El uso de blogs en la actualidad radica en ciertas instituciones educativas, en las que los docentes piden que los estudiantes creen un blog con un contenido previamente establecido y de esa manera fomentar la búsqueda y el aprendizaje mediante los comentarios que se realicen en dicho blog ya sea del docente o entre estudiantes. Sin embargo, debido a que son blogs, no cuentan con un grado de veracidad, como lo son periódicos, revistas internacionales, entre otras.

En un estudio donde abarca una experiencia colaborativa usando Facebook para mejores prácticas, los autores Leyva, Escobar, Espín y Pérez (2018) señalan que Facebook cuenta con un entorno educativo, permitiendo la interacción alumno – profesor, siendo la misma transparente y segura, facilitando la interacción entre miembros de la red social mencionada anteriormente. Con ello,

se puede destacar que las herramientas colaborativas son de gran ayuda en las unidades educativas superiores inclusive con el uso de redes sociales que son muy populares en la actualidad.

Las TIC, Tecnologías de la Información y la Comunicación, están presentes hoy en día en cualquier ámbito tecnológico. Una investigación realizada por Hernández y Sánchez (2018) señaló que las TIC's junto con las herramientas colaborativas permiten el desarrollo del ser humano y ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje eficiente y hacerse más competitivo.

El trabajo mencionado anteriormente se basó en el método de investigación científico, el cual constó de un planteamiento y formulación del problema, hipótesis: “la combinación de las herramientas colaborativas asíncronas informáticas aplicadas son las adecuadas y efectivas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el sistema de educación superior”, entre otros puntos que lleva dicho método junto con un estudio de caso de carácter descriptivo, exploratorio y explicativo, aplicando el método inductivo-deductivo, teniendo como población 25 docentes y 189 estudiantes del segundo semestre del instituto tecnológico superior “Carlos Cisneros” de Riobamba, en Ecuador. Se puede destacar que el uso de las herramientas colaborativas en el país, se están empezando a utilizar, empezando con herramientas asíncronas para la comunicación, aunque, actualmente, es necesario una comunicación síncrona como son chats en línea.

2.2 Bases teóricas

A continuación, se describirán los principales conceptos y teorías relacionados al tema.

2.2.1 Trabajo colaborativo

Según los autores Armas y Valdes (2016) el trabajo colaborativo se practica más en las universidades, donde los miembros de un grupo pueden aportar nuevos contenidos, corregirlo o eliminarlo, de tal manera que aporte en la actividad grupal y terminar con éxito y conocimiento dicha tarea. De esta manera, los trabajos en grupo, permiten una mayor eficiencia y menor tiempo para efectuar un trabajo de manera individual.

Los autores Suasnabas, Olivero, Morán y Schreiber (2016) señalan que el trabajo colaborativo es de vital ayuda para ser competitivo y triunfar ante cualquier actividad, es por ello que este tipo de trabajo motiva a los miembros del grupo para su proceso académico. El trabajo colaborativo ayuda al proceso de aprendizaje con el uso de nuevas tecnologías.

Existe por otro lado el trabajo cooperativo, donde los autores Aguilar y González (2017) señalan que éste trata de que todos los implicados en una actividad participen e interactúen en ella, manteniendo una organización de trabajo, contribuyendo de que sea equitativo la participación y aprendizaje de las actividades a desarrollar. Por ello, es importante determinar qué tipo de trabajo se va a realizar para establecer ciertas mediciones en ellas. Las diferencias entre el trabajo colaborativo y cooperativo se pueden visualizar en la tabla 1.

Existen diversas maneras de obtener e interpretar información. Según Hernández (2017) la transformación que ha sufrido las TIC, ha logrado convertirse en instrumentos educativos, capaces de mejorar la calidad educativa del estudiante, revolucionando la forma en que se obtiene, se maneja y se interpreta la información. Las diversas herramientas que existen en la actualidad hacen

posible dicha mejora en la educación, sumergiendo a los estudiantes en el mundo de la tecnología.

2.2.2 Herramienta colaborativa

Las herramientas colaborativas acorde a Salazar (2016), permite realizar publicaciones en línea, facilitando el acceso a la información de manera actualizada y periódica, ya sea con tareas, eventos, imágenes o videos que ayudan a una mejor comprensión de la información que la institución o el docente publique en la misma. Estas herramientas permiten a los usuarios comunicarse y trabajar en grupos ubicados en diferentes lugares, facilitando el trabajo grupal. Cabe destacar que uno de los principales objetivos del uso de una herramienta colaborativa es que sea posible realizar un trabajo grupal permitiendo la gestión, control e intercambio de información entre los miembros del grupo en un menos tiempo.

Poveda (2020) señala algunas formas del uso de herramientas colaborativas, dentro de la cual existen las de comunicación síncrona, como chats, videoconferencias, mensajes de texto, llamadas, también existe la comunicación asíncrona como aula virtual, plataforma de videos, repositorios, blogs.

Si se usa Facebook en el ámbito educativo para comunicarse (chatear y preguntar o decirle lo que tenía planeado), la mayoría de los estudiantes se distraen observando las diferentes publicaciones dentro de la plataforma, ya sean de amigos, conocidos o famosos, lo cual deja a un lado las actividades educativas o se desvía con el fin que se comunicaba por dicha red social. Es ahí donde radica la importancia de una herramienta colaborativa que ayude en el ámbito educativo a los estudiantes para de esa manera, tener un apoyo útil para realizar tareas sin necesidad de recurrir a otras herramientas que no sean tan necesarias.

Según los autores Suasnabas et al. (2016), resaltan que la universidad actualmente cuenta con estudiantes que son nativos digitales, es decir, han crecido bajo el uso del internet y con el auge de nuevas herramientas tecnológicas, las cuales permite un mejor trabajo colaborativo. Es por ello que se deben usar las nuevas tendencias de la tecnología para aprovechar los conocimientos de los estudiantes y promoviendo la enseñanza y aprendizaje entre docente y estudiante. Existen herramientas que ayudan al desarrollo colaborativo entre estudiantes, destacándose Outlook, Microsoft Office, Documentos de Google, entre otras que permiten la edición en línea. El uso correcto de estas herramientas por parte del docente en instituciones educativas ayudará al proceso de enseñanza y aprendizaje entre los docentes y estudiantes.

Las herramientas colaborativas facilitan formas de comunicación y trabajo en conjunto sin tener en cuenta si los colaboradores se encuentran en un mismo lugar, siendo posible compartir y editar documentos, organizar tareas, entre otras actividades. Los chats, blogs y foros son aplicaciones colaborativas que logran una participación activa de los estudiantes. Las herramientas colaborativas tienen ventajas y desventajas, Sewan (2018) distingue las siguientes:

Ventajas:

- Propicia la inmediatez y eficiencia.
- Movilidad y flexibilidad.
- Innovación.
- Fidelización.

Por otro lado, también se puede generar conocimientos nuevos, promoviendo el pensamiento crítico, mejorando la comunicación y la interacción entre las

personas que hagan uso de las herramientas colaborativas, incentivando al uso de las mismas.

Desventajas:

- Una de las principales desventajas es que, al ser una herramienta de colaboración, es necesario contar con conexión a la red.
- Se debe tener una infraestructura para el acceso a las herramientas.
- Los usuarios pueden experimentar recelo con relación al uso y la gestión de nuevas herramientas tecnológicas.

2.2.3 Actividades académicas con herramientas colaborativas

Las actividades académicas son aquellas que se realizan dentro de la unidad educativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo reforzar los conocimientos adquiridos en el aula, desarrollar nuevas habilidades y vincular al alumno con el campo de trabajo y su entorno social considerando el tiempo que se destine a ello. Según A'yuni y Pujianto (2017) se debe gestionar correctamente el tiempo, para que los estudiantes sean más activos en las actividades a desarrollar y así lograr un mayor rendimiento académico. El tiempo y las actividades físicas, influyen en cierta manera en el estudiante y esto ocasiona una variación en el rendimiento del alumno por lo que una buena gestión lograría incrementarlo.

Las actividades académicas pertenecen a los factores que permite medir la calidad académica del futuro graduado y de esa manera interpretar el éxito del mismo. Estas actividades pueden ser exposiciones, conferencias, concursos, entre otras.

En la red existen diversas herramientas o plataformas que tienen relación con la educación. Surjandy y Julisar (2016) mencionan que los estudiantes usan las

redes sociales para fines académicos, obteniendo un mayor grado de rendimiento en las universidades, dado que en ellas se puede encontrar información que ayuda de cierta manera al proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Las herramientas colaborativas permiten realizar un control y seguimiento de las actividades que realizan los estudiantes, ya sea de manera grupal o individual, aunque, para ser colaborativa, deben implicarse dos a más personas para que exista dicha colaboración en el desarrollo de la tarea.

Las actividades académicas pueden tener un control y seguimiento, las cuales son realizadas con el fin de verificar el estado de enseñanza y aprendizaje por parte del docente y estudiante. Para realizar dichas actividades, el docente la mayoría de veces envía tareas grupales para así poder calificar el desarrollo de la misma y verificar que todos trabajaron en la tarea.

2.2.4 Indicadores

La escritura colaborativa permite terminar una actividad, la mayoría de veces, de una manera eficiente. Según Velasco (2018) señala que la escritura colaborativa permite la creación de texto en un grupo de personas fomentando una participación activa para la realización de una actividad, permitiendo compartir información entre los participantes y terminando en un menor tiempo. Con ello, es posible mediante dicha escritura, obtener indicadores que indiquen la participación en el desarrollo de la actividad, aunque por lo regular, existe un integrante que siempre se esmera más por la tarea a desarrollar.

Los indicadores permiten determinar el grado de participación en la actividad que se haya desarrollado. Según Yanacón-Atí, Costaguta y Menini (2018) señalan que la gestión de indicadores facilita la consulta de los mismos a los docentes que asignan actividades a un grupo de estudiantes. El empleo correcto de los

indicadores en una herramienta colaborativa permite llevar a cabo un análisis de dicha información, logrando así conocer más sobre la forma de trabajo de manera grupal relacionado a las actividades académicas.

Existen diversos indicadores que se utilizan en herramientas colaborativas. De la Peña y Núñez (2018) avalan que se debe tener en cuenta el contenido, argumentación, coherencia y el uso de la norma lingüística como una forma de evaluar la escritura colaborativa con respecto al análisis de la misma.

Los indicadores se pueden dividir de manera individual y grupal, aunque puede existir cierta similitud en ambas divisiones. El autor Zangara (2017) señala que de forma individual están los mensajes de tipo organizativos, de planificación y de afectividad. Los mensajes de organización se relacionan con el tiempo y actividades, los mensajes de contenido se vinculan con el contenido o mensajes y los de afectividad se relacionan con la motivación, empatía, solidaridad, comprensión, ayuda.

Existen indicadores que permiten realizar un análisis cuantitativo y cualitativo. Para el análisis cuantitativo se puede tener en cuenta la cantidad de mensajes, el promedio de ellos, documentos que se compartan para la construcción del contenido y comparaciones entre diferentes grupos. Con respecto al cualitativo, se cuenta la cantidad de mensajes según su división, tipo o categoría como son las mencionadas anteriormente de organización, contenido y afectividad.

2.2.5 Open-Source

El código abierto también se conoce como software de código abierto u OSS u OSS libre. El término fuente en el código abierto se refiere al código fuente. El código fuente es un archivo que contiene instrucciones en un lenguaje de programación, y esas instrucciones tienen por objeto definir la ejecución de una

tarea. Por lo tanto, todo el software se produce a partir de código fuente, y todo el código fuente es legible por el ser humano.

Al usar open source, los archivos de código fuente original se ponen a disposición del público, ya sea por medio del Internet o algún medio de almacenamiento digital. Los autores Ferraro y Torrents (2018) determinan que open source o código abierto comprende todas las prácticas tecnológicas, organizativas y legales que garantizan a cualquier persona el derecho a ejecutar, copiar, modificar y distribuir un programa informático, gracias a la disponibilidad de su código fuente. El open source garantiza el acceso a programas o códigos de terceros que se pueden utilizar para el desarrollo de otros, permitiendo compartir conocimientos con otras personas.

2.2.6 Hyper text markup language

Para la elaboración de páginas webs se usa la tecnología HTML. El autor Luján (2016) afirma que HTML es una tecnología que, gracias al uso de internet, forma la base de los proyectos, avances e innovación del hoy en día. Actualmente, la mayoría de páginas web con contenido estático se basan en esta tecnología ya que con un determinado diseño y uso de JavaScript se ve agradable a la vista del usuario, permitiendo colocar contenido en una página, ya sea texto, imágenes, videos, entre otras cosas. Para que estas páginas web sean dinámicas, se hace el uso de lenguajes de programación como lo es PHP.

2.2.7 Cascading style sheets

Una página está compuesta por muchos otros lenguajes y complementos que permiten observarlo de una mejor manera, entre ellos el CSS. Según Fossati (2018) recalca que el CSS permite hacer una página web más atractiva, siendo esta una decoración para el usuario que la visite, pudiendo modificar el

posicionamiento de los contenidos. En la actualidad, las páginas web cuentan con un estilo muy peculiar permitiendo una mejor apariencia y captación para los visitantes.

2.2.8 Apache web server

Para desarrollar y probar aplicaciones en la web, se precisa de un servidor web. Según Both (2020) Apache es un servidor HTTP, protocolo de transferencia de hipertexto, basado en texto que utiliza el TCP para su capa de transporte, disponible en diversos sistemas operativos como linux y windows. Su importancia radica en que permite responder a peticiones de una página web.

2.2.9 Servidor virtual privado

En la actualidad, existen diversas empresas que brindan hosting compartidos o un recurso compartido, sin embargo, un VPS es un recurso aún más potente. Acorde a Kurniawan, Hendri y Afrianto (2019), un VPS ofrece completo control de los usuarios para que puedan inspeccionar los servicios disponibles en el servidor desde el sistema operativo, mejorando recursos de almacenamiento, memoria, red y procesamiento. El lenguaje de programación también influye en cierta medida para el uso de un VPS, debido al consumo de núcleos del procesador para su correcto funcionamiento.

2.2.10 Plantillas

Una página web puede ser desarrollada desde cero o se puede usar plantillas para el maquetado de la misma. Según Díaz, Harari y Amadeo (2020), para crear una página web de una manera fácil y sencilla se puede utilizar diversas plataformas o librerías que facilitan la gestión de las interfaces, manteniéndolas consistentes, adaptables, entre otras. Con el uso de las plantillas se logra optimizar el tiempo de desarrollo por el lado del diseño o interfaz de usuario.

También permite reutilizar código previamente establecido y así tener un diseño homogéneo para el sitio.

Las plantillas permiten la reducción en el tiempo de desarrollo, así como una mayor coherencia y flexibilidad, sin embargo, al existir plantillas de libre distribución, se las puede observar en varios sitios replicados.

2.2.11 Hypertext Preprocessor

PHP es un lenguaje de programación gratuito y su uso radica la mayor parte en navegadores de internet. Los autores Yusniarti, Madora, Wahyunigrum y Noval (2021) avalan que PHP es un lenguaje con derechos de autor abiertos o también conocido como open source, donde los usuarios pueden desarrollar códigos de funciones PHP según sus necesidades. Debido a ello, en la web, se pueden encontrar códigos ya desarrollados, los cuales se pueden utilizar dentro del presente proyecto.

Las ventajas del uso de PHP son varias, entre ellas Ruiz (2018) indica las siguientes:

- Velocidad y robustez.
- Portabilidad, independencia de plataforma, es decir, escriba una vez, ejecute en cualquier lugar.
- Tipeado dinámico.
- Open source y sintaxis similar a C y C++.

Los frameworks para PHP, son un conjunto de archivos PHP que tienen una estructura muy importante que permite el desarrollo de algunos tipos de proyectos. Hay muchos frameworks de PHP y cada uno está orientado a un tipo de proyecto específico y elegir el framework correcto puede disminuir el trabajo a realizar, es ahí la importancia de tomar una buena decisión con respecto al framework para así optimizar tiempo al momento de desarrollar aplicaciones webs. Según Arias (2017) indica que PHP permite crear páginas dinámicas que

efectúen operaciones y también almacenar dichos datos o información en un gestor de base de datos como MySQL, PostgreSQL, Oracle, entre otros.

2.2.12 JavaScript

Para que las páginas sean dinámicas, se pueden usar algunos lenguajes, entre ellos, JavaScript. El autor Ayoze (2017) determina que JavaScript es un lenguaje de programación que es capaz de ser utilizado en documentos HTML y hacer que éstos sean dinámicos, junto con diseño o estilo, denominado CSS, nace el nombre de HTML dinámico o DHTML. Cabe señalar que JavaScript se puede utilizar junto con PHP también para de esa manera, efectuar ciertas funciones, validaciones, entre otras cosas y hacer que el contenido sea presentado e interpretado de mejor manera con datos útiles.

Una aplicación web con JavaScript asíncrono y lenguaje de marcado extensible utiliza Ajax para comunicarse con un servidor para cargar datos o fragmentos de página. Según Scoda y Pezzano (2018), la programación con Ajax ofrece beneficios en el contexto de desarrollo de aplicaciones web y de innovación, la cual puede hacer que un sitio sea más fácil de usar para todos los visitantes. Ajax también puede ser utilizado para dar a los usuarios la sensación de que una aplicación web es más sensible que un sitio web tradicional. Con el uso de Ajax para manipular el contenido de la página web, se ofrece la posibilidad de que un sistema web conste con contenido que puede ser dinámico en lugar de estático durante una sesión de usuario.

Ajax es hoy en día un término de uso común que describe los usos que soportan todos los navegadores modernos. Acorde a Adamsen, Alimadadi, Moller y Tip (2018) indican que Ajax permite a los programas JavaScript que se ejecutan en los navegadores enviar solicitudes HTTP a un servidor basándose en la

entrada de un usuario, y recibir respuestas que luego se utilizan para actualizar la interfaz de usuario. Un ejemplo destacado es la función de autocompletar en google.com, donde se ofrecen sugerencias tan pronto como el usuario comienza a introducir un término de búsqueda.

2.2.13 Sistema gestor de base de datos MySql

Existen diversos gestores de bases de datos, entre ellos, MySQL. El autor Ruiz (2018) señala que las bases de datos permiten almacenar de una forma estructurada y eficiente toda la información de un sitio web. MySQL se destaca por su modelo relacional y que es multiusuario, donde el autor mencionado anteriormente mencionada que se la ha probado con más de sesenta mil tablas y cerca de cinco mil millones de registros, facilitando el almacenamiento transaccional. Para poder almacenar los datos y manipularlos, se debe en primer lugar crear la base de datos. Después de crear la base de datos, luego es posible efectuar la creación de tablas, relaciones entre ellas y otras operaciones de vital importancia para obtener una correcta base de datos.

2.2.14 Entorno de desarrollo integrado NetBeans

Existen programas que permiten editar código de una manera sencilla. NetBeans es un IDE que permite el desarrollo de sistemas con una interfaz más profesional y con mejor opción de visualización. Según NetBeans (2020), el editor de NetBeans PHP cuenta con herramientas de generación de código, refactorización, sugerencias y soluciones rápidas, y finalización de código inteligente. Por ello, es útil este programa para la creación diferentes páginas web.

2.3 Marco legal

La Base Legal del proyecto se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador, sus leyes orgánicas, decretos y acuerdos.

Basándose en el Código Orgánico De La Economía Social De Los Conocimientos, Creatividad E Innovación (2016) se señalan los siguientes artículos:

Sección I. Mecanismos de Formación y Capacitación del Talento Humano

Artículo 29.- Prioridad de la formación y capacitación del talento humano. - Será prioritario para el Estado incentivar, formular, monitorear y ejecutar programas, proyectos y acciones dirigidas a formar y capacitar de manera continua a las y los ciudadanos con el objeto de lograr la producción del conocimiento de una manera democrática colaborativa y solidaria. Para este fin, se contará con becas, ayudas económicas y créditos educativos.

Este artículo apoya a la producción del conocimiento de forma colaborativa mediante distintas formas para obtener un mayor conocimiento.

Libro III. De la gestión de los conocimientos. Principios y disposiciones generales. Capítulo I. Principios generales.

Artículo 85.- Derechos intelectuales. - Se protegen los derechos intelectuales en todas sus formas, los mismos que serán adquiridos de conformidad con la Constitución, los Tratados Internacionales de los cuales Ecuador es parte y el presente Código. Los derechos intelectuales comprenden principalmente a la propiedad intelectual, y los conocimientos tradicionales. Su regulación constituye una herramienta para la adecuada gestión de los conocimientos, con el objetivo de promover el desarrollo científico, tecnológico, artístico, y cultural, así como para incentivar la innovación. Su adquisición y ejercicio, así como su ponderación con otros derechos, asegurarán el efectivo goce de los derechos fundamentales y contribuirán a una adecuada difusión de los conocimientos en beneficio de los titulares y la sociedad.

Conforme al artículo 85 de la ley de Conocimiento, creatividad e innovación, expresan que toda persona que crea, desarrolla, construye o proporciona cualquier forma de conocimiento, pero siempre basado a las normativas dadas por las leyes, estos podrán regirse o ampararse a esta ley para brindar la protección necesaria de su trabajo y evitar de esta manera cualquier inconveniente.

Artículo 132.- Adaptaciones necesarias para la utilización de software. - Sin perjuicio de los derechos morales del autor, el titular de los derechos sobre el software, o el propietario u otro usuario legítimo de un ejemplar del software, podrá realizar las adaptaciones necesarias para la utilización del mismo, de acuerdo con sus necesidades, siempre que ello no implique su utilización con fines comerciales.

Artículo 133.- Titulares de derechos. - Es titular de los derechos sobre un software el productor, esto es, la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se presumirá titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual. Dicho titular está además autorizado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre su divulgación. El productor tiene el derecho exclusivo de impedir que terceras personas realicen sin su consentimiento versiones sucesivas del software y software derivado del mismo. Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor.

Acorde al artículo 132 y 133 de la ley de Conocimiento, creatividad e innovación, expresan que se puede hacer uso del software con los derechos del mismo y adaptarlo a las necesidades y también impedir que otras personas utilicen o hagan uso del software sin su consentimiento.

Artículo 149. Obras derivadas de software de código abierto. - Las obras derivadas de software de código abierto, podrán ser software de código cerrado, siempre que aquello no esté prohibido en la licencia de la obra original.

En el artículo 149 se destaca que existe software de código abierto y cerrado, los cuales dependen del uso al código original con el que se fue guiado.

República Del Ecuador. Asamblea Nacional.

Que, los artículos 385 y 386 de la Constitución prevén que el sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos; recuperar, fortalecer y potenciar los conocimientos tradicionales; desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Los artículos 385 y 386 mencionan que el sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, se encarga de impulsar nuevas formas de desarrollo de tecnologías para obtener un mayor grado de eficiencia y

productividad en distintas entidades, entre ellas, universidades, las cuales cuentan con ciertas herramientas que permiten el desarrollo de las mismas.

Basándose en la Constitución del Ecuador (2008) se señalan los siguientes artículos:

Capítulo Segundo. Sección tercera. Comunicación e Información

Art. 16.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

1. Una comunicación libre, intercultural, incluyente, diversa y participativa, en todos los ámbitos de la interacción social, por cualquier medio y forma, en su propia lengua y con sus propios símbolos.

2. El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación.

Art. 17.- El Estado fomentará la pluralidad y la diversidad en la comunicación, y al efecto:

2. Facilitará la creación y el fortalecimiento de medios de comunicación públicos, privados y comunitarios, así como el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación en especial para las personas y colectividades que carezcan de dicho acceso o lo tengan de forma limitada.

En el artículo 16 y 17 de la Constitución del Ecuador hacen referencia a que las personas tienen derecho al acceso universal de las TIC's y otras formas de comunicación y participación para la obtención de conocimientos.

Art. 347.- Será responsabilidad del Estado:

8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

En el artículo 347 señala que se debe implementar herramientas tecnológicas para el proceso educativo.

Basándose en la Ley Orgánica De Educación Intercultural (2017) se señalan los siguientes artículos:

Capítulo Segundo. De Las Obligaciones Del Estado Respecto Del Derecho A

La Educación

Art. 6.- Obligaciones.- La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley.

El Estado tiene las siguientes obligaciones adicionales:

j. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de

la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

En el artículo 6 se destaca que las unidades educativas deben hacer uso de tecnología que permita garantizar la alfabetización digital, es decir, contar con estudiantes sumergidos en las TIC's.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron como tipo de investigación la cualitativa, descriptiva y aplicada. Se realizó el estudio de la situación de la Unidad Educativa Hideyo Noguchi y su relación con el uso de una herramienta colaborativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.1.1 Tipo de investigación

Para efectuar este trabajo se utilizaron los siguientes tipos de investigación:

- **Investigación cualitativa**

Permitió analizar el funcionamiento de las herramientas colaborativas ya existentes, verificando aspectos que ayuden al proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando de esa manera destacar características que tiene la herramienta desarrollada.

- **Investigación descriptiva**

Para este tipo de investigación se usó la técnica de la entrevista para analizar diversas opiniones de los docentes con respecto al uso de herramientas colaborativas como forma de ayuda al proceso de enseñanza y aprendizaje.

- **Investigación aplicada**

La investigación aplicada es utilizada cuando se conoce el problema y se pretende dar una solución práctica. “Investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, caracterizada por buscar la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación” (Ciccía, 2017, pág. 8). Para el presente trabajo, este tipo de investigación permitió

convertir el problema o necesidad en un producto como lo es la herramienta colaborativa.

3.1.2 Diseño de investigación

Este trabajo no fue experimental, ya que se basa en una propuesta tecnológica para ayudar al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Hideyo Noguchi.

3.2 Metodología

La metodología de desarrollo de software consta de actividades que permite obtener una calidad aceptable del producto o software desarrollado. El autor Achig (2018) indica: “Son un conjunto pasos y procedimientos que deben seguirse para el desarrollo de software. Son un conjunto de filosofías, fases, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores” (pág. 29). La metodología permitió llevar un orden de las actividades que se llevaron a cabo a lo largo del desarrollo del sistema.

Existen siete actividades, las cuales forman parte de la Ingeniería Web y pueden ser aplicados en Webs como tal, sin importar el tamaño o complejidad de esta. El autor Pressman (2013) hace referencia a dichas actividades de la siguiente manera:

1. La formulación permite identificar objetivos y establecer el alcance de la primera entrega.
2. La planificación permite generar estimación de costo, la evaluación de riesgo y el calendario del desarrollo y fechas de entrega.
3. El análisis especifica los requerimientos e identifica el contenido.
4. La modelización la cual consta de dos partes: El diseño y producción del contenido y, el diseño de la arquitectura, navegación e interfaz del usuario.

5. En la generación de páginas se integran arquitectura, navegación e interfaz para la creación más visible del proyecto, que son las páginas.
6. El test busca errores ya sea de contenido, funcional, navegación, entre otras cosas.
7. El resultado final es sometido a la evaluación del cliente.

Las actividades mencionadas anteriormente permiten que una página web tenga un grado de funcionalidad y que se haya desarrollado de una forma correcta.

3.2.1 Modelo de prototipos

El modelo de prototipos evolutivos se basa en la creación de una implementación parcial de un sistema, teniendo como propósito el de conocer los requerimientos que el sistema tiene actualmente. Los autores García, García y Vázquez (2021) recalcan que un prototipo es construido de una manera rápida para comprender lo que tendrá el sistema, permitiendo que el desarrollador, usuario y cliente estén de acuerdo con las especificaciones y la solución que se plantea a la necesidad. El prototipo facilita a los usuarios que experimenten con él, ayudando al desarrollador y el cliente a definir las características del sistema.

A continuación, se describe las fases del modelo de prototipos (ver figura 3).

3.2.1.1. Investigación preliminar

En esta fase se especificó el problema, requerimientos, la importancia y los efectos sobre la unidad educativa.

Esta etapa constó de las siguientes actividades:

- **Análisis y Especialización:** Se desarrolló un diseño básico, siendo este un prototipo inicial.

- **Diseño y construcción:** Se procedió a construir un sistema con un grado de funcionalidad para el usuario, siendo este el prototipo funcional en ambiente web. Para proceder con el proceso de diseño y construcción del sistema, se utilizaron los siguientes diagramas.

Diagrama entidad relación con y sin atributos

El diagrama de entidad relación es de gran ayuda. Los autores Amatriain, Pérez, Bianco, Ribeiro, Martins y Rodríguez (2018) afirman: “Diagrama de Entidad-Relación (DER) es la primera aproximación al diseño de una Base de Datos relacional” (pág. 5). Se especifican los datos que la herramienta necesitará y sus relaciones, por ello, este diagrama fue fundamental para el desarrollo de la base de datos de la herramienta colaborativa.

Diagrama de flujo de datos

Para tener una idea más clara del flujo del proceso a analizar, se recomienda utilizar un diagrama de flujo de datos. El autor Chávez (s.f.) indica que el diagrama de flujo de datos es una técnica que permite el modelado de funciones que tendrá el sistema, así como los datos que fluye en la misma. Debido a que en los sistemas informáticos debe existir un correcto flujo, es ahí la importancia del desarrollo de este tipo de diagrama.

Diagrama de caso de uso

En los diagramas UML, el caso de uso es el pilar fundamental para entender de manera general la interacción entre los actores y el sistema. Los autores Baquero, Argota, Rodriguez y Ciudad (2016) afirman que un caso de uso es un texto escrito la cual narra la interacción entre el actor y el sistema. Para comprender la interacción de la herramienta colaborativa, se han realizado algunos diagramas de las funciones mas significativas.

- **Evaluación:** Consistió en verificar que el prototipo desarrollado haya cumplido con los requerimientos. Se trabajó con los usuarios, específicamente el rector y docentes, los cuales, si llegaban a identificar fallas en el prototipo o alguna mejora en la herramienta, el desarrollador los corregía o modificaba antes de la siguiente evaluación.

- **Modificación:** Esto ocurrió cuando los requerimientos del sistema eran cambiados en la etapa de evaluación, por lo que el desarrollador modificaba el prototipo acorde a los comentarios o nuevos requerimientos.

3.2.1.2. *Diseño técnico*

Durante el desarrollo del sistema, si se omitieron ciertos detalles, en esta etapa se podía modificar y corregirlos, siendo de esa manera el sistema rediseñado. Esta fase constó de la producción de la interface de usuario y sus funciones.

3.2.1.3. *Programación y prueba*

En esta fase, se probó si el prototipo desarrollado cumplía o no con los requerimientos especificados. Cabe señalar que estos requerimientos son aquellos que se recabaron y plasmaron al principio del modelo, es decir, en la investigación preliminar, los cuales pueden tener modificaciones en la etapa del diseño técnico.

Para ello, se realizó una entrevista con el rector de la unidad educativa, presentándole el avance pertinente con respecto a la plantilla y las primeras pantallas como el portal, un registro e inicio de sesión, quedando el mencionado anteriormente totalmente satisfecho y de esa manera, se acordó para otra visita futura, mostrarle más funcionalidades de la herramienta que se implementó en la unidad educativa.

Se realizaron las pruebas de caja negra y caja blanca.

- **Pruebas de caja negra:** existen diversos tipos de prueba que se puede aplicar a un sistema. El autor Vallejo (2018) afirma:

Las pruebas de caja negra o también llamadas pruebas funcionales, permiten detectar el funcionamiento correcto e incorrecto, errores de interfaz, errores de acceso, estructura de datos externas, problemas de rendimiento, errores de inicio y terminación. Su criterio se basa en las interfaces y en las especificaciones de los módulos (pág. 4).

Por tal motivo, se la utilizó para la evaluación de la herramienta colaborativa que se implementó en la unidad educativa.

- **Pruebas de caja blanca:** así como existe la prueba de caja negra, aparece la prueba de caja blanca. Según Chinarro (2019) la prueba de caja blanca o lógica permite realizar una inspección a la estructura interna del aplicativo desarrollado, teniendo como objetivo que al menos se ejecute una vez lo realizado y puede obtener resultados. Es por ello el uso de este tipo de prueba en el sistema para determinar si lo desarrollado de manera lógica, se realiza la menos una vez en las diferentes formas de interacciones con los usuarios finales.

- **Pruebas adicionales:** las pruebas unitarias también se efectuaron en el sistema.

Una prueba unitaria es una prueba que comprueba el funcionamiento de un proceso incluido en la aplicación, tanto en las condiciones favorables como en las no favorables (por ejemplo, entradas correctas e incorrectas del usuario para un determinado valor). La realización de pruebas unitarias permite mejorar el desarrollo de aplicaciones web, ya que se reducen los tiempos de depuración y corrección de incidencias (Paucar, 2017, pág. 26).

Debido a que ayuda a validar el funcionamiento de procesos, se lo realizó a ciertos procesos de la herramienta colaborativa, como los módulos de inicio de sesión, gestión de actividades y el módulo de registro (ver las tablas 7 a 9). Cabe recalcar que se llevaron a cabo de manera exitosa y sin novedad alguna.

También se realizó una prueba de seguridad y control de acceso, con el fin de verificar que los usuarios accedan a las funciones que tienen habilitadas y que

sólo los usuarios registrados accedan al sistema, identificando los distintos usuarios o perfiles y a la información que tienen acceso, como son las diferentes actividades y el acceso a las herramientas (ver tabla 10).

3.2.1.4. Operación y mantenimiento

Consistió en la instalación del sistema en ambiente del usuario, de baja complejidad, ya que los usuarios han trabajado con el sistema al hacer las pruebas de prototipos y también realizar modificaciones que hayan surgido a lo largo del desarrollo. Por otro lado, el mantenimiento no fue de mucha complejidad, ya que se fue refinando el prototipo a lo largo del desarrollo del sistema.

3.2.2 Recolección de datos

3.2.2.1. Recursos

Para el desarrollo de este trabajo, se emplearon los siguientes recursos humanos: estudiante Segura Stiven y el docente guía Ing. Mitchell Vásquez. Cabe señalar que el costo o valor aproximado por el desarrollo este sistema se basó en el total de meses estimados multiplicado por el salario básico (ver tabla 2). También se usó una computadora All in one marca Xtratech con procesador Intel Celeron y una laptop marca Dell con un procesador de séptima generación i5, programas para el desarrollo de la herramienta como Xamp, Netbeans IDE, entre otros complementos necesarios para el desarrollo de la misma. Un recurso importante fue el dominio, junto con el hosting y otros servicios web que también fueron necesarios. Por último, también se usaron suministros de oficinas como son copias e impresiones (ver tabla 3). El total de recursos se lo puede visualizar en la tabla 4.

3.2.2.2. Métodos y técnicas

Para este trabajo, se usó el método de recolección de datos en la Unidad Educativa Hideyo Noguchi. Los autores Torres, Paz y Salazar (2019) indican que los métodos de recolección de datos se abordan con la observación, encuestas o entrevistas. Por ello, se utilizaron dos de las tres herramientas mencionadas anteriormente.

3.2.2.2.1. Entrevista

La entrevista sirve para saber más a fondo la problemática o lo que se desea de una determinada situación, en este caso, de la Unidad Educativa "Hideyo Noguchi". Acorde a Troncoso y Amaya-Placencia (2017) destacan que la entrevista es muy utilizada dentro de las técnicas de investigación o herramienta de obtención de datos ya que permite que las personas o entrevistados se expresen sin restricciones. Es por ello que, para el presente trabajo se usó de esta técnica de investigación para recabar más información y que sea útil para el tema. Para el desarrollo de la entrevista, se empleó un formulario (ver anexo 1).

3.2.2.2.2. Encuesta

Las encuestas son preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que les afectan. Para efectuar la encuesta, se necesitó un cuestionario (Ver anexo 2). Los autores López y Fachelli (2016) señalan que la encuesta es una técnica para recoger datos, obteniéndolas de manera sistemática mediante un cuestionario que conste de preguntas acorde a la problemática de la investigación. La finalidad del cuestionario es obtener o recoger datos que permita realizar una posterior medición, con respecto del tema objeto de investigación. La

encuesta permitió conocer si el tema a desarrollar tendría buena aceptación por la población o no.

3.2.3 Análisis estadístico

3.2.3.1. Entrevista

Con respecto al análisis de las entrevistas efectuadas, se destaca lo siguiente:

La entrevista se realizó a cinco docentes de la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi”, las cuales constaron de diez preguntas abiertas en el formulario planteado para que la persona entrevistada se sienta con libertad a responder lo que desee sin obligarlo a dar respuestas limitadas, con el objetivo de recabar información que permita identificar la necesidad de proponer una herramienta colaborativa para los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi”.

De forma puntual, el docente encargado de los laboratorios de computación de dicha institución señaló que, se contrató un servicio de internet para lograr que los estudiantes accedan a páginas webs en las clases que se imparten para que la clase sea interactiva. Por otro lado, el Rector señaló que una herramienta colaborativa permitiría muy aparte de ayudar a los estudiantes, podría servir como una plataforma colaborativa entre la institución y los padres de familia o representantes, ya que, al tener una plataforma digital, se puede hacer una retroalimentación o permitir que se envíen sugerencias, y estas a su vez ser captadas y tratar de aceptarlas de mejor manera para mejorar los aspectos que se señalen en la misma. Logrando no solo que los estudiantes colaboren en la herramienta, si no, tener un grado de comunicación con los representantes de los alumnos.

Con respecto al análisis de las entrevistas, se lo puede visualizar en el anexo 3.

3.2.3.2. Encuesta

Se efectuaron doce preguntas dirigidas a la muestra de la población seleccionada para así poder obtener diversas opiniones referentes al tema de investigación con el objetivo de recabar información que permita identificar la necesidad de proponer una herramienta colaborativa que ayude al manejo y control de actividades para los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi”. Para efectuar el cuestionario, fueron objetos de estudio los estudiantes de la institución mencionada anteriormente y se basaron en preguntas cerradas utilizando la categoría de Likert como escala de respuesta.

Para determinar la muestra de la población, se seleccionaron los cursos desde el primero hasta el tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi”, ya que ellos al ser de cursos superiores, cuentan con más experiencia en el ámbito de herramientas informáticas o colaborativas con las que hayan interactuado a lo largo de su vida estudiantil, tanto primaria como secundaria. Para determinar la cantidad de estudiantes necesarios de cada año, se tomó como referencia el muestreo estratificado. Los autores Pérez, Regúlez y Vidal (2016) señalan que el muestreo estratificado permite una selección más eficiente cuando una de las variables que se investiga tiene gran variabilidad, como es el caso del número de estudiantes según los años, garantizando la representatividad de los mismos.

Por lo tanto, este tipo de muestreo fue de gran ayuda para definir el muestreo dado la población. Una vez realizada la encuesta, los datos fueron tabulados mediante la herramienta ofimática de Microsoft Office, Excel, la cual Microsoft (2016) indica que permite visualizar los datos mediante tablas que organizan de mejor manera la información y crear gráficos, usar fórmulas, entre otras

características que la destacan. Por lo tanto, fue de utilidad para generar los gráficos de barras, ya que se cuenta con más de tres posibles resultados por pregunta, siendo estas variables cualitativas.

Para este tipo de muestreo, se debió conocer el tamaño poblacional, N , y el número de estratos, H , también se tomó en cuenta E_x , donde x es el número del estrato. Se tuvieron los siguientes datos.

De primero a tercero de bachillerato, son tres años. Según los datos de secretaría de la unidad educativa, están matriculados las siguientes cantidades de alumnos:

$N = 164$ estudiantes.

$H = 3$.

Estratos: Estudiantes entre primero a tercero de bachillerato.

$E_1 =$ Estudiantes de primero bachillerato – 53.

$E_2 =$ Estudiantes de segundo bachillerato – 58.

$E_3 =$ Estudiantes de tercero bachillerato – 53.

$n = ?$

Ver la tabla 5 para más información sobre el muestreo estratificado.

Se tienen los siguientes datos:

Nivel de confianza = 95%

Error de estimación = 10%

$P = 0.5$

$Q = 0.5$

Se debe señalar que se sumó el 10% al total de la muestra calculada para de esa manera tratar de corregir los errores que se generarían o la falta de respuestas de los estudiantes que realizarán la encuesta. El cálculo se hizo de

forma sistemática basándose en el aplicativo web utilizado por el autor Tapiwa (2019) llamado “Raosoft” (ver figura 4).

Se aplicó la siguiente fórmula debido a que la población es finita:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N * P * Q}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * P * Q}$$

Con los datos anteriores, se usó el tamaño de muestra 61 estudiantes, más el 10 %, el tamaño total de la muestra fue de 67 estudiantes.

N1 = 22 estudiantes.

N2 = 24 estudiantes.

N3 = 21 estudiantes.

Nt = 67 estudiantes.

Por lo tanto, se escogieron 22 estudiantes del primero de bachillerato, 24 estudiantes del segundo de bachillerato y 21 estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi” para la encuesta.

Con respecto al análisis de las encuestas, se lo puede visualizar en el anexo 4.

4. Resultados

4.1 Análisis del funcionamiento de herramientas colaborativas

En relación al funcionamiento de diferentes herramientas colaborativas existentes en la red, se destacó Mural, la cual es un espacio digital para la colaboración. La misma tiene como enfoque ser una herramienta que permite la elaboración y compartición de murales o lluvias de ideas de diferentes maneras, permitiendo que un equipo pueda organizar, compartir, desarrollar y recopilar ideas para su posterior retroalimentación, todo ello en un ambiente en línea, sin necesidad de reunirse físicamente. De ello, surgió la idea de desarrollar un sistema en el que se permita, mediante un grupo de estudiantes, realizar tareas y poder llevar el control de las mismas, todo ello en un ambiente web, evitando las reuniones físicas y desarrollando todo gracias al uso de la red.

Moodle es un sistema de gestión de cursos (CMS) donde se identifican diversas herramientas que ayudan al aprendizaje y enseñanza. El autor Huamán (2019) destaca que el chat permite la comunicación en tiempo real mediante un grupo de estudiantes, previamente registrados, mostrando su foto, nombre y hora de interacción. Dada las cualidades de dicha herramienta, se la implementó en el sistema para que entre los estudiantes de la institución educativa puedan interactuar y de esa manera resolver sus actividades de una mejor manera.

El foro es una herramienta que permite interactuar entre un grupo de personas. Según Camana (2019), el foro facilita la interacción y aprendizaje colaborativo entre estudiantes sin importar la ubicación física de ellos, permitiendo así debatir o discutir sobre alguna actividad específica, siendo una actividad no realizada en tiempo real. Debido a los factores que la destacan, se lo implementó en la herramienta para el uso de la institución.

En conclusión, el uso de Mural radica para compartir murales o lluvias de ideas, realizándolo en tiempo real, síncrono, mientras que Moodle es un aula virtual que facilita la comunicación entre docentes y estudiantes para la gestión de actividades académicas añadiendo recursos y, por último, el Foro permite interactuar entre un grupo de personas sobre un tema específico o de debate, siendo las últimas dos herramientas asíncronas. Por ello, es útil contar con un sistema que cuente con herramientas síncronas y asíncronas para así apoyar la forma de comunicación entre los estudiantes o personas que deseen realizar sus actividades (ver tabla 6).

Gracias al uso de las herramientas y de la red, es posible que los estudiantes trabajen sus tareas desde cualquier lugar con conectividad a la red, logrando así, sumergirlos con el uso de las TIC's.

Para realizar este objetivo se utilizaron fuentes académicas de investigación como es la biblioteca virtual de la universidad, Google académico y SciELO.

4.2 Diseño del software para interacción y colaboración de estudiantes y docentes

El diseño y desarrollo del software se realizó junto con los participantes, en este caso, docente y rector de la unidad educativa, para así, ir corroborando los avances de la misma y alguna observación que se deba de realizar. En primer lugar, se realizaron prototipos con respecto al sistema que se desarrolló para así, tener una base guía, sin embargo, en el transcurso sufrió algunos cambios de mejora que se reflejan en la herramienta final, siendo también probado para su posterior implementación. Con respecto a los prototipos, el primero constaba del diseño o propuesta inicial, la cual tenía una interfaz sencilla sin imágenes, sólo texto, la cual recomendaron añadir información e imágenes que compartieron

sobre la historia de la institución, misión, visión, ideario, valores, entre otros. Luego, se presentó el sistema con la mayor parte de módulos desarrollados, con el objetivo que los interesados opinen sobre ello y luego irlo modificando, dichos módulos fueron la gestión de actividades, estudiantes, alumnos, cursos y materias, recomendando que en las actividades se permita la carga de un archivo, así como añadir la sección de eventos para el registro de eventos que surjan en la entidad comunicándolos por dicha página. Por último, se presentó el prototipo final, el cual se hizo una validación con los estudiantes y docentes, enseñándoles el uso del mismo, corroborando que se suplan las necesidades identificadas y ratificando la importancia del uso de la herramienta.

Para proceder con el proceso de diseño y construcción del sistema, se realizaron los siguientes diagramas.

- **Diagrama de clase**

Para conocer las relaciones iniciales, se creó este diagrama para modelarlas sobre diferentes entidades principales de la herramienta (ver figura 5).

- **Diagrama entidad relación**

Para conocer las relaciones completas del sistema, se utilizó este tipo de diagrama (ver figura 6), donde están las entidades con su respectiva relación.

- **Diagrama de caso de uso**

Para comprender la interacción de la herramienta colaborativa, se han realizado los diagramas de caso de uso de la creación de usuario, curso y materia, así como del inicio de sesión, actividades, grupos, indicadores y reportes (ver figuras 7 a 13).

- **Diagrama de flujo de datos**

En este diagrama se muestra el flujo del proceso de creación de usuario, cursos y materias (ver figuras 14 a 16), inicio de sesión, registro de actividades (ver figuras 17 y 18), creación o modificación de grupos e indicadores (ver figuras 19 y 20), también la gestión de actividades y reportes, siendo estos posibles visualizar después de asignar actividades (ver figuras 21 y 22). Para tener un detalle del flujo, se realizó un diccionario de datos correspondiente a los diagramas anteriormente realizados (ver figuras 23 a 31)

También se definió el diseño arquitectónico (ver figura 32) así como la estructura del desglose de trabajo o actividades a desarrollar (ver figura 33).

Por otro lado, en el diseño se desarrolló un prototipo inicial, constando con el diseño de interfaz del sistema y su página principal, la cual, se basa en una plantilla (ver figura 34). Esta plantilla se basa en color rojo, azul y blanco, siendo los dos últimos, los colores que identifican en cierto grado a la unidad educativa.

El módulo de gestión de actividades se muestra acorde al tipo de usuario que haya iniciado sesión. Para el inicio de sesión, en la página principal se da clic en la parte superior derecha, donde dice ingresar, luego aparecerá un formulario llamado login, donde se escribe el nombre de usuario y contraseña, para así acceder al sistema, el cual muestra la pantalla de inicio con el mensaje de bienvenido docente o estudiante y su respectivo nombre.

En caso de ser usuario estudiante, sólo puede visualizar las actividades, las cuales se mostrarán cada una de ellas ordenadas por la fecha más próxima (ver figura 35), mientras que el usuario docente, le aparecerán dos opciones adicionales, un botón, de registrar actividad y otro de consulta de grupos, el cual puede también posteriormente crear un nuevo grupo (ver figura 36). En caso que

el docente desee crear una nueva actividad, se presentará el formulario previo clic en + actividad, en el cual, el docente debe llenar los campos para proceder a registrar la actividad, como el nombre de la actividad o título, una descripción, dato adjunto en caso de ser necesario, una fecha y hora de inicio y fin de la actividad (ver figura 37). Cuando se registre la actividad, se mostrará un mensaje de alerta donde indica que se ha registrado correctamente. Luego, en la sesión de actividades, se da clic en acceder para ver los detalles de la actividad que se registró (ver figura 38). Dentro del detalle existen ciertos botones, dentro de los cuales existe chat, foro y etherpad, siendo ellos habilitados cuando el estudiante forma parte de un grupo.

Con respecto al usuario root o administrador, podrá crear los diferentes usuarios, incluyendo a los estudiantes y docentes, para lo cual, debe llenar los campos como nombre, apellido, fecha de nacimiento, correo, usuario, contraseña y el tipo de perfil, si estudiante o docente (ver figura 39). Después de crearlo, aparecerá un mensaje de alerta indicando que se ha creado el usuario correctamente.

Debido a que se permite la interacción, se utilizará foro, chat y editor de texto colaborativo, empleando estrategias que determinen el grado de colaboración en la herramienta. En caso de emplear un foro, se mostrarán los campos respectivos como la fecha, tema, hora de entrega, estudiantes que han comentado en el foro, entre otros (ver figuras 40 a 42). Por otro lado, si es editor de texto colaborativo, se mostrará de otra forma, simulando como si fuera un editor de LibreOffice (ver figura 43). En él, los estudiantes podrán colaborar en la actividad que sea asignada y, obtener de cierta manera con las ediciones, indicadores para determinar su colaboración. En la figura 44 se puede visualizar los indicadores

que forman parte de la herramienta, mientras que en la figura 45 existen otros indicadores que podrían ser parte de la misma. Se debe recalcar que, en las tres herramientas (chat, foro y editor de texto), los estudiantes deben pertenecer a un grupo para que exista la comunicación, interacción o colaboración entre ellos, permitiendo así continuar con los procesos correspondientes.

La herramienta desarrollada al permitir la colaboración entre un grupo de estudiantes sobre una actividad específica, logra que el docente visualice el avance que vaya realizando el grupo ya sea síncrona o asíncrona. Lo anterior se visualiza mediante gráficas o estadísticas que se acceden desde la sección indicadores de cada herramienta por grupo o, en caso de ver todos los grupos, al momento de seleccionar la herramienta. En esta etapa se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales con los que debía ser desarrollada la herramienta (ver figura 46 y 47).

Para realizar este objetivo se utilizaron las siguientes herramientas: Microsoft Office Visio para el diseño de diagramas, NetBeans IDE como plataforma de desarrollo o programación, Navegadores Google Chrome, Microsoft Edge y Opera Mini para las pruebas de manera local de la herramienta desarrollada. Como lenguajes de programación para backend del aplicativo se utilizó: PHP, JavaScript, Ajax. En relación a la base de datos se usó el gestor de base de datos MySQL.

4.3 Despliegue de la herramienta colaborativa para los estudiantes

Con respecto al despliegue de la herramienta, se lo realizó con cierto grado de complejidad, debido a que no es en un servidor compartido, si no en un VPS, servidor virtual privado, para así tener en ejecución al editor de texto colaborativo y que los estudiantes interactúen en tiempo real con la misma en una determinada

actividad. Previa a la implementación y posterior a ella, se realizaron las pruebas pertinentes para así, dejar correctamente funcionando el sistema con su respectiva ruta.

En relación a las pruebas realizadas una vez que se concluyó el proyecto, se basó en la Norma de Calidad ISO/IEC 9126, la cual permite medir la usabilidad del sistema considerando como usuarios a los docentes y estudiantes de la unidad educativa, realizando las pruebas de fiabilidad y mantenibilidad, asociadas a las pruebas de caja blanca, así como la de funcionalidad, relacionada a la prueba de caja negra, también fue de gran utilidad realizar pruebas de usabilidad y calidad de uso (ver figuras 48 a 52).

Para realizar la prueba de fiabilidad fueron objeto de estudio los docentes de la unidad educativa, teniendo como objetivo el de tener un sistema con cierto grado de fiabilidad mediante el resultado de preguntas planteadas. La red fue el mayor fallo que se presentó, seguido del acceso, ello debido a que las credenciales estaban erróneas. El tiempo de espera fue el adecuado para la mayor cantidad de personas mientras que para el quince por ciento, no. Por último, señalaron que los mensajes después de cada proceso son los adecuados (ver figura 53).

La prueba de mantenibilidad se la realizó a un programador externo, sin conocimiento de la lógica del mismo, evaluando la facilidad de análisis y prueba de la herramienta desarrollada. Él considera que el sistema es fácil de analizar en relación a su código fuente, estando de acuerdo con la secuencia de códigos con respecto a la gestión de actividades y la lógica de la herramienta. En el tiempo que estuvo navegando en el sistema no tuvo inconvenientes, considerando que es neutral la interpretación del código del sistema, también no considera fácil la modificación del mismo (ver figura 54).

La funcionalidad de la herramienta es buena debido a que le permite gestionar las actividades y determinar el nivel de participación de los estudiantes con un cierto grado de eficacia. Los problemas de eficacia o rendimiento son algo que se debe ir mejorando sin lugar a dudas, ello depende de usuarios conectados y la conexión a la red del usuario como tal. Sin embargo, los usuarios calificaron al sistema con un nivel de cumplimiento de funcionalidad entre el setenta y uno al cien por ciento y pocos le asignaron un treinta y uno al setenta por ciento (ver figura 55).

La prueba de usabilidad arrojó resultados buenos, entre los cuales se destaca que el sistema ofrece total ayuda a la realización de actividades, así como procesos correctos. La navegación interna no tuvo resultado negativo, aportando que los elementos dentro de cada página y la sincronía de los contenidos que se muestran son los adecuados. En relación a validaciones, se tuvo un único resultado negativo, el cual considera que no existen validaciones necesarias para el ingreso de datos. La apariencia del sistema tuvo resultados positivos, así como la facilidad de uso de la herramienta y las especificaciones son claras para la mayoría de los que han utilizado la herramienta. Por otro lado, las palabras utilizadas en el sistema son las adecuadas y los textos también, permitiendo una correcta lectura de ellos, entendimiento y coherencia. Con ello se logra determinar que la herramienta en su mayor parte es de fácil uso y permite una interacción cómoda (ver figura 56).

Por último, la prueba de calidad de uso arrojó resultados positivos, destacando que la información mostrada sobre las actividades si es la adecuada permitiendo realizarla sin problema alguno. También la frecuencia de errores es baja, debido a que las opciones más seleccionadas fueron raramente, nunca, frecuentemente y

ocasionalmente. Se logró evidenciar que la información que debe ingresar en el software es la adecuada y necesaria para el cumplimiento de actividades debido a sus respuestas positivas, así como la satisfacción con la herramienta desarrollada e implementada en la unidad educativa, mostrándose todos desde neutral hasta extremadamente satisfecho, ello debido a la gran aceptación de los usuarios a la herramienta (ver figura 57).

Para realizar este objetivo se utilizaron las siguientes herramientas: Microsoft Office Word para las tablas de resúmenes de las encuestas y Formularios de Google para las encuestas en línea sobre la herramienta. En relación al servidor donde se implementó la herramienta tiene las siguientes especificaciones: vCPU de 4 núcleos, 8 GB RAM, 200 GB SSD, 200 Mbit/s Port, 1 Instantánea, 32 TB de tráfico (sin límite), 1 IP Pública IPv4, Webmin para el panel de control y el Sistema Operativo Linux 18.04. Luego de adquirir el servidor, se configuró PHP, MySQL y el ambiente necesario para implementar la herramienta en la nube y que se acceda mediante la url: www.hideyo-noguchi.tk

5. Discusión

El proyecto de tesis titulado sistema de herramienta colaborativa para la unidad educativa Hideyo Noguchi tiene como función el de permitir registrar actividades o tareas y a su vez ver avances de las mismas, todo en una herramienta.

Los datos e información recopilados fueron de gran ayuda para determinar las características que debe tener una herramienta que fomente y sumerja a los estudiantes en el uso de las TIC's. Las herramientas colaborativas en la actualidad, está cada vez en aumento para el uso educativo y laboral, debido a las diferentes situaciones que ocurren día a día.

Se concuerda con Arroyave (2017), Al-Samarraie y Saeed (2018) donde se destaca que las plataformas y herramientas con fines académicos ayudan a la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje, aumentando o estimulando el uso de las TIC's.

Para el desarrollo de la herramienta se debe señalar que se realizaron las fases de investigación preliminar, diseño técnico, programación y prueba, operación y mantenimiento. La aplicación tiene ciertas restricciones de uso, dentro de la cual, el acceso a las actividades por parte del estudiante y docente va ligado al curso y materias vinculadas previamente. El principal beneficio de la herramienta colaborativa es que permite el desarrollo de actividades en una sola plataforma, sin necesidad de recurrir a otras aplicaciones que, a la larga, desvían el objetivo de la tarea.

6. Conclusiones

La herramienta colaborativa satisface y cubre las necesidades identificadas al inicio del desarrollo por parte de la unidad educativa y el rector, permitiendo sistematizar las actividades que se asigne a los estudiantes.

Una de las actividades más complejas fue el editor de texto colaborativo, debido a que se necesita un servidor virtual privado, denominado VPS para que funcione correctamente y vincularla con la herramienta que se desarrolló.

Se concluye que una herramienta colaborativa facilita la gestión de actividades tanto para el docente como para el estudiante, evitando de esa manera el consumo de papel, ayudando al cuidado del medio ambiente. A su vez, permite visualizar el avance de las tareas asignadas de manera gráfica y numérica. El uso de herramientas informáticas es indispensable en entornos de educación virtuales y para entidades que quieran escoger dicho rumbo, aumentando de esa manera su presencia en la red. La implementación de la herramienta colaborativa en la unidad educativa representó un avance importante para ella, ya que no tenía presencia en la red, como se mencionó anteriormente, siendo de ayuda para la gestión de actividades a los docentes y estudiantes.

7. Recomendaciones

Luego de realizar el análisis, diseño, desarrollo e implementación de la herramienta colaborativa, se recomienda lo siguiente:

- Capacitar a los estudiantes y docentes de manera constante para que hagan uso correcto del sistema, permitiendo la adaptación del mismo.
- Se sugiere que las autoridades de la unidad educativa realicen un control permanente sobre el uso de la herramienta.
- Actualizar o agregar más herramientas para el uso del sistema implementado.
- Aumentar el uso de la herramienta colaborativa para los estudiantes.
- Ampliar el uso de las herramientas colaborativas para la participación del docente.
- Verificar nuevas formas de realizar seguimiento a las actividades.
- Tener una metodología para el uso de la herramienta.
- Optimización de los procesos, incluyendo al personal administrativo y docente para la mejora de ellos.
- Mejorar el acceso, así como las interfaces del sistema en sus diferentes módulos.
- Se recomienda utilizar otro tipo de gráfica para la visualización del Dashboard en relación a las actividades académicas.

8. Bibliografía

- Achig, E. (2018). *Prototipo de sistema de generación automática de llamadas telefónicas y envío masivo de mensajes de texto*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19613/1/CD-9017.pdf>
- Adamsen, C., Alimadadi, S., Moller, A., & Tip, F. (2018). *Practical AJAX race detection for JavaScript web applications*. doi: <https://doi.org/10.1145/3276987>
- Aguilar, E., & González, J. (2017). El trabajo cooperativo como estrategia didáctica para la inclusión en el aula. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 2(1), 38-43. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistaelectronicadeinvestigacioneinnovacioneducativa/2017/vol2/no1/5.pdf>
- Al-Samarraie, H., & Saeed, N. (2018). A scoping review of cloud computing tools for collaborative learning: Opportunities and challenges to the blended-learning environment. *Computers & Education*, 124, 77-91. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.016>.
- Amatriain, Pérez, Bianco, Ribeiro, Martins, & Rodríguez. (2018). Propuesta de protocolo de interpretación gráfica para el uso de diagramas de diseño de sistemas por disminuidos visuales y no videntes. *TE&ET 2018 - XIII Congreso Nacional Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 141-150. Obtenido de Repositorio Institucional de la UNLP: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/68909/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Arias, M. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL: 2ª Edición*. Vigo, España: IT Campus Academy. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=mP00DgAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Armas, L., & Valdés, D. (2016). Herramientas colaborativas para la Gestión del Conocimiento en la Universidad 2.0. *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 4, 25-38. Obtenido de ResearchGate: <https://www.upo.es/revistas/index.php/gecontec/article/view/1180/pdf>
- Arroyave, N. (2017). *Las redes sociales y las plataformas virtuales como ayuda educativa en los estudiantes de noveno grado de la Institución Francisco José de Caldas de Villavicencio-Meta*. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1238/arroyave_nelson2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Quito. Obtenido de https://web.oas.org/mla/en/Countries_Intro/ecu_intro_text_esp_1.pdf
- Ayoze, A. (2017). *Curso de Programación Web: JavaScript, Ajax y jQuery. 2ª Edición*. ITCampus Academy. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=698EDgAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- A'yuni, N., & Pujianto, U. (2017). Finding similar clustering pattern between students academic performance and non-curricular activities data. *International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)*, 251-254. doi:10.1109/SIET.2017.8304144

- Baquero, L., Argota, L., Rodriguez, O., & Ciudad, F. (2016). Método para el modelado y prueba de Diagramas de Casos de Uso mediante redes de Petri. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 138-149. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v10s2/rcci11516.pdf>
- Both, D. (2020). *Using and Administering Linux: Volume 3* (Vol. 3). Raleigh, USA: Apress. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5485-1_10
- Camana, R. (2019). *Herramientas tecnológicas y su relación en el proceso enseñanza-aprendizaje en la formación académica superior*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29803/1/1803384526%20Roberto%20Gabino%20Camana%20Fiallos.pdf>
- Chávez, T. (s.f.). *Paradigma estructurado para construir modelos de análisis de sistemas de información en las organizaciones*. Obtenido de Core: <https://core.ac.uk/download/pdf/55527198.pdf>
- Chinarro, E. (2019). *Definición e implementación del proceso de pruebas de software basado en la NTP-ISO/IEC 12207:2016 aplicado a una empresa consultora de software*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10587/Chinarro_me.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ciccía, F. (2017). *Evaluación del dolor durante el trabajo de parto en el Hospital III Cayetano Heredia, Piura de septiembre a noviembre del 2016*. Piura, Perú: Universidad César Vallejo. Obtenido de Academia: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16904/Ciccía_SFM.pdf

- De la Peña, A., & Núñez, J. (2018). Aproximación al uso de rúbricas para la evaluación de textos argumentativos escritos en la universidad. *Dialnet*, 1-18. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6523202.pdf>
- Del Pozo, H. (2016). *Código Orgánico De La Economía Social De Los Conocimientos, Creatividad E Innovación*. Quito: Asamblea Nacional de la República del Ecuador. Obtenido de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec075es.pdf>
- Díaz, J., Harari, I., & Amadeo, P. (2020). *Accesibilidad web Una mirada integral*. Buenos Aires, Argentina: Editorial de la UNLP. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/105786/Documento_completo.pdf?sequence=1#page=74
- Dirección Nacional de Normativa Jurídico Educativa del Ministerio de Educación. (2017). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Ferraro, F., & Torrents, J. (2018). The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management. *Springer*, 1. doi:https://doi.org/10.1057/978-1-137-00772-8_360
- Fossati, M. (2018). *Introducción a PHP y HTML*. Matias Fossati. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=IWR5DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=css+html+definicion&ots=RA9a5Pd74T&sig=psDyGBtbbDU Gc9mY9HMSA2opaZY&redir_esc=y#v=onepage&q=css%20html%20definicion&f=false

- García, F., García, A., & Vázquez, A. (2021). *Modelos de proceso*. Obtenido de Research Group in InterAction and eLearning of the University of Salamanca: <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2190>
- Hernández, B., & Sánchez, J. (2018). *Educación, Desarrollo e Innovación Social*. Andavira. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=BKNfDwAAQBAJ&pg=PA334&dq=herramienta+colaborativa&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiGjITs5svgAhUFn-AKHafEB9IQ6AEIKDAA#v=onepage&q=herramienta%20colaborativa&f=false>
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Dialnet*, 5(1), 325 - 347. doi:<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Huamán, L. (2019). *Uso de MOODLE, para mejorar el rendimiento académico en los alumnos del quinto ciclo del ISEP "Hno. VEG" – 2015*. Cajamarca, Perú: Universidad San Pedro. Obtenido de http://200.48.38.121/bitstream/handle/USANPEDRO/12277/Tesis_62059.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kurniawan, A., Hendri, A., & Afrianto, Y. (2019). Building Virtual Private Server In Net-Centric Computing Laboratory. *Jurnal Teknik Informatika C.I.T*, 11(2), 59-65. Obtenido de <https://medikom.iocspublisher.org/index.php/JTI/article/view/14/14>
- Landirez, G., Landirez, D., Murillo, L., & Tobar, G. (2018). Aplicación De Herramienta Colaborativa "Mural.Ly" Y La Incidencia En El Desarrollo De Proyectos Educativos En El Ecuador Zona Cinco. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/04/proyectos-educativos-ecuador.html>

Leyva, M., Escobar, R., Espín, C., & Pérez, K. (05 de 2018). *Facebook como herramienta para el aprendizaje colaborativo de la inteligencia artificial*.

Obtenido de ResearchGate:
https://www.researchgate.net/publication/324888665_facebook_como_herramienta_para_el_aprendizaje_colaborativo_de_la_inteligencia_artificial

López, P., & Fachelli, S. (2016). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Obtenido de Universidad Autónoma de Barcelona:

https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf

Luján, J. D. (2016). *HTML5, CSS Y Javascript*. Obtenido de RC Libros:
http://rclibros.es/wp-content/uploads/2016/01/capitulo_9788494345098.pdf

Microsoft. (2016). *Microsoft Excel*. Obtenido de Microsoft:
<https://products.office.com/es/excel>

MURAL. (2020). *Mural*. Obtenido de About Us - Mural:
<https://www.mural.co/about-us>

Naik, N., Jenkins, P., & Newell, D. (2019). Learning Agile Scrum Methodology Using the Groupware Tool Trello® Through Collaborative Working. *Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems*, 993, 343-355.
 doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-22354-0_31

NetBeans. (2020). *Desarrollo de PHP - Características de NetBeans IDE*. Obtenido de NetBeans: <https://netbeans.org/features/php>

Osuna, J. (2016). *Terminkalender: Sistema informático para aprendizaje colaborativo de idiomas mediante juego de calendario*. Cádiz, España:

- Universidad de Cádiz. Obtenido de <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/18100/44062487F.pdf>
- Paucar, E. (2017). *Desarrollo de pruebas unitarias automáticas para el sistema web escolástico del Instituto Tecnológico Superior Stanford*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7459/1/18T00703.pdf>
- Pérez, Regúlez, & Vidal. (2016). Análisis de la representatividad de la MCVL: el caso de las prestaciones del sistema público de pensiones *. *Instituto de Estudios Fiscales*, 67-130. Obtenido de https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/revistas/hpe/217_Art3.pdf
- Poveda, R. (07 de 07 de 2020). *Herramientas tecnológicas para la enseñanza y aprendizaje de forma sincrónica y asincrónica*. Obtenido de Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática: <http://funes.uniandes.edu.co/22212/1/Poveda2020Herramientas.pdf>
- Pressman, R. S. (2013). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. D.F., México: McGRAW-HILL. Obtenido de <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- Ruiz, L. (2018). *Aplicación web para la gestión de inventarios, pedidos y reservas de productos para la empresa ecgrub*. Ambato, Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los Andes. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8522/1/Tuaexcomsis020-2018.pdf>

- Salazar, Á. (2016). *Estudio y aplicación de las herramientas colaborativas para facilitar la información de los procesos educativos y de servicios de la Unidad Educativa Alfonso Herrera de la Ciudad de Él Ángel, en el período académico 2014-2015*. Tulcán, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8377/1/05%20fecyt%20839%20trabajo%20grado.pdf>
- Scoda, E., & Pezzano, S. (03 de 07 de 2018). *Methods for making AJAX web applications bookmarkable and crawlable and devices thereof*. Obtenido de Google Patents: <https://patentimages.storage.googleapis.com/df/3d/0a/d9052e20e4ecd5/US10015226.pdf>
- Sewan. (2018). *¿Cuáles son las ventajas de utilizar herramientas colaborativas?* Obtenido de Sewan: <https://www.sewan.es/ventajas-herramientas-colaborativas/>
- Suasnabas, L., Olivero, F., Morán, M., & Schreiber, M. (2016). Uso de redes sociales para actividades académicas colaborativas en la educación universitaria ecuatoriana. *SATHIRI: Sembrador*, 145-156. Obtenido de <http://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/181/229>
- Surjandy, & Julisar. (2016). Is social media used as social activities or academic activities? (Study for college student's subject in information technology). *International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 130-134. doi:10.1109/ICIMTech.2016.7930316

- Tapiwa, A. (2019). *The Effect of Incentives on the Achievement of Organizational Goals*. Obtenido de SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3417544
- Tobar, A., Lozada, R., & Maldonado, C. (2017). Herramientas colaborativas asincrónicas en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 3, 439-453. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6134936.pdf>
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2019). *Métodos de recolección de datos para una investigación*. Obtenido de Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar: <http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/2817/1/M%c3%a9todos%20de%20recolecci%c3%b3n%20de%20datos%20para%20una%20investigaci%c3%b3n.pdf>
- Troncoso, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 65(2), 329-332. doi:10.15446/revfacmed.v65n2.60235
- Vallejo, N. (2018). *Ejecución de pruebas llamadas pruebas de caja negra las cuales permiten detectar funcionamiento correcto e incorrecto al sitio web OLX*. Pasto, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18444/1114826487.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velasco, K. (2018). Escritura académica colaborativa: el uso de wikis en un programa de licenciatura en enseñanza de idiomas. *Revista Electrónica de*

Tecnología Educativa(63), 42-59.

doi:[dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.969](https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.969)

Yanacón-Atía, D., Costaguta, R., & Menini, M. d. (2018). Indicadores colaborativos individuales y grupales para Moodle. *Dialnet*, 125-139. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6369901>

Yusniarti, Madora, H., Wahyunigrum, I., & Noval, M. (2021). PHP Programming for Achieving Students in Informatics Management Department State of Polytechnic Sriwijaya. *Atlantis Highlights in Engineering*, 7, 442-449. doi:<https://doi.org/10.2991/ahe.k.210205.075>

Zangara, M. A. (2017). *Interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática: Metodología de seguimiento en escenarios educativos*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67175>

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Entrevista efectuada a los docentes de la Unidad Educativa.



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Objetivo: Identificar actividades, procesos y procedimientos para que sean implementados en la plataforma ayudando a la interacción y participación de actividades académicas entre los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa "HIDEYO NOGUCHI".

Entrevista a docentes de la Unidad Educativa "HIDEYO NOGUCHI"

Fecha: 07 / Agosto / 2019

Hora: 14:30

Entrevistado/a: _____

Entrevistador: Stiven Segura Santana

Preguntas:

1. ¿Con qué frecuencia usted envía tareas a sus alumnos?
2. ¿Existe una verdadera colaboración cuando se envían tareas?
3. ¿Se necesita una herramienta que permita la colaboración en trabajos o tareas?
4. ¿Qué herramientas usted conoce que permitan la colaboración en trabajos o tareas que se asignen a los estudiantes?
5. ¿Una herramienta colaborativa permitiría brindar un apoyo al control de las actividades entre estudiantes o grupos de estudiantes por parte del docente?
6. Emita su criterio con respecto a los blogs y wikis. ¿Son un gran ejemplo de herramientas colaborativas?
7. En caso de conocer alguna herramienta colaborativa, ¿Qué características considera que debería tener una herramienta colaborativa acorde a su experiencia?
8. ¿Un chat podría mejorar la comunicación al momento de desarrollar la actividad por los estudiantes en vez de usar las redes sociales?
9. ¿Se podría realizar algo más al momento que los docentes envíen tareas tanto de manera grupal como individual? Por favor, déjenos saber su opinión.
10. ¿Hay algo que se podría realizar al momento que la herramienta empiece a ser utilizada por los estudiantes? Por favor, déjenos saber su opinión.

Gracias por su colaboración en esta entrevista.

¡Que tenga usted un buen día!

9.2 Anexo 2. Encuesta efectuada por los estudiantes de primero a tercero de bachillerato de la Unidad Educativa.



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Encuesta a los estudiantes de 1er Bachillerato hasta 3er bachillerato de la Unidad Educativa “HIDEYO NOGUCHI”.

Objetivo: Identificar los requerimientos del sistema y su viabilidad para la interacción y participación de actividades académicas en la Unidad Educativa “HIDEYO NOGUCHI”.

Lugar: Unidad Educativa “HIDEYO NOGUCHI”

Fecha: 07 / Agosto / 2019

Hora: 16:00

Encuestador: Stiven Segura Santana

Para el desarrollo de este cuestionario, señale una sola opción como respuesta de acuerdo a su criterio.

Sección I: Datos demográficos.

Edad: _____.

Género: 1. M. 2. F.

Nivel académico

Curso: 3. 4. 5.

Especialización y paralelo:

Sección II: Preguntas de la encuesta.

1. ¿Con qué frecuencia usted usa un ordenador, ya sea este portátil(laptop) o de escritorio para el desarrollo de tareas en la unidad educativa?

Muy frecuente Frecuente Neutral Poco frecuente Nada frecuente

2. ¿Con qué frecuencia usted usa un ordenador, ya sea este portátil(laptop) o de escritorio para el desarrollo de tareas en su hogar?

Muy frecuente Frecuente Neutral Poco frecuente Nada frecuente

3. ¿Conoce usted alguna herramienta colaborativa?

Muy familiarizado Familiarizado Neutral Poco familiarizado Nada familiarizado

4. En caso de conocer una herramienta colaborativa ¿Qué tan importante considera usted que es para el uso académico en esta institución educativa?

Muy importante Importante Neutral De poca importancia Sin importancia

5. ¿Realizar un seguimiento a las tareas por parte del docente permitiría obtener una mayor calificación y así determinar la participación en el desarrollo de la misma?

Muy importante Importante Neutral De poca importancia Sin importancia

6. ¿Con qué frecuencia una herramienta colaborativa debería registrar las actividades que realizan los estudiantes?

Muy frecuentemente Frecuentemente Ocasionalmente Raramente Nunca

7. ¿Una herramienta colaborativa permitiría aumentar el grado de interacción o participación en el desarrollo de actividades que sean asignada por los docentes?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Totalmente en desacuerdo

8. ¿Qué tan probable es que usted use una herramienta colaborativa para el desarrollo de actividades escolares? Utilice la siguiente escala del 1 al 5, siendo 1 poco probable y 5 muy probable.

5 4 3 2 1

9. En caso de que le recomienden el uso de una herramienta colaborativa ¿Utilizaría usted dicha herramienta? Utilice la siguiente escala del 1 al 5, siendo 1 poco probable y 5 muy probable.

5 4 3 2 1

10. ¿Estaría usted de acuerdo que exista una herramienta colaborativa que apoye al desarrollo de actividades académicas en la Unidad Educativa "HIDEYO NOGUCHI"?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Totalmente en desacuerdo

11. ¿Un chat en la herramienta colaborativa podría mejorar la comunicación en el desarrollo de la actividad o tarea en vez de usar las redes sociales?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutral En desacuerdo Totalmente en desacuerdo

12. ¿Qué podrían realizar los docentes al momento de enviar una actividad? Por favor, déjenos saber su opinión:

Gracias por su colaboración en este cuestionario.

¡Que tenga usted un buen día!

9.3 Anexo 3. Análisis de la entrevista

1. **¿Con qué frecuencia usted envía tareas a sus alumnos?**

De los cinco entrevistados, cuatro indicaron que envían tarea todos los días, mientras que uno señaló que envía tareas dos veces por semana.

2. **¿Existe una verdadera colaboración cuando se envían tareas?**

Tres de los entrevistados señalaron que no hay forma de determinar si existe o no la participación de los estudiantes cuando hacen las tareas, mientras que dos indicaron que, según su punto de vista, si hay colaboración.

3. **¿Se necesita una herramienta que permita la colaboración en trabajos o tareas?**

Todos los entrevistados señalaron que, si existe esa necesidad ya que, en la actualidad, estamos en una era tecnológica.

4. **¿Qué herramientas usted conoce que permitan la colaboración en trabajos o tareas que se asignen a los estudiantes?**

Cuatro entrevistados señalaron de Moodle como una herramienta que permite la colaboración, mientras que uno señaló que no conoce alguna, pero le gustaría que haya una en la institución educativa.

5. **¿Una herramienta colaborativa permitiría brindar un apoyo al control de las actividades entre estudiantes o grupos de estudiantes por parte del docente?**

Todos los entrevistados señalaron que dicha herramienta sería útil y permitiría que los estudiantes aumenten el desempeño en las actividades asignadas.

6. **Emita su criterio con respecto a los blogs y wikis. ¿Son un gran ejemplo de herramientas colaborativas?**

Los cinco entrevistados indicaron que son ejemplo de herramientas colaborativas, pero, no son verídicos, es decir, no se puede determinar si la información que hay en dichos sitios son o no confiables, por lo que, en el ámbito estudiantil, puede ser una desventaja.

7. **En caso de conocer alguna herramienta colaborativa, ¿Qué características considera que debería tener una herramienta colaborativa acorde a su experiencia?**

Las características que más destacaron de los entrevistados fue la de contar con una herramienta que permita realizar un control y seguimiento de las actividades que se asignen a los estudiantes, como es el caso de un historial o control de mensajes o comentarios que realicen, foros, un chat.

8. **¿Un chat podría mejorar la comunicación al momento de desarrollar la actividad por los estudiantes en vez de usar las redes sociales?**

Todos contestaron rotundamente un Sí a esta pregunta, ya que, en la actualidad, muchos estudiantes hacen la tarea y usan como medio de comunicación Whatsapp o Facebook, el cual, luego de cierto tiempo, no se concentran en la tarea y a veces no logran terminarla a tiempo.

9. ¿Se podría realizar algo más al momento que los docentes envíen tareas tanto de manera grupal como individual? Por favor, déjenos saber su opinión.

Los entrevistados señalaron que, como vivimos en la era tecnológica, sería de gran ayuda tener un sistema en el que, se pueda subir la tarea en la internet, reduciendo de esa manera el uso de papel, el cual perjudica al medio ambiente.

10. ¿Hay algo que se podría realizar al momento que la herramienta empiece a ser utilizada por los estudiantes? Por favor, déjenos saber su opinión.

De los entrevistados, tres señalaron que se podría realizar una retroalimentación del sistema, permitiendo de esa manera encontrar futuros cambios o mejoras al sistema. Dos entrevistados indicaron que le gustaría el tiempo de respuesta sea óptimo y este envíe notificaciones.

9.4 Anexo 4. Análisis de la encuesta

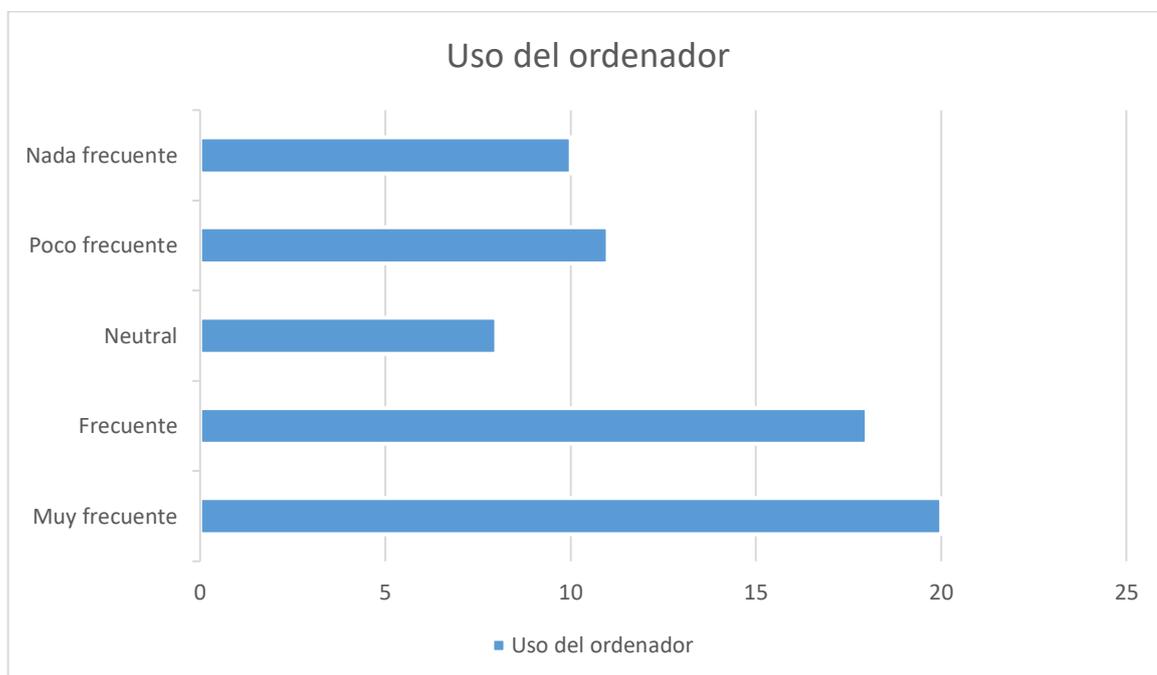
Se efectuaron doce preguntas dirigidas a la muestra de la población seleccionada para así poder obtener diversas opiniones referentes al tema de investigación con el objetivo de recabar información que permita identificar la necesidad de proponer una herramienta colaborativa que ayude al manejo y control de actividades para los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa “Hideyo Noguchi”.

Preguntas:

1. ¿Con qué frecuencia usted usa un ordenador, ya sea este portátil(laptop) o de escritorio para el desarrollo de tareas en la unidad educativa?

Según las respuestas de los encuestados, el 31% señaló que usa un ordenador muy frecuente. Un 28% indico que hace un uso frecuente del ordenador. 13% indicó que es neutral y el 12% indicaron ser poco frecuente con relación al uso de

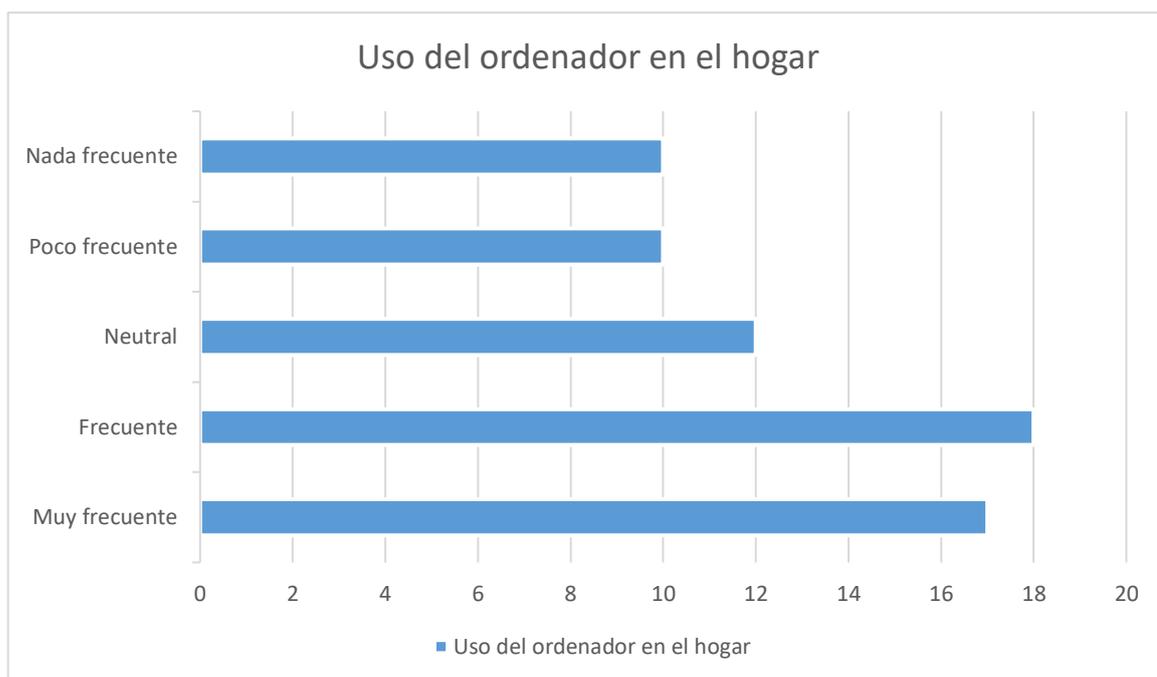
un ordenador. Por último, un 16% señaló que el uso del ordenador es nada frecuente.



En conclusión, la mayoría de los estudiantes si hacen uso del ordenador, dejando de esa manera una gran oportunidad para el desarrollo de la herramienta y su uso en horas de clase para el desarrollo de tareas.

2. ¿Con qué frecuencia usted usa un ordenador, ya sea este portátil(laptop) o de escritorio para el desarrollo de tareas en su hogar?

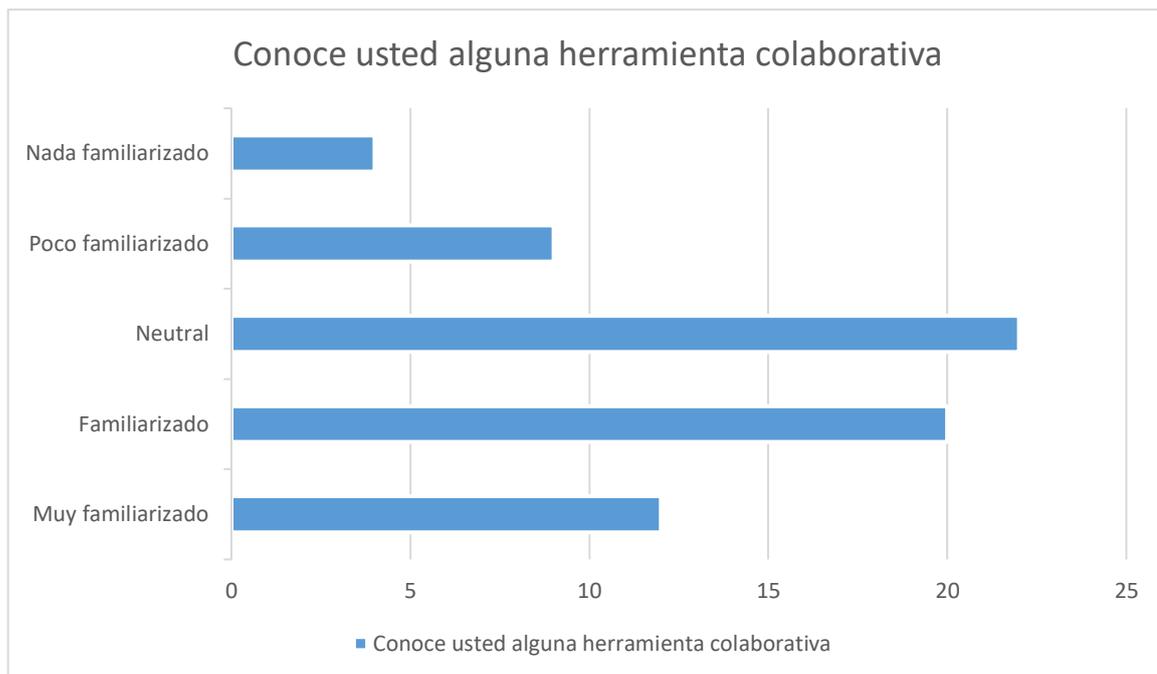
Con respecto al uso de un equipo informático en el hogar para desarrollo de tareas, el 25% señaló que hace un uso muy frecuente, seguido de un 27% por frecuente, posteriormente neutral con un 18%, poco frecuente 15%, y por último, 15% de los encuestados señalaron que es nada frecuente el uso de un equipo para el desarrollo de sus actividades.



Se concluye que una gran parte de los estudiantes usan el ordenador en su hogar, el cual, se le puede sacar el máximo provecho y subir las actividades vía internet.

3. ¿Conoce usted alguna herramienta colaborativa?

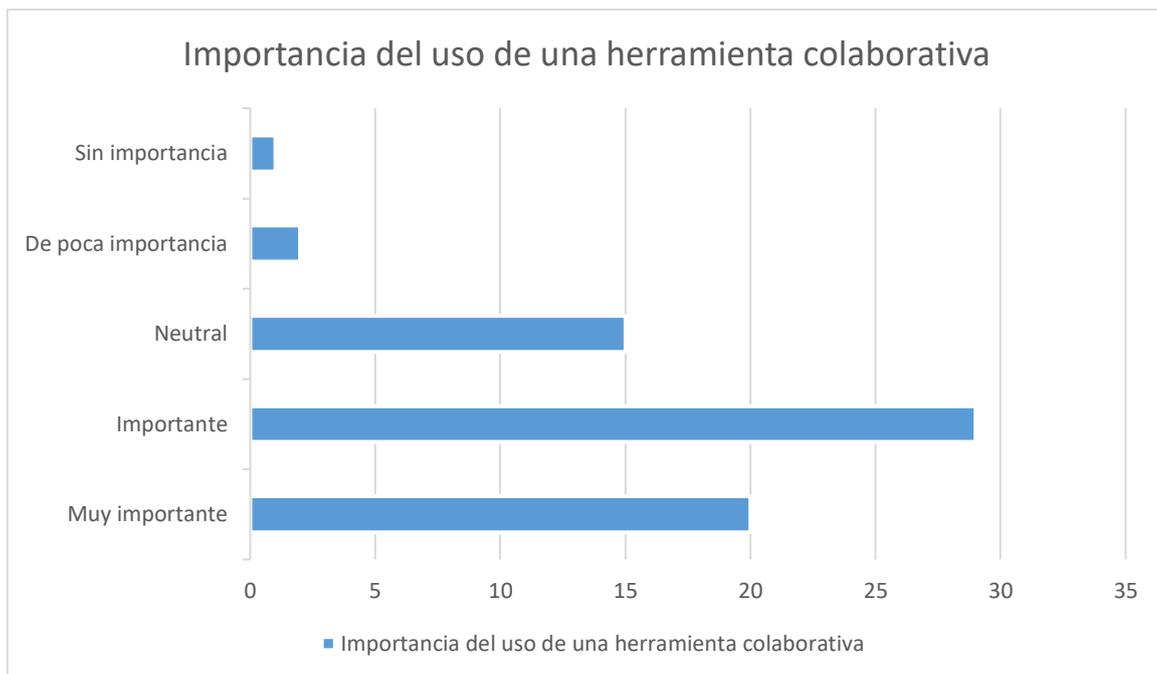
La mayoría de los encuestados, un 18% indicó que esa muy familiarizado con una herramienta colaborativa, mientras que el 29% señaló estar familiarizado, 33% neutral, 13% poco familiarizado y 7% nada familiarizado.



Después de una explicación sobre las herramientas colaborativas, la mayoría de los encuestados si conocen alguna herramienta colaborativa.

4. En caso de conocer una herramienta colaborativa ¿Qué tan importante considera usted que es para el uso académico en esta institución educativa?

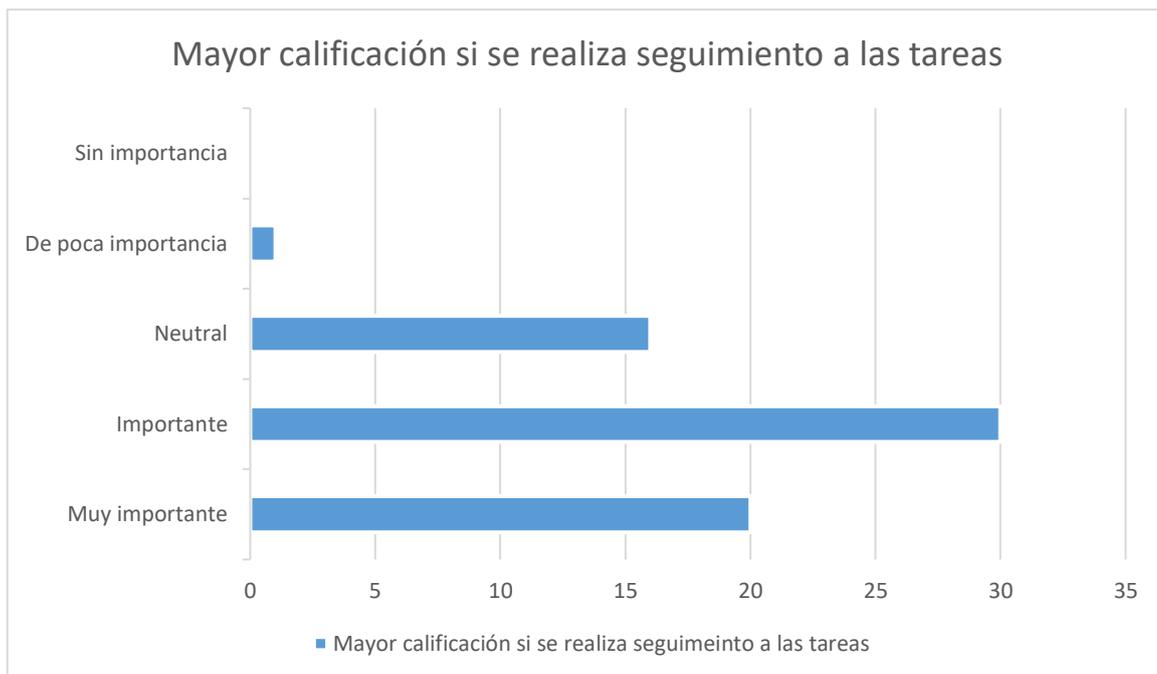
El 29% de los encuestados señalaron que es muy importante, mientras que un 43% sólo importante, posteriormente 22% señalaron neutral, 4% de poca importancia y 2% sin importancia.



Los estudiantes determinaron que una herramienta si es importante para el desarrollo de actividades estudiantiles, permitiendo una mejora en el rendimiento académico.

5. ¿Realizar un seguimiento a las tareas por parte del docente permitiría obtener una mayor calificación y así determinar la participación en el desarrollo de la misma?

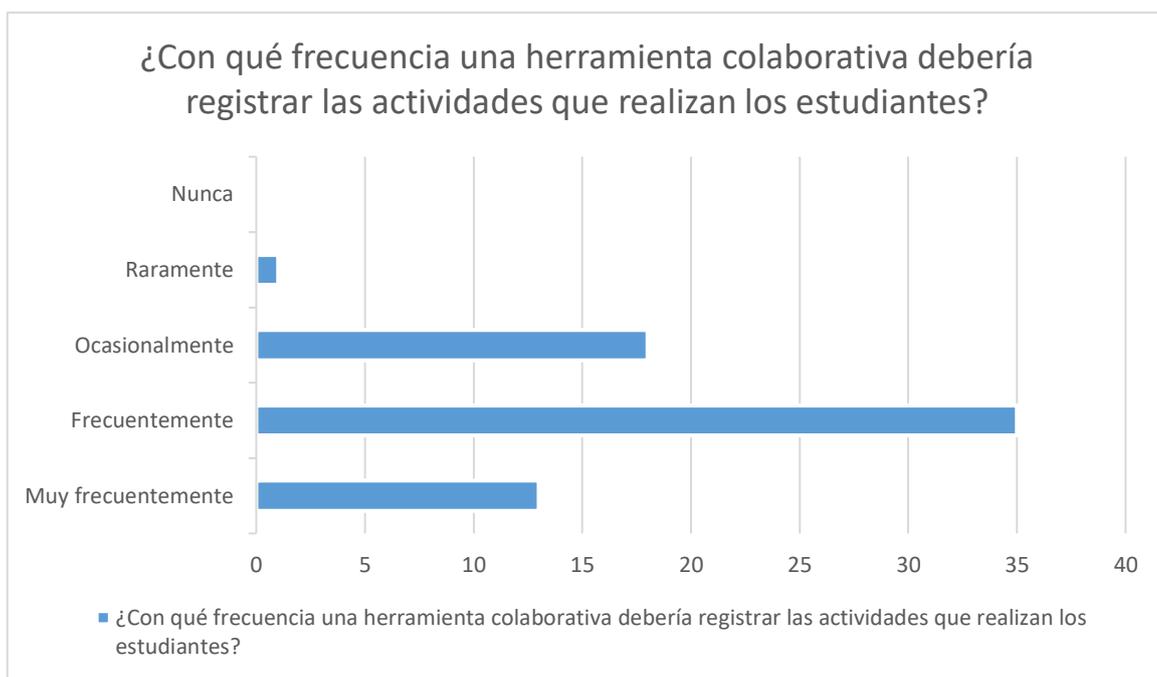
Los estudiantes señalaron con un 30% que sería muy importante que se realice un seguimiento de las actividades para obtener una mayor nota académica, importante 45%, neutral 24%, de poca importancia 1% y sin importancia 0%.



Se determinó que con un control o seguimiento de las tareas por parte del docente, se puede obtener una mayor calificación, ya que el docente podrá determinar el grado de colaboración en las actividades.

6. ¿Con qué frecuencia una herramienta colaborativa debería registrar las actividades que realizan los estudiantes?

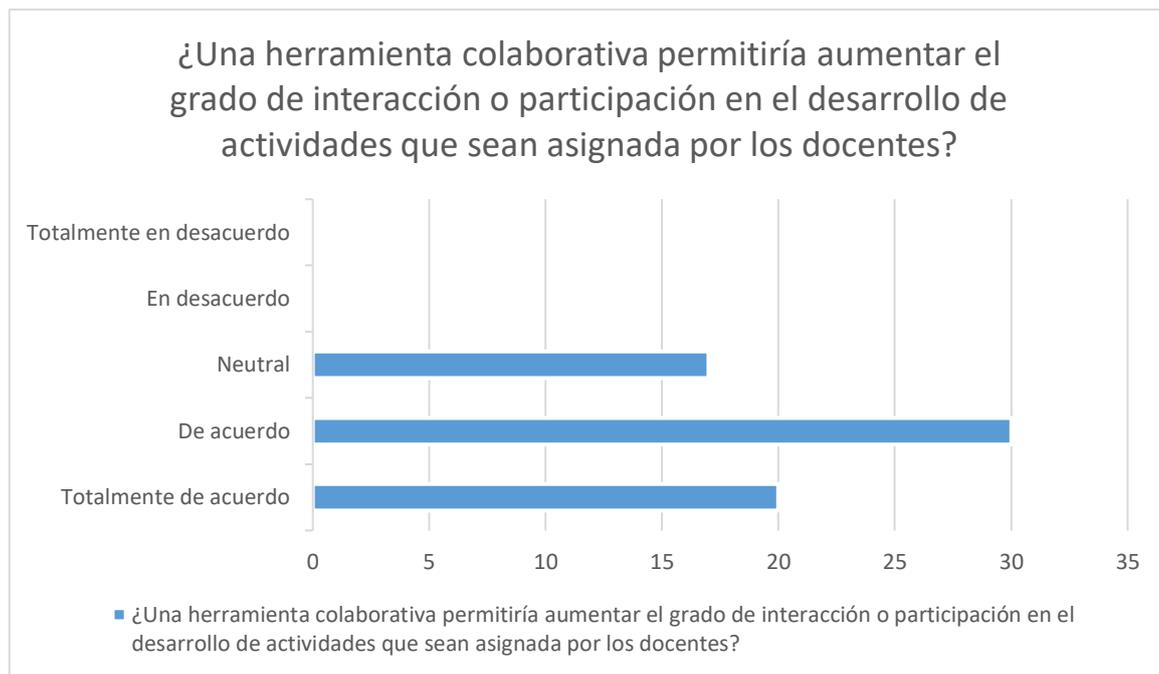
Según los resultados, el 19% señaló muy frecuentemente, 52% frecuentemente, 27% ocasionalmente, 2% raramente y 0% nunca.



Los encuestados señalaron que se debería llevar un control moderado sobre las actividades o un historial sobre la herramienta y lo que ellos realizan en la misma.

7. ¿Una herramienta colaborativa permitiría aumentar el grado de interacción o participación en el desarrollo de actividades que sean asignada por los docentes?

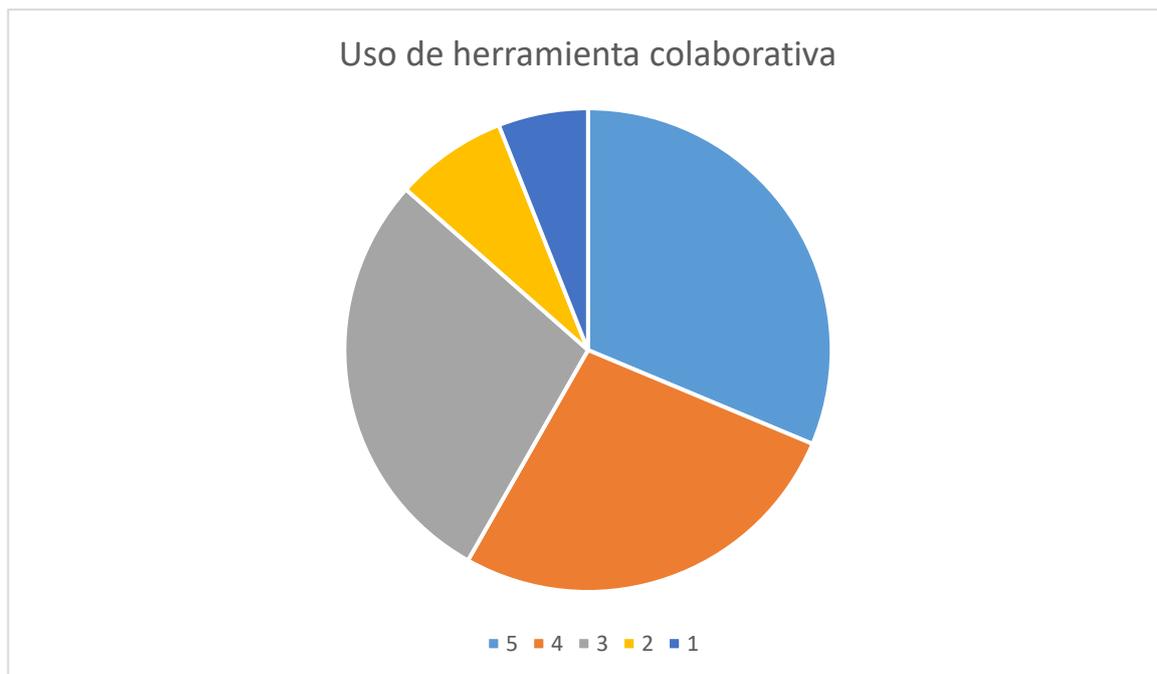
El 30% señaló estar totalmente de acuerdo, un 45% señaló estar de acuerdo, un 25% neutral, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo no se recibió respuesta alguna.



La gran mayoría de los encuestados determinaron que una herramienta colaborativa podría aumentar el grado de interacción en las tareas que se envíen, ya que, al hacer uso de tecnología, se vuelve más dinámico el realizar las actividades.

8. ¿Qué tan probable es que usted use una herramienta colaborativa para el desarrollo de actividades escolares? Utilice la siguiente escala del 1 al 5, siendo 1 poco probable y 5 muy probable.

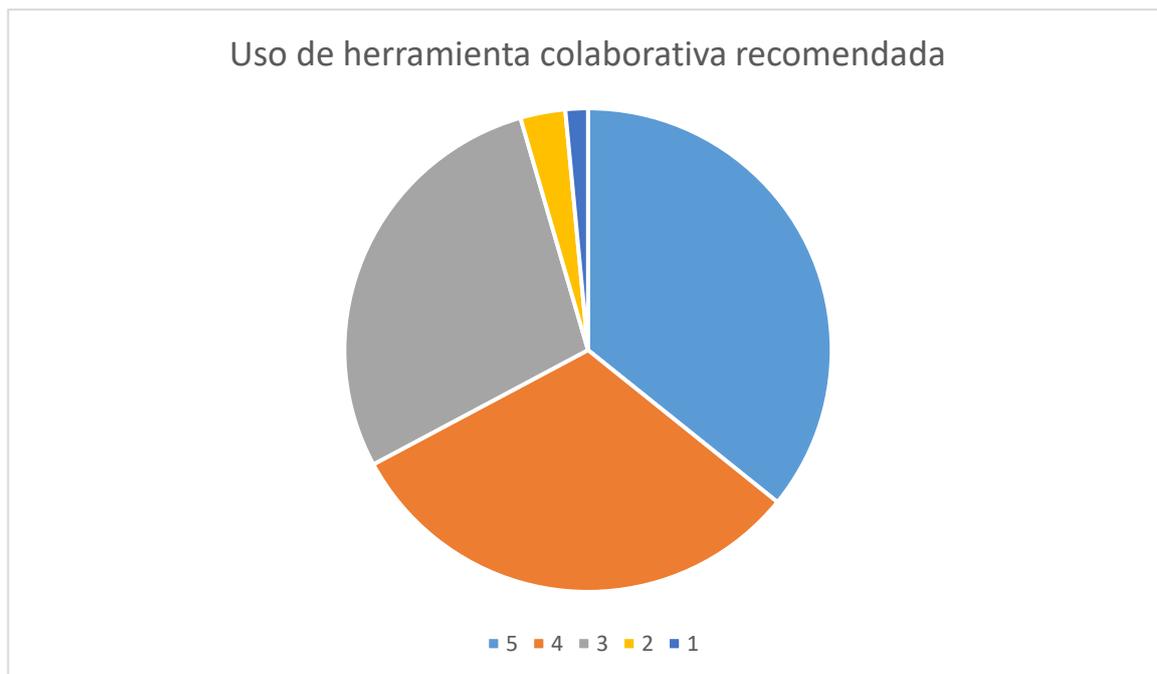
El 31% de los estudiantes señalaron la opción 5, 27% la opción 4, 28% la opción 3, 8% respecto a la opción 2 y por último, 6% con respecto a la opción 1.



Los encuestados señalaron que, si es probable el uso de una herramienta colaborativa para efectuar sus actividades escolares, cabe señalar que, para esto, el tiempo invertido en el desarrollo debe ser el menor posible, pero de manera eficiente.

9. En caso de que le recomienden el uso de una herramienta colaborativa ¿Utilizaría usted dicha herramienta? Utilice la siguiente escala del 1 al 5, siendo 1 poco probable y 5 muy probable.

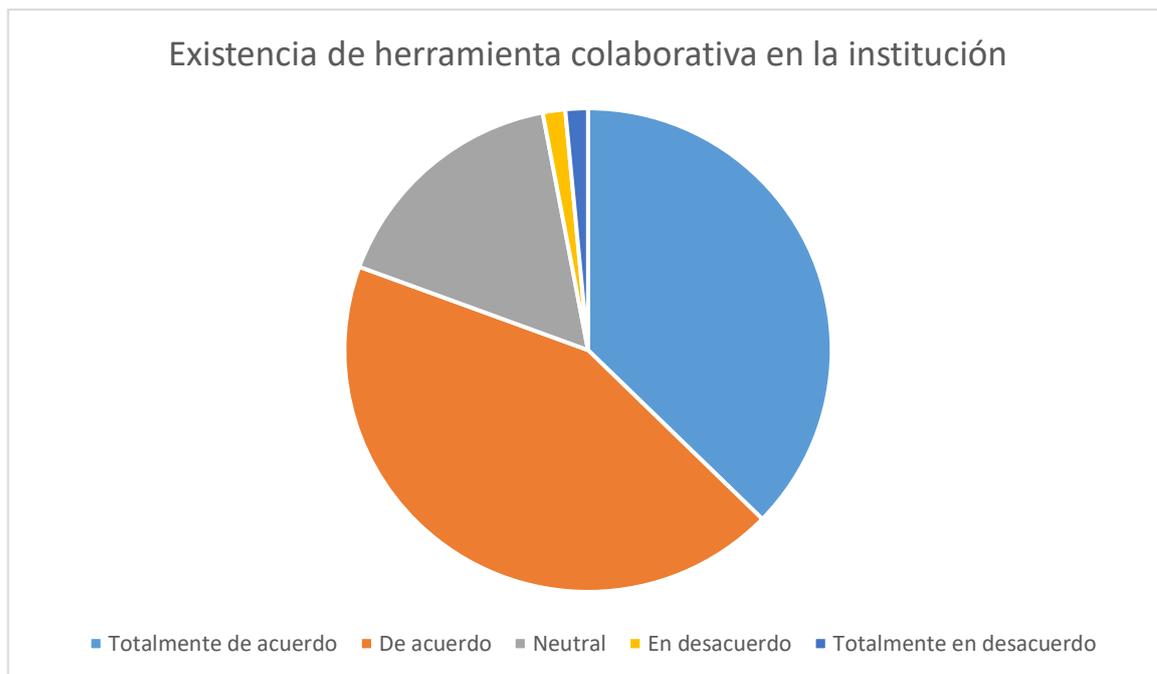
El 36% de los estudiantes señalaron la opción 5, 31% la opción 4, 28% la opción 3, 3% respecto a la opción 2 y por último, 2% con respecto a la opción 1.



La mitad de los encuestados señalaron que sí usarían una herramienta que le recomienden, mientras que la otra mitad no estaba segura, debido a las falencias que presentan ciertas herramientas.

10. ¿Estaría usted de acuerdo que exista una herramienta colaborativa que apoye al desarrollo de actividades académicas en la Unidad Educativa “HIDEYO NOGUCHI”?

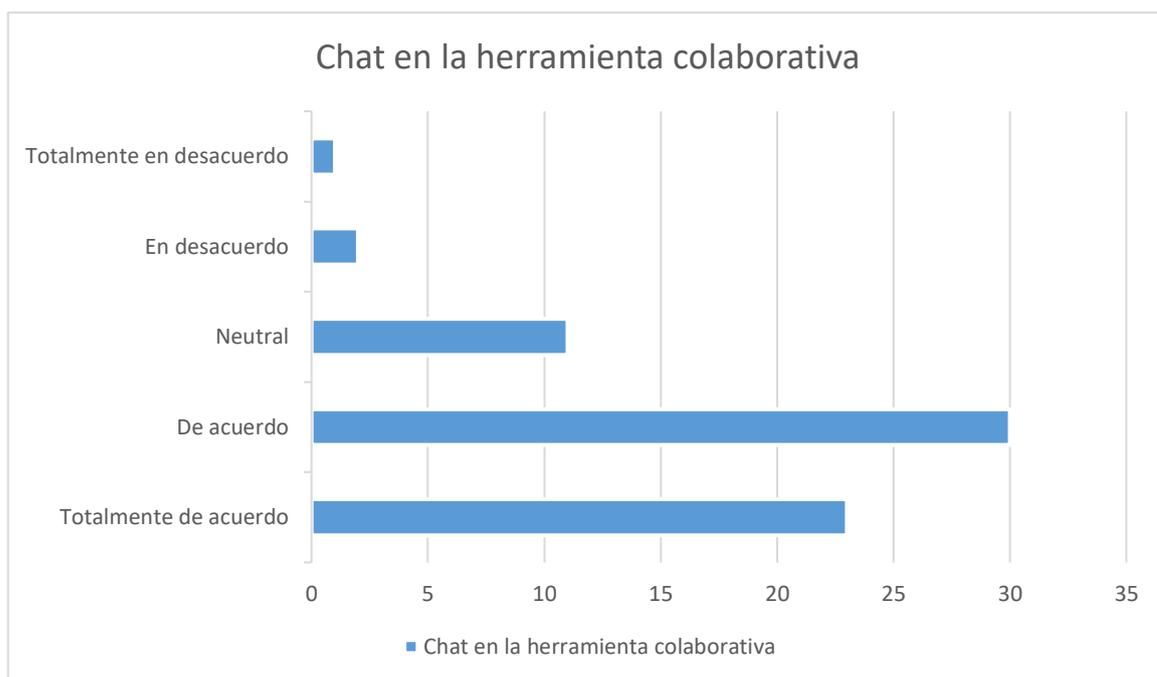
El 37% señaló estar totalmente de acuerdo, un 43% señaló estar de acuerdo, un 16% neutral, en desacuerdo 2% y totalmente en 2%.



La gran mayoría de encuestados, los estudiantes, señalaron que sí están de acuerdo en que exista una herramienta colaborativa en la institución.

11. ¿Un chat en la herramienta colaborativa podría mejorar la comunicación en el desarrollo de la actividad o tarea en vez de usar las redes sociales?

El 34% de los estudiantes señalaron estar totalmente de acuerdo con respecto al chat en una herramienta colaborativa, seguido del 45% que están de acuerdo, 16% neutral, 3% en desacuerdo y el 1% en total desacuerdo.



La mayoría de los encuestados respondieron positivamente ante un chat en la herramienta, destacando de esa manera que debe existir la comunicación entre ellos.

12. ¿Qué podrían realizar los docentes al momento de enviar una actividad? Por favor, déjenos saber su opinión:

Al ser estudiantes, estas respuestas fueron variadas, entre ellas se puede destacar que, al enviar la tarea, envíen videos, textos o audios explicando qué realizar en ella. También se señaló que podría existir una plataforma donde se pueda gestionar mejor las tareas y no por WhatsApp. Por otro lado, también existieron estudiantes que deseaban que los docentes especifiquen la fecha y hora límite para la entrega de la actividad, así como realizar un seguimiento por parte de los docentes a ellos (estudiantes), entre otras.

9.5 Figuras

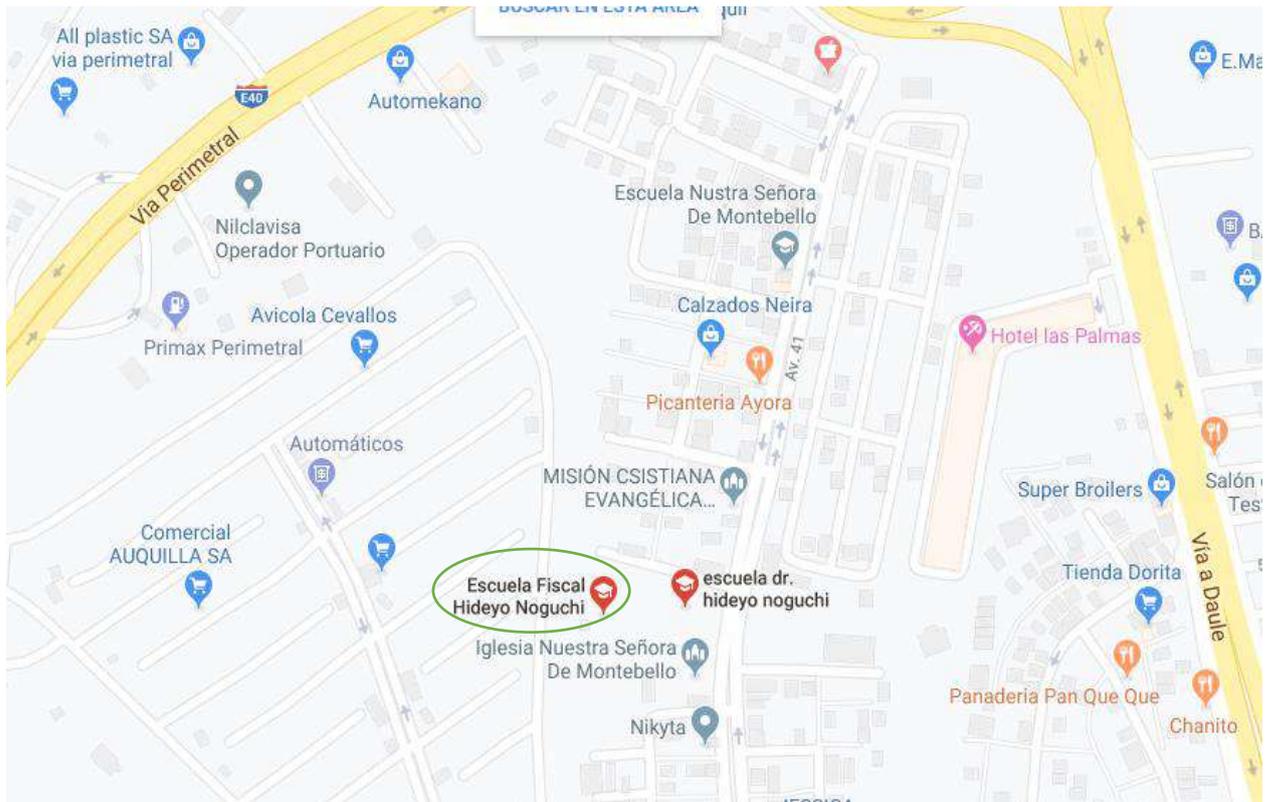


Figura 1. Ubicación de la Unidad Educativa Hideyo Noguchi Segura, 2021



Figura 2. Herramienta para el aprendizaje del idioma alemán. Osuna, 2016

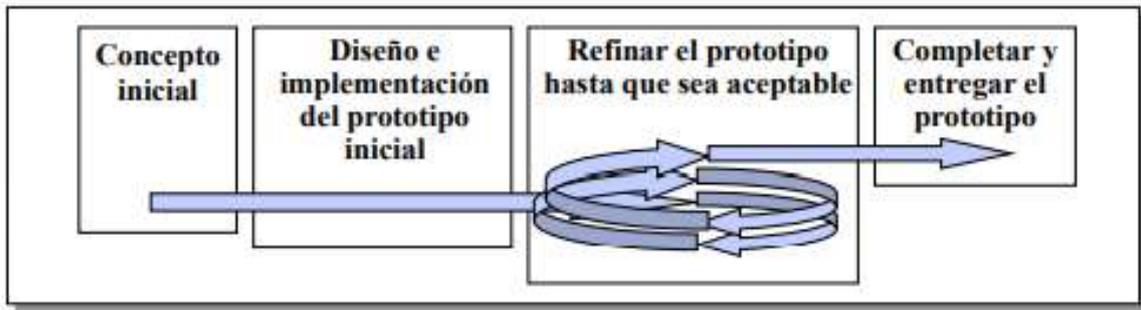


Figura 3. Etapas del modelo de prototipo.
García et al. , 2017

Sample Size Calculator by Raosoft x +

← → ↻ No es seguro | raosoft.com/samplesize.html



Raosoft®

What margin of error can you accept? %
5% is a common choice

What confidence level do you need? %
Typical choices are 90%, 95%, or 99%

What is the population size?
If you don't know, use 20000

What is the response distribution? %
Leave this as 50%

Your recommended sample size is **61**

Figura 4. Cálculo del tamaño de la muestra.
Segura, 2021

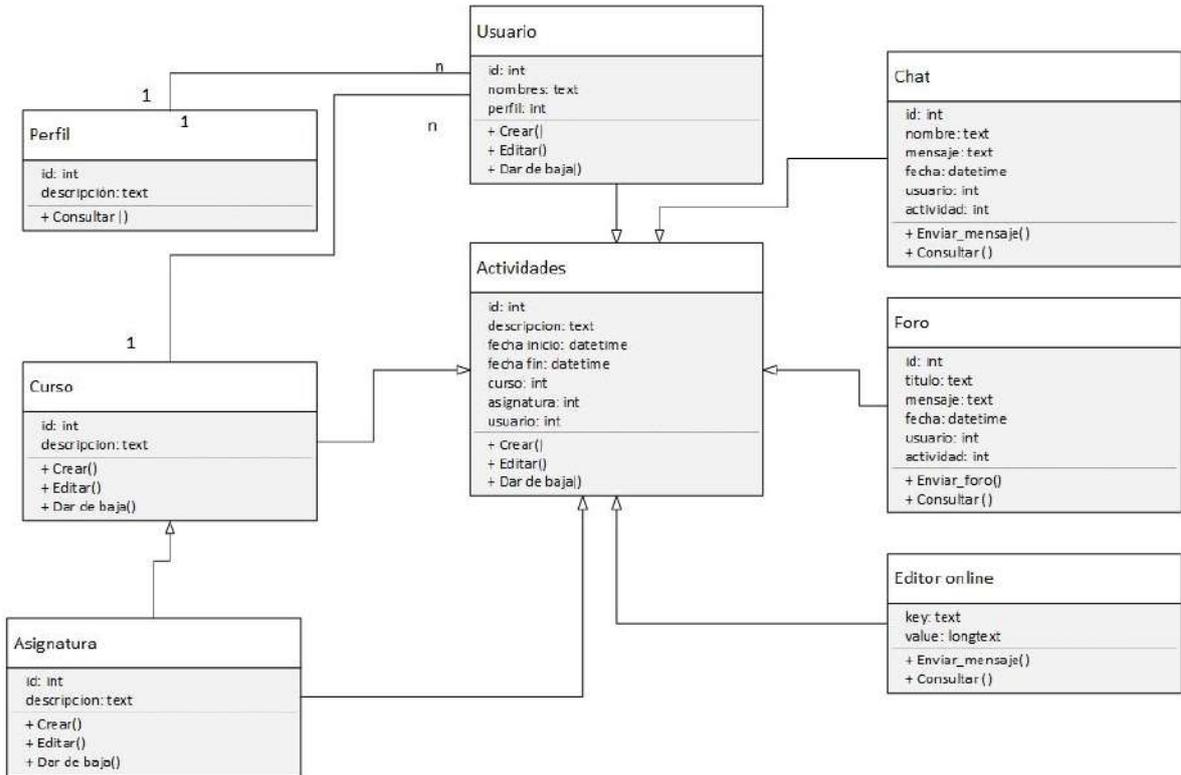


Figura 5. Diagrama de clase.
Segura, 2021

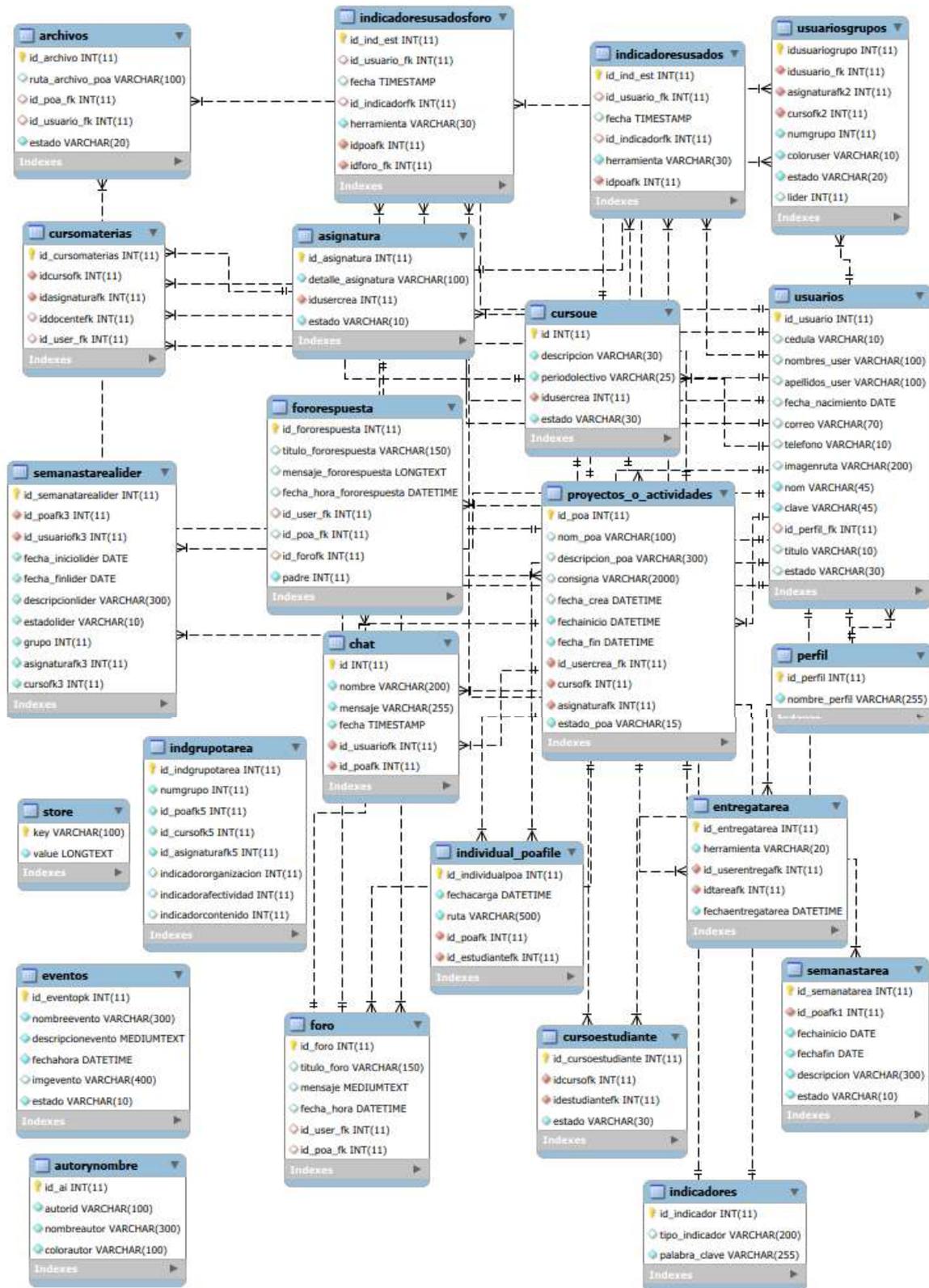


Figura 6. Diagrama entidad relación con atributos. Segura, 2021

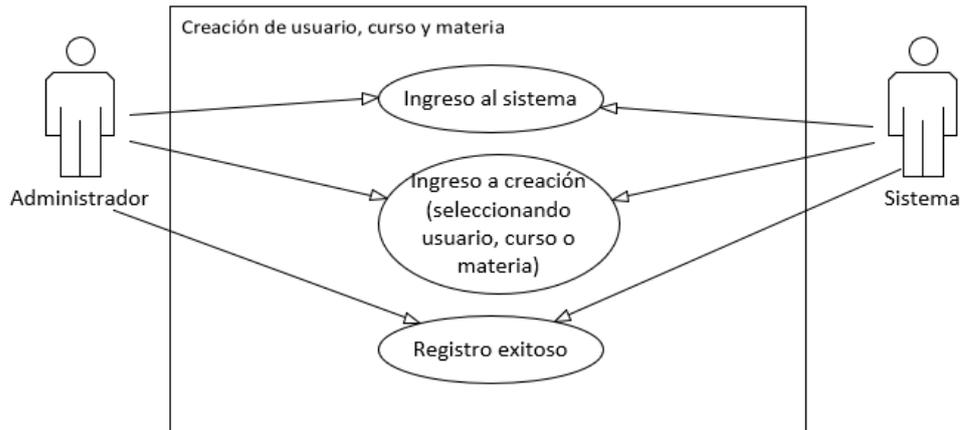


Figura 7. Diagrama de caso de uso de creación de usuario, curso o materia. Segura, 2021

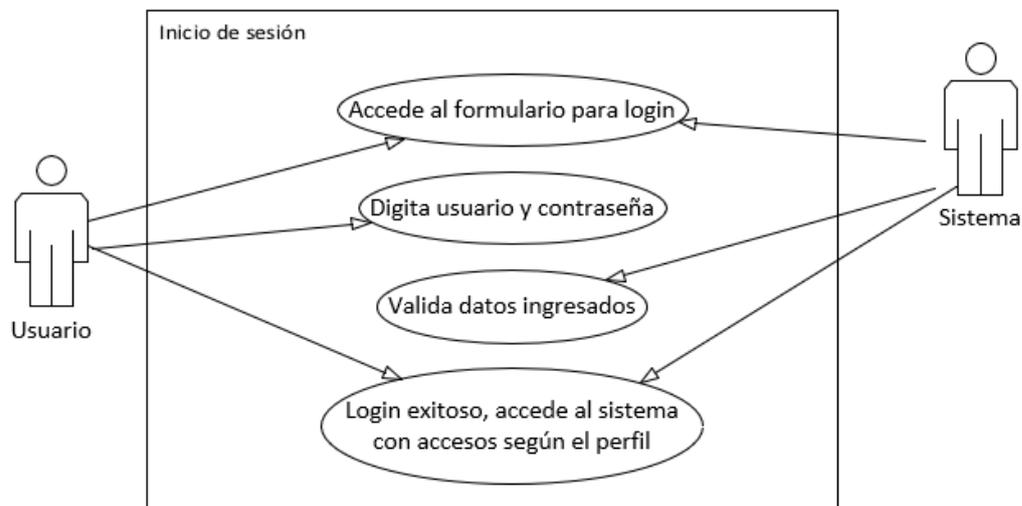


Figura 8. Diagrama de caso de uso de creación de inicio de sesión. Segura, 2021

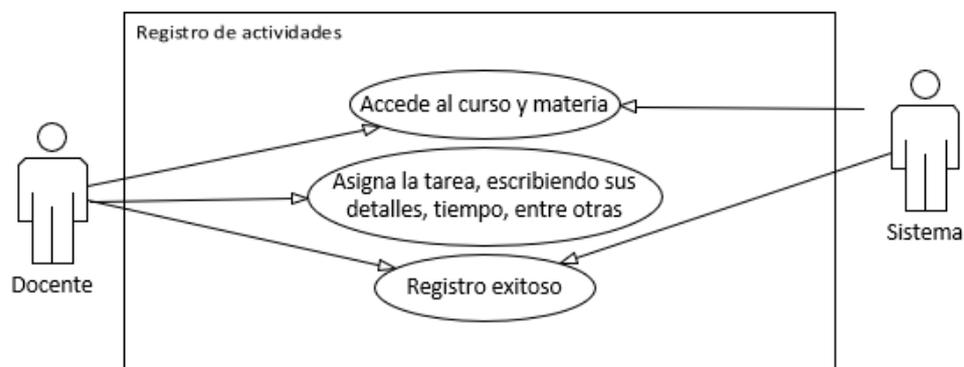


Figura 9. Diagrama de caso de uso del registro de actividades. Segura, 2021

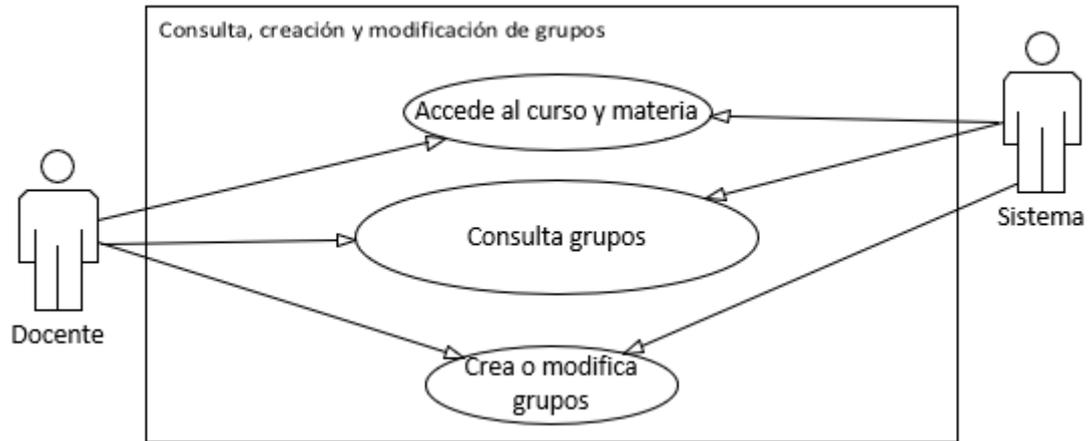


Figura 10. Diagrama de caso de uso de grupos.
Segura, 2021

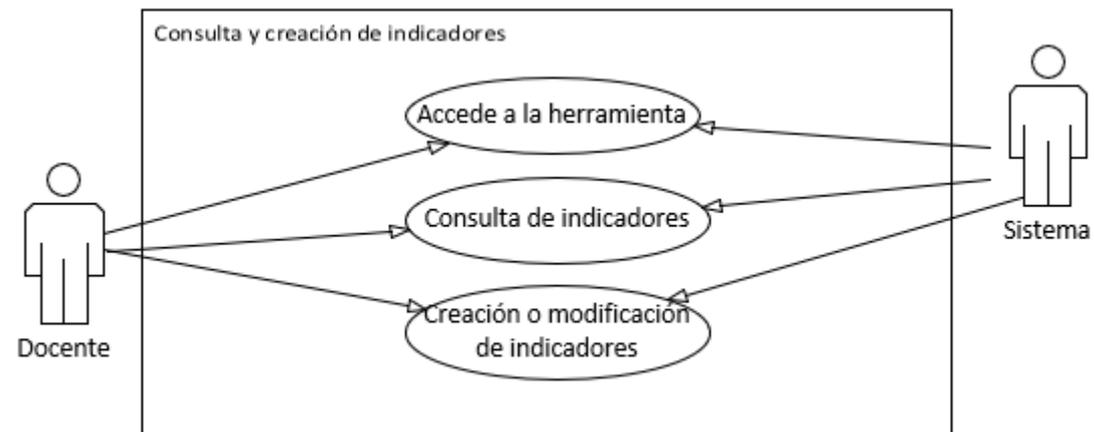


Figura 11. Diagrama de caso de uso de indicadores.
Segura, 2021

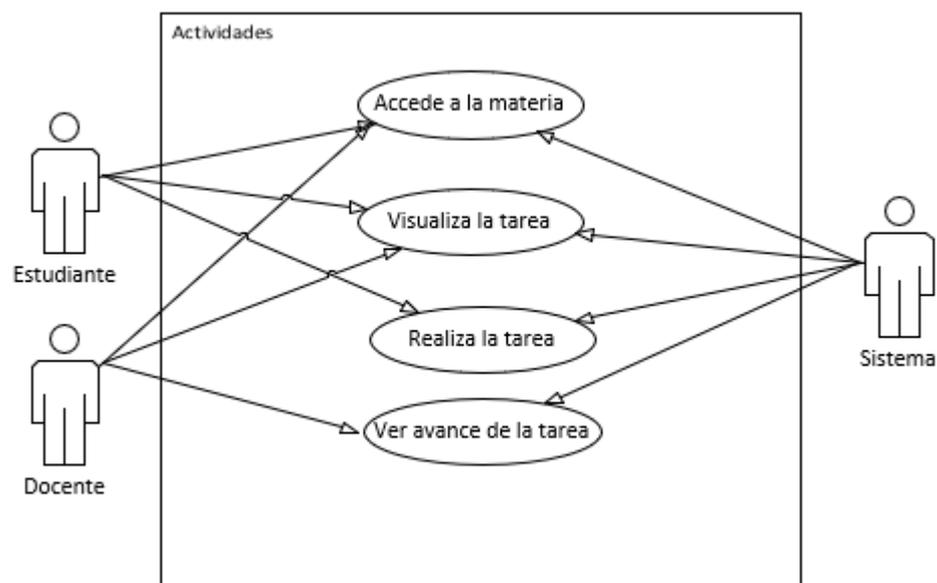


Figura 12. Diagrama de caso de uso de la gestión de actividades.
Segura, 2021

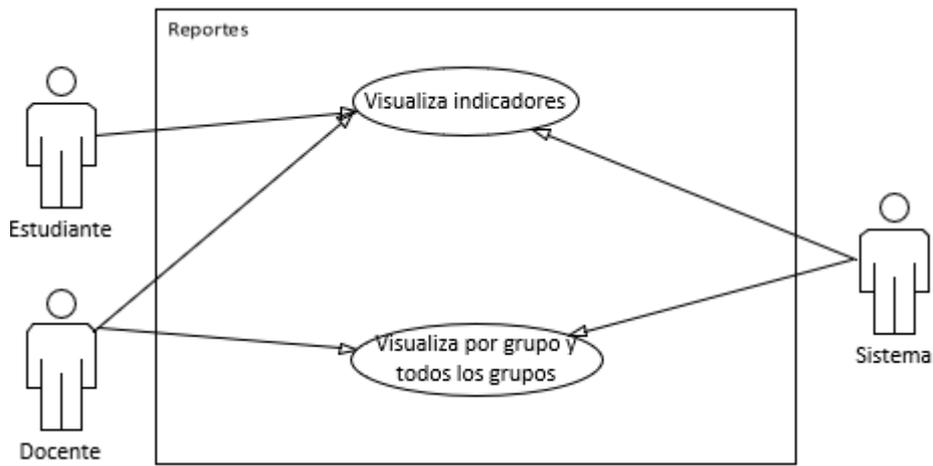


Figura 13. Diagrama de caso de uso de reportes o avance de actividades. Segura, 2021

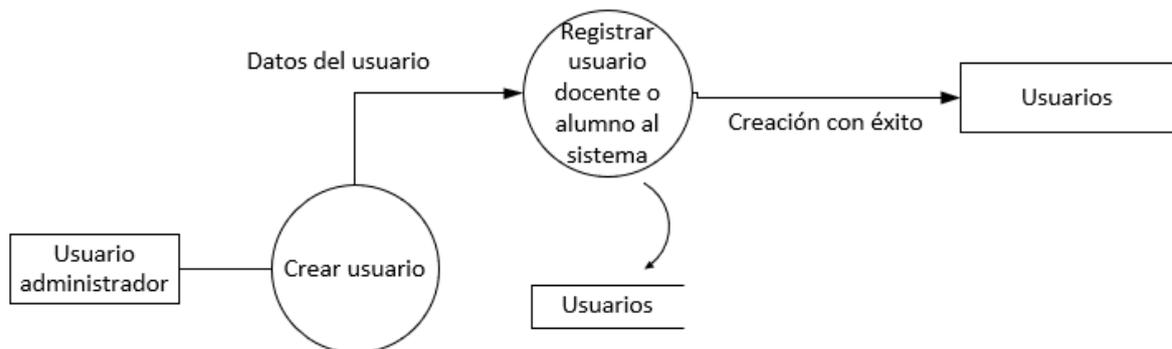


Figura 14. Diagrama de flujo de datos de creación de usuario. Segura, 2021

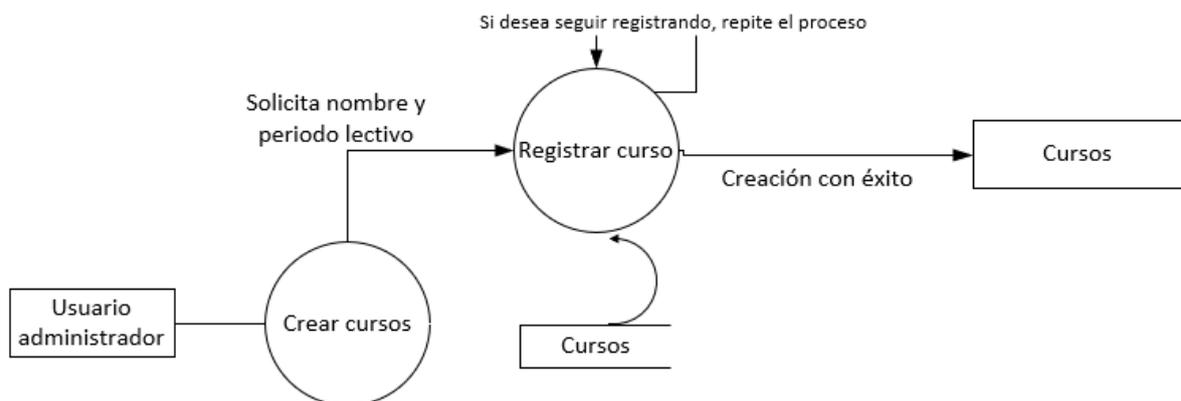


Figura 15. Diagrama de flujo de datos de creación de cursos. Segura, 2021

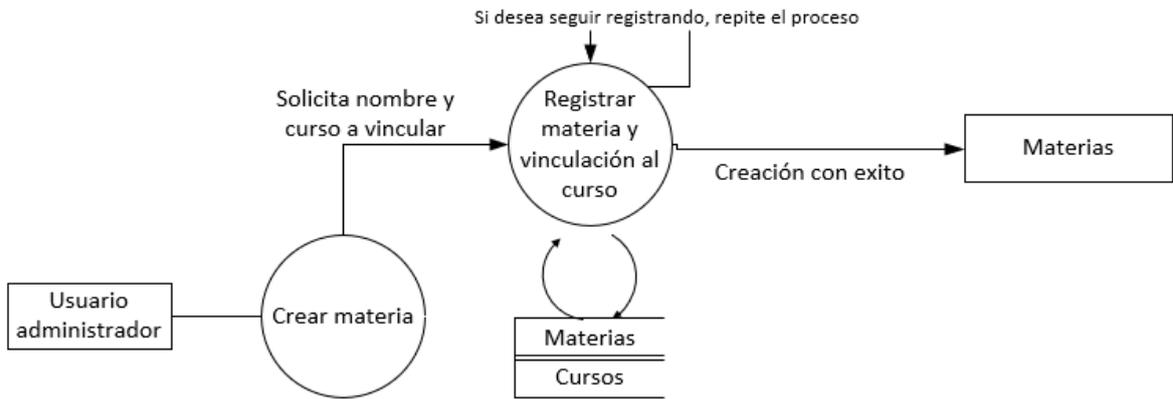


Figura 16. Diagrama de flujo de datos de creación de materias. Segura, 2021

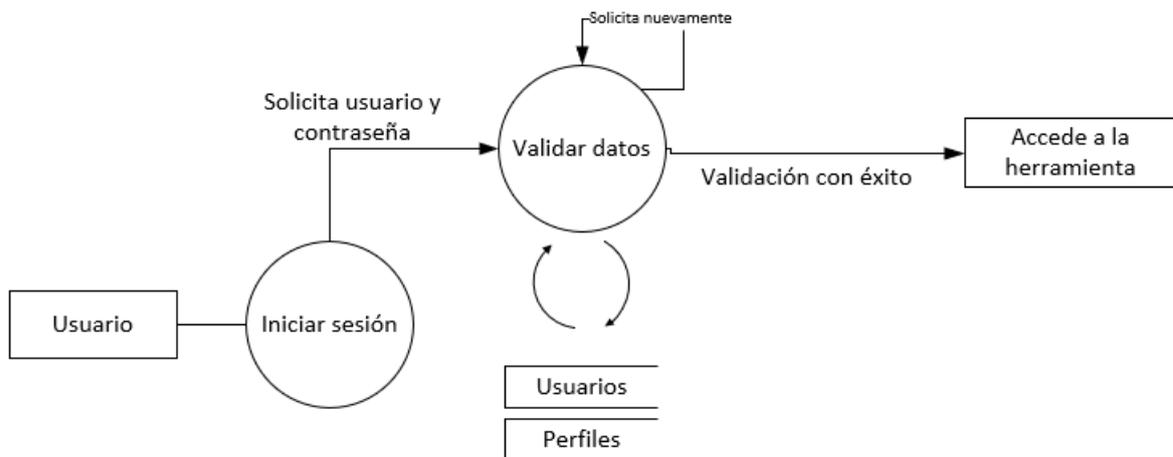


Figura 17. Diagrama de flujo de datos de inicio de sesión. Segura, 2021

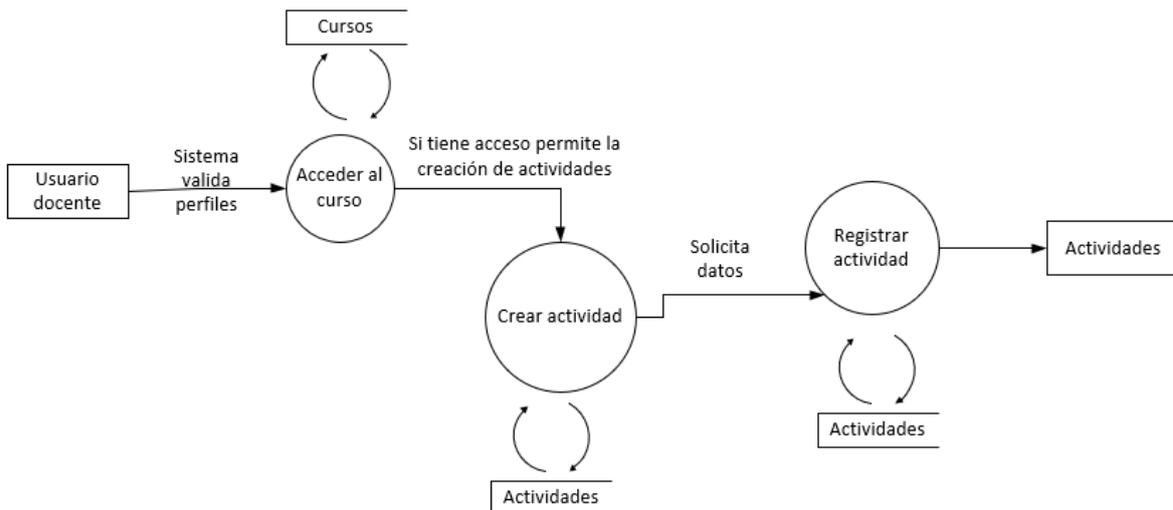


Figura 18. Diagrama de flujo de datos de registro de actividades. Segura, 2021

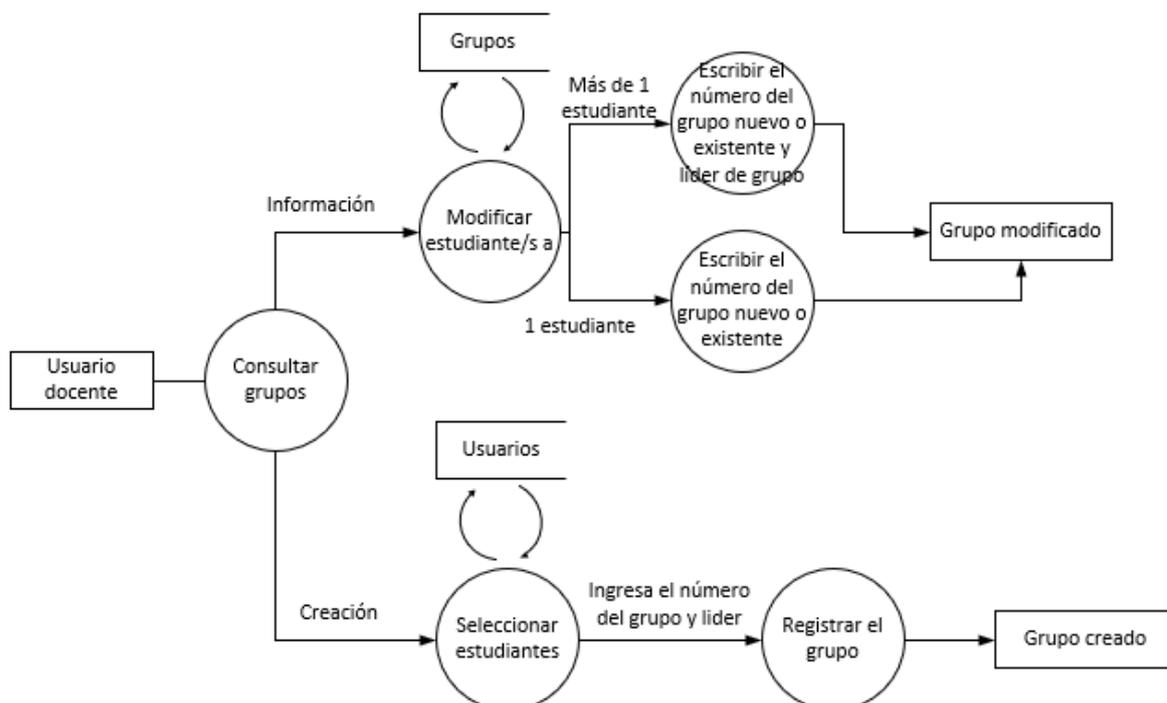


Figura 19. Diagrama de flujo de datos de creación o modificación de grupos. Segura, 2021

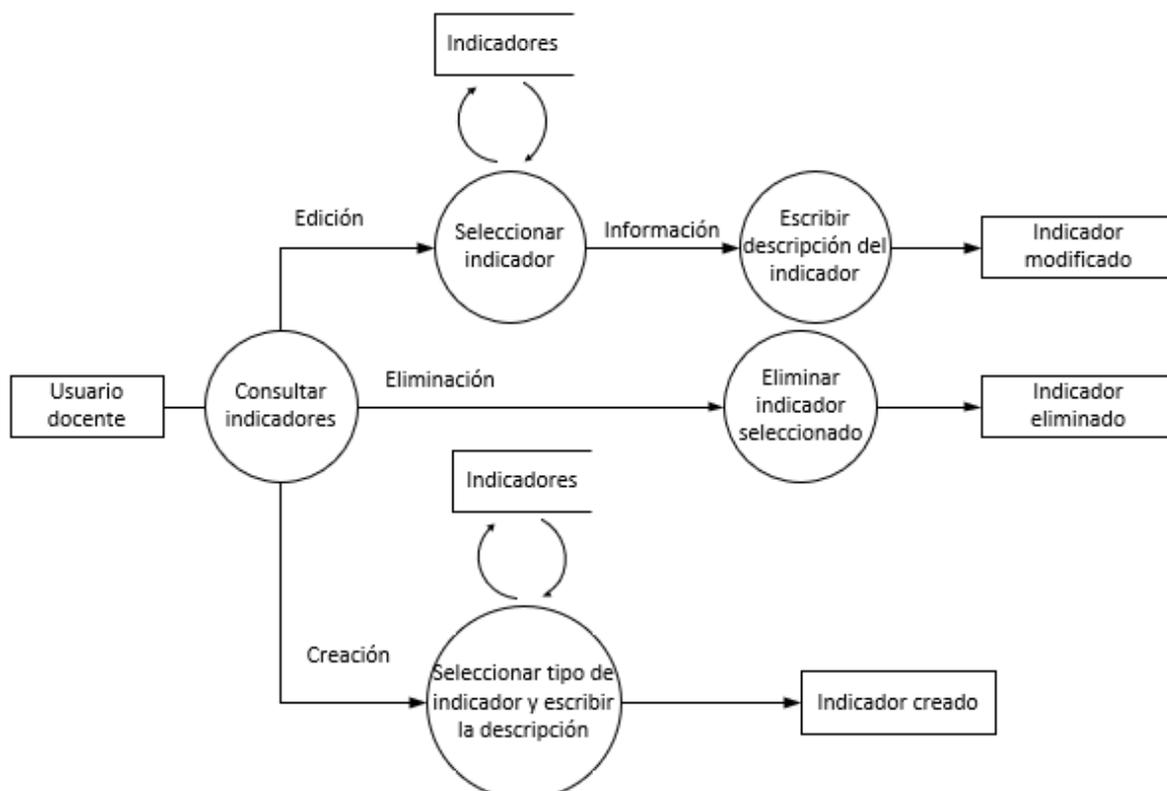


Figura 20. Diagrama de flujo de datos de indicadores. Segura, 2021

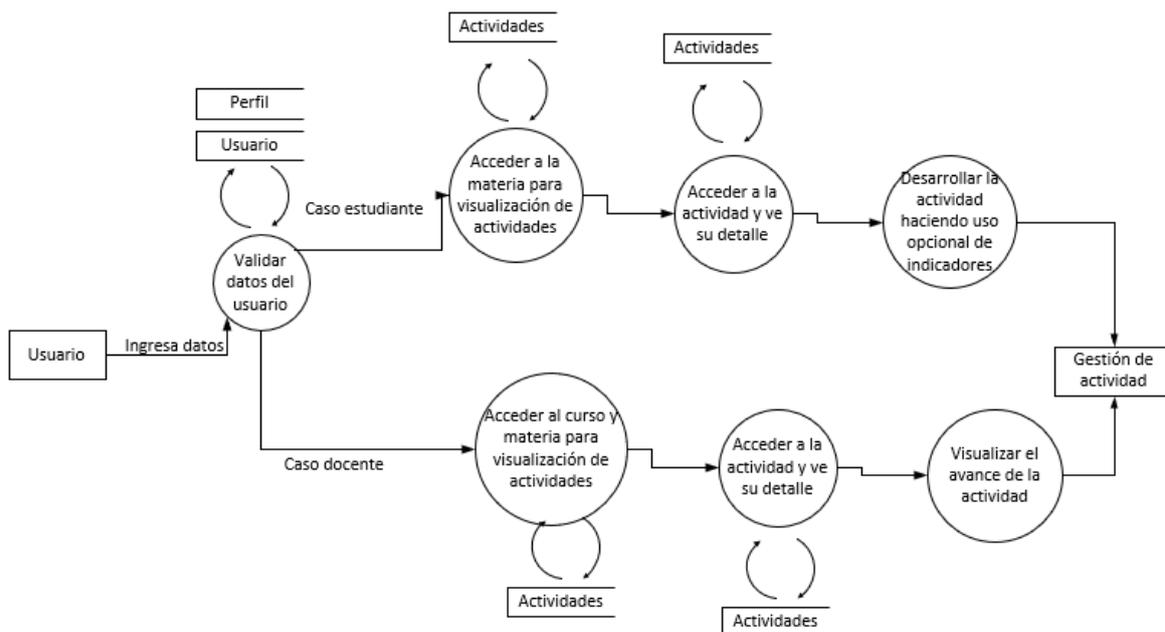


Figura 21. Diagrama de flujo de datos de gestión de actividades. Segura, 2021

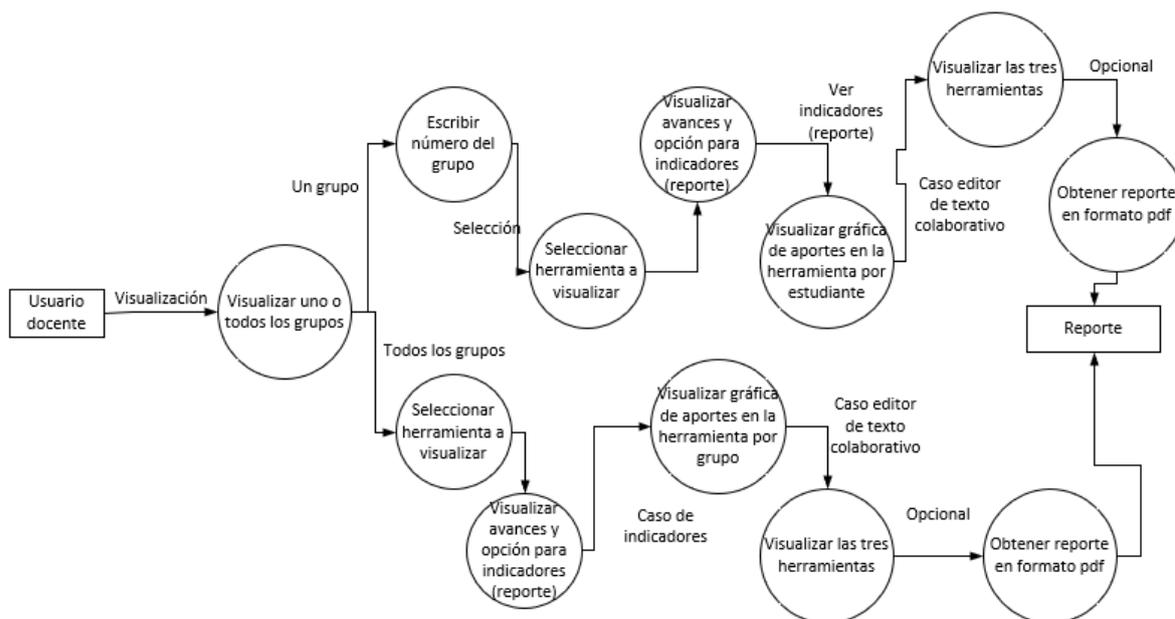
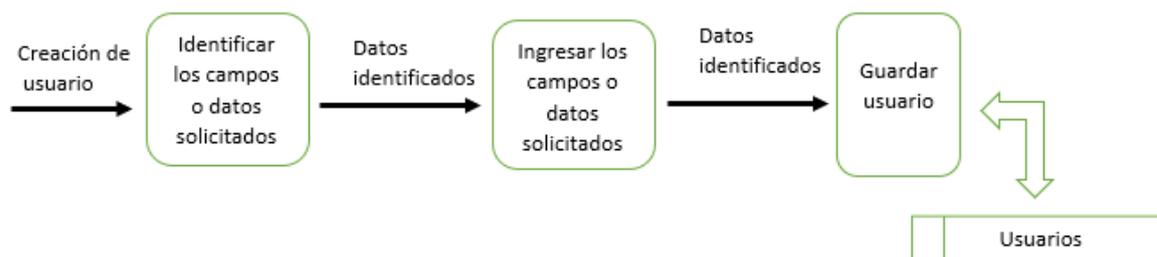


Figura 22. Diagrama de flujo de datos de reportes. Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre: Creación de usuario
Alias: ninguno
Descripción: usuario que se va a crear en el sistema
Notas: Se debe iniciar sesión como usuario administrador para su creación
Estructura de datos: Código usuario, cédula, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, correo, teléfono, imagen, usuario, clave, perfil, título, estado
Para la creación del usuario, el administrador debe dirigirse a la opción de creación, usuarios, luego escribe los datos que se solicita en la pantalla para posterior a ello realizar el registro o creación del usuario con éxito.

Diccionario del proceso

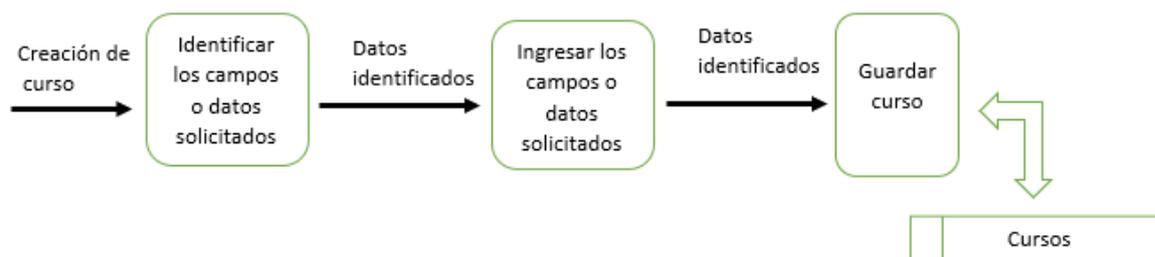


Descripción del almacén	
ID: D001	
Nombre: usuarios	
Alias:	
Descripción: Mantiene el registro de los usuarios pertenecientes a la unidad educativa	
Características	
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()	
Formato de archivo: Base de datos	
Estructura de datos: Código usuario, cédula, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, correo, teléfono, imagen, usuario, clave, perfil, título, estado	
Llave primaria: código usuario	
Llave secundaria: perfil	
Comentarios: Los datos almacenados se mantienen hasta que el administrador del sistema efectúe algún cambio en ellos.	

Figura 23. Diccionario de datos de la creación de usuario. Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre: Creación de cursos
Alias: ninguno
Descripción: Cursos donde los usuarios están vinculados como docente o estudiante
Notas: Se debe iniciar sesión como usuario administrador
Estructura de datos: Código, descripción, periodo lectivo, usuario creador, estado
Para la creación de cursos, el administrador debe dirigirse a la opción de creación, cursos, luego escribe los datos que se solicita en la pantalla para posterior a ello realizar el registro o creación con éxito.

Diccionario del proceso

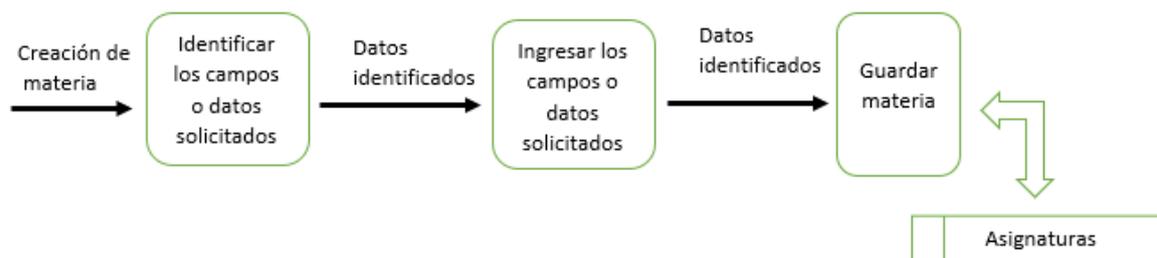


Descripción del almacén
ID: D002
Nombre: cursos
Alias: cursoue
Descripción: Mantiene el registro de los cursos con los que cuenta la unidad educativa
Características
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo: Base de datos
Estructura de datos: Código, descripción, periodo lectivo, usuario creador, estado
Llave primaria: código
Llave secundaria: usuario creador
Comentarios: Los datos almacenados se mantienen hasta que el administrador del sistema efectúe algún cambio en ellos.

Figura 24. Diccionario de datos de la creación de cursos.
Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre: Creación de materias
Alias: ninguno
Descripción: Materias que se relacionan con los diferentes cursos
Notas: Se debe iniciar sesión como usuario administrador
Estructura de datos: Código, descripción, usuario creador, estado
Para la creación de materias, el administrador debe dirigirse a la opción de creación, materias, luego escribe los datos que se solicita en la pantalla o los selecciona para posterior a ello realizar el registro y vinculación con el curso correspondiente. En caso de que la materia ya exista, se la selecciona, caso contrario, se la escribe.

Diccionario del proceso

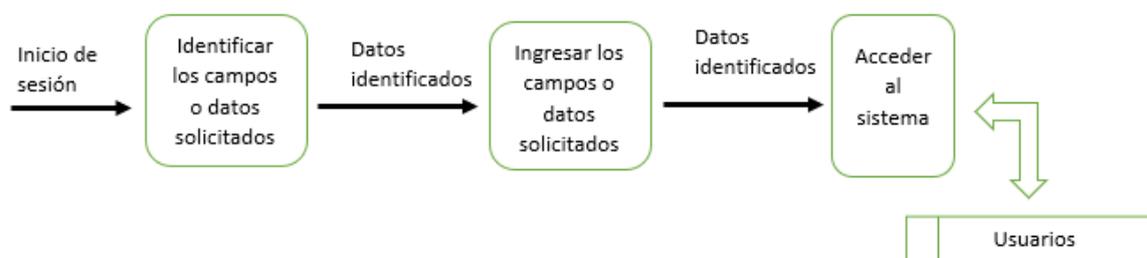


Descripción del almacén
ID: D003
Nombre: asignaturas
Alias: asignatura
Descripción: Mantiene el registro histórico de las asignaturas
Características
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo: Base de datos
Estructura de datos: Código, descripción, usuario creador, estado
Llave primaria: código
Llave secundaria: usuario creador
Comentarios: Los datos almacenados se mantienen hasta que el administrador del sistema efectúe algún cambio en ellos.

Figura 25. Diccionario de datos de la creación de materias. Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre: Inicio de sesión
Alias: ninguno
Descripción: Permite el acceso a los diferentes módulos de la herramienta según el perfil
Notas: Se debe tener las credenciales para acceder
Para el inicio de sesión se debe ingresar el usuario y contraseña. Luego, el sistema validará las credenciales y en caso de ser correctas, podrá acceder a la herramienta, caso contrario, redireccionará a la misma página para que intente nuevamente.

Diccionario del proceso

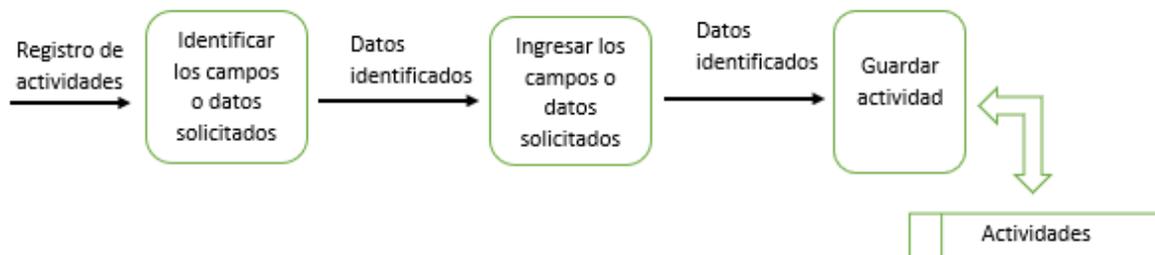


Descripción del almacén
ID: D004
Nombre: usuarios
Alias: usuarios
Descripción: Valida el registro de los usuarios pertenecientes a la unidad educativa
Características
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo: Base de datos
Estructura de datos: Código usuario, usuario, clave
Llave primaria: código usuario
Llave secundaria: perfil
Comentarios: Se hace una consulta a los datos almacenados para en caso de ser correctos, permita acceder al sistema.

Figura 26. Diccionario de datos del inicio de sesión.
Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre del flujo de datos: Registro de actividades
Alias: ninguno
Descripción: Permite el registro de actividades para que los estudiantes puedan realizarla
Notas: Se debe iniciar sesión como usuario docente
Estructura de datos: Código, nombre, descripción, consigna, fecha inicio, fecha fin, usuario creador, curso, asignatura, estado
Para registrar actividades a los estudiantes, el docente debe dirigirse a la opción de actividades, luego accede al curso y materia que desee. Después, da clic en + actividad e ingresa los campos correspondientes relacionados a la nueva actividad, luego de registrarla podrá <u>visualizarla</u> así como sus estudiantes para que la realicen.

Diccionario del proceso

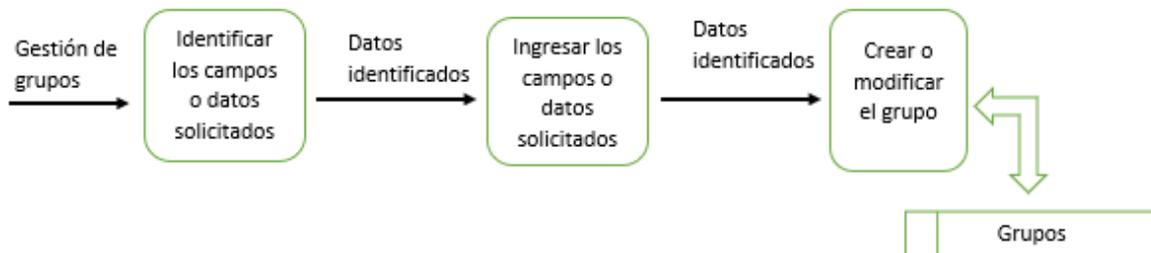


Descripción del almacén
ID: D005
Nombre: actividades
Alias: proyecto_o_actividades
Descripción: Mantiene el registro histórico de las actividades
Características
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo: Base de datos
Estructura de datos: Código, nombre, descripción, consigna, fecha inicio, fecha fin, usuario creador, curso, asignatura, estado
Llave primaria: código
Llave secundaria: usuario creador, curso, asignatura
Comentarios: Los datos almacenados se mantienen hasta que el docente efectúe algún cambio en ellos. Estas actividades las visualizará el estudiante acorde al curso y asignatura que esté vinculado.

Figura 27. Diccionario de datos del registro de actividades.
Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre del flujo de datos: Creación o modificación de grupos
Alias: ninguno
Descripción: Permite al docente crear o modificar grupos acorde al curso y asignatura
Notas: Se debe iniciar sesión como usuario docente y estar en el curso y asignatura
Estructura de datos: Código, usuario creador, curso, asignatura, número del grupo, color, estado, líder
Se da clic en el botón de grupos, luego se puede visualizar la información, modificarlos, y crearlos. Para la creación, se debe seleccionar los estudiantes y añadirlos mediante el botón +, ingresando el número del grupo y líder, para así, crear el grupo. En caso de querer modificar, se puede realizar la modificación a uno o por grupo, teniendo que escribir el nuevo grupo al que pertenecerá.

Diccionario del proceso

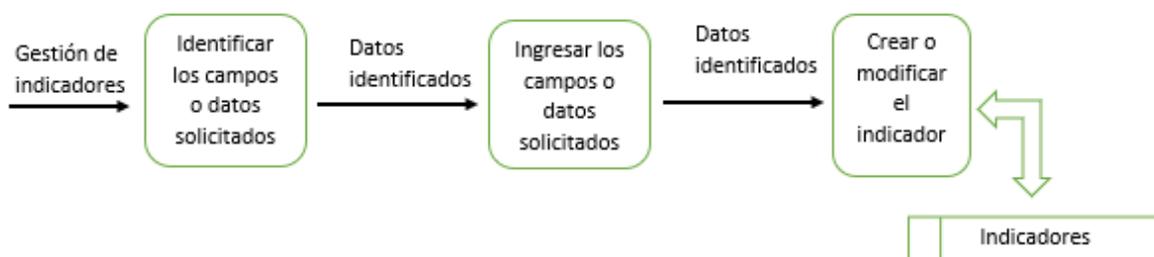


Descripción del almacén
ID: D006
Nombre: grupos
Alias: usuariosgrupos
Descripción: Mantiene el registro de los grupos por curso y asignatura
Características
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo: Base de datos
Estructura de datos: Código, usuario creador, curso, asignatura, número del grupo, color, estado, líder
Llave primaria: código
Llave secundaria: usuario creador, curso, asignatura, líder
Comentarios: Los datos almacenados se mantienen hasta que el docente efectúe algún cambio en ellos. Estos grupos permiten que los estudiantes realicen las actividades haciendo uso de las herramientas colaborativas como chat, foro o editor de texto.

Figura 28. Diccionario de datos de la creación o modificación de grupos. Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre del flujo de datos: Indicadores
Alias: ninguno
Descripción: Permite la gestión de indicadores para el sistema
Notas: Se debe iniciar sesión como usuario docente y estar en la sección de actividades
Estructura de datos: Código, tipo de indicador, palabra clave
Se da clic en el botón de indicadores, donde aparecerá la consulta de los mismos, pudiendo crear y editar (dentro del cual se puede eliminar) indicadores. Para la creación, se debe dar clic en el botón ubicado en la parte superior izquierda, luego seleccionar el tipo de indicador y escribir el indicador para luego enviar o guardarlo. En el caso de editar, se debe seleccionar el indicador y dar clic en la palabra Editar ubicada en la parte derecha de la consulta, en caso de querer eliminarlo, se debe dar clic sobre el botón eliminar, en caso de querer únicamente editar, escribe la descripción del indicador y se modificará sin problema alguno.

Diccionario del proceso

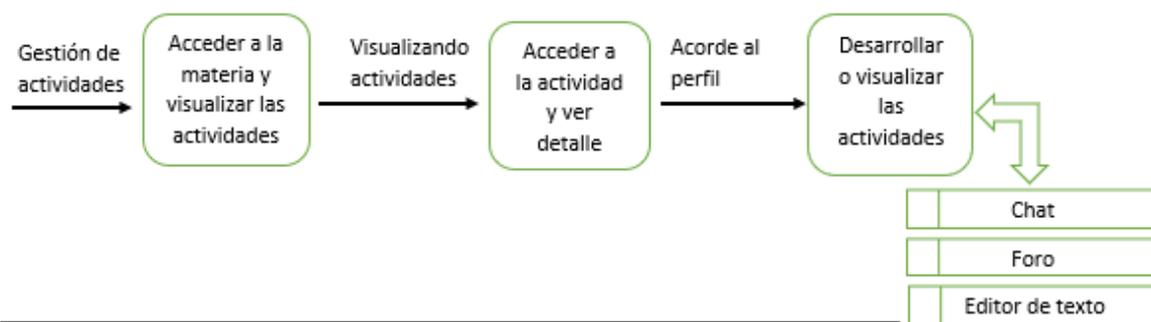


Descripción del almacén
ID: D007
Nombre: indicadores
Alias: indicadores
Descripción: Mantiene el registro de los indicadores para su uso en las herramientas
Características
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo: Base de datos
Estructura de datos: Código, tipo de indicador, palabra clave
Llave primaria: código
Llave secundaria:
Comentarios: Los datos almacenados se mantienen para que los estudiantes puedan utilizarlos en las herramientas colaborativas como chat, foro o editor de texto.

Figura 29. Diccionario de datos de indicadores.
Segura, 2021

Diccionario de Datos
Nombre del flujo de datos: Gestión de actividades
Alias: ninguno
Descripción: Permite la gestión de las actividades para el docente y estudiante
Notas: Se debe iniciar sesión
Estructura: conjunto de herramientas que permiten el desarrollo de las actividades
Al iniciar sesión como estudiante, puede acceder a la materia y ver las actividades, donde podrá visualizar su detalle y desarrollarla mediante el chat, foro, o editor de texto colaborativo, haciendo uso opcional de indicadores. En el caso del docente, accede al curso y materia para ver el detalle de la actividad y visualizar su avance.

Diccionario del proceso



Descripción del almacén	
ID: D008	
Nombre: chat	
Alias: chat	
Descripción: Mantiene el registro de mensajes del chat enviado por los estudiantes	
Características	
Tipo de archivo: Computarizado (X) Manual ()	
Formato de archivo: Base de datos	
Estructura de datos: Código, nombre, mensaje, fecha, usuario creador, actividad	
Llave primaria: código	
Llave secundaria: usuario creador, actividad	
Comentarios: Los datos almacenados se mantienen para que el docente pueda luego visualizar el avance y permite que los estudiantes continúen interactuando y compartiendo ideas o mensajes.	

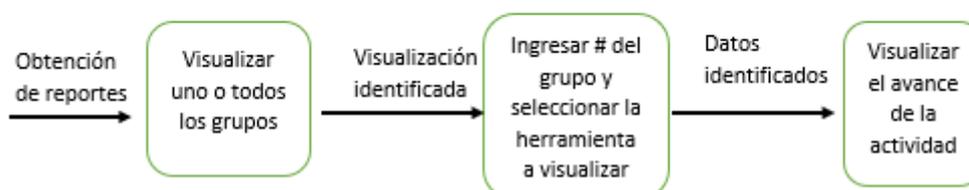
Descripción del almacén	
ID:	D009
Nombre:	foro
Alias:	foro
Descripción:	Mantiene el registro de foros enviados por los estudiantes
Características	
Tipo de archivo:	Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo:	Base de datos
Estructura de datos:	Código, título, mensaje, fecha y hora, usuario creador, actividad
Llave primaria:	código
Llave secundaria:	usuario creador, actividad
Comentarios:	Los datos almacenados se mantienen para que el docente pueda luego visualizar el avance y permite que los estudiantes continúen interactuando y compartiendo ideas o mensajes.

Descripción del almacén	
ID:	D010
Nombre:	editor de texto
Alias:	store
Descripción:	Mantiene el registro de las interacciones por los estudiantes
Características	
Tipo de archivo:	Computarizado (X) Manual ()
Formato de archivo:	Base de datos
Estructura de datos:	key, clave
Llave primaria:	
Llave secundaria:	
Comentarios:	Los datos almacenados se mantienen para que luego cuando se desee visualizar el avance (gráfico o de la herramienta) se realice sin ningún inconveniente.

Figura 30. Diccionario de datos de la gestión de actividades. Segura, 2021

Diccionario de Datos	
Nombre del flujo de datos:	Reportes
Alias:	ninguno
Descripción:	Permite la visualización del avance de las actividades por cada grupo y el total de grupos
Notas:	Se debe iniciar sesión como docente
Estructura:	Mezcla de tablas y vistas pre definidas
Al iniciar sesión e ingresar al detalle de la actividad, se puede elegir si se desea visualizar un grupo o todos, en caso de elegir un grupo, se debe escribir el número y aparecerán los botones de chat, foro y etherpad (editor de texto), selecciona la herramienta que desea visualizar y visualiza el avance. En caso de querer ver de manera gráfica, accede a indicadores, donde visualizará por estudiante del grupo el avance de la actividad, en el editor de texto se puede visualizar las tres herramientas y por último imprimirlo en formato PDF. Cuando se desea visualizar todos los grupos, se selecciona la herramienta que se desea visualizar, pero esta vez de manera gráfica y por grupo, en el editor de texto colaborativo se puede también visualizar las tres herramientas y permite imprimirlo en formato PDF.	

Diccionario del proceso



Descripción del almacén	
ID: D011	
Nombre: reportes	
Alias: conjunto de tablas y vistas	
Descripción: Permite la visualización del avance de las actividades según la herramienta y grupo a verificar	
Características	
Tipo de archivo: Computarizado (X)	Manual ()
Formato de archivo: Tablas y vistas	
Estructura de datos: Mezcla de tablas y vistas pre definidas	
Llave primaria:	
Llave secundaria:	
Comentarios: La visualización del avance de la actividad depende de la herramienta que se seleccione y el grupo, aunque también es posible la visualización por herramienta de todos los grupos. Cabe señalar que, para visualizar el avance, se debe estar dentro del detalle de la actividad	

Figura 31. Diccionario de datos del reporte.
Segura, 2021

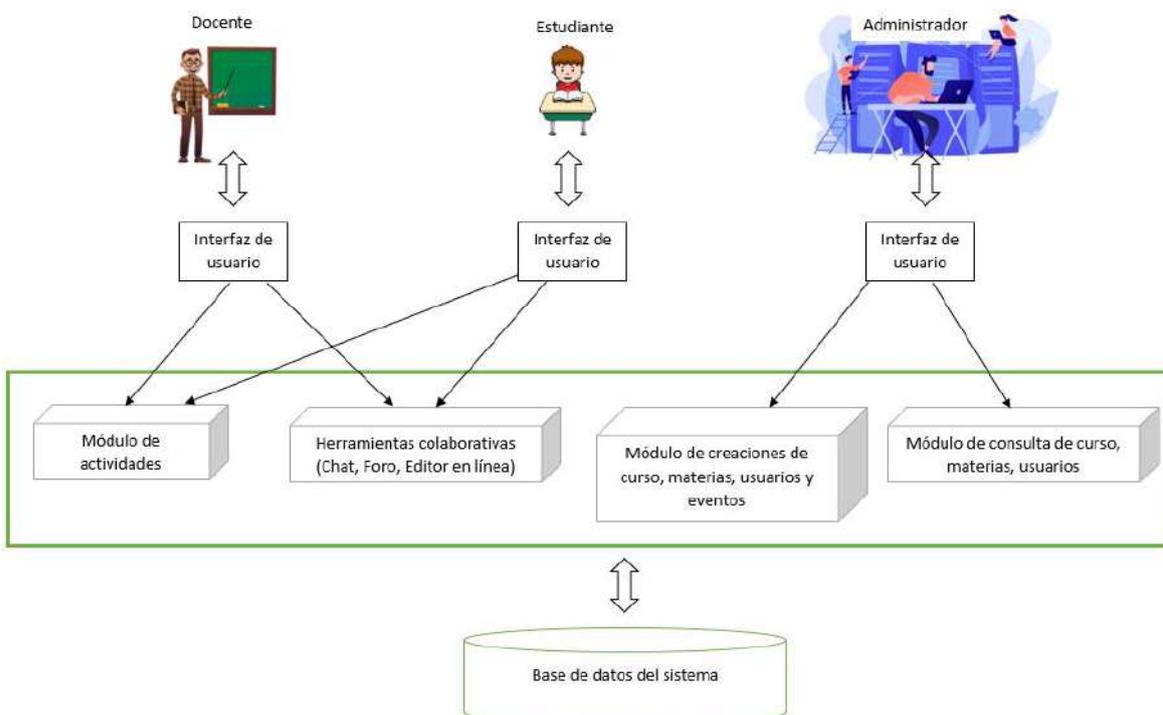


Figura 32. Diseño arquitectónico de la herramienta.
Segura, 2021

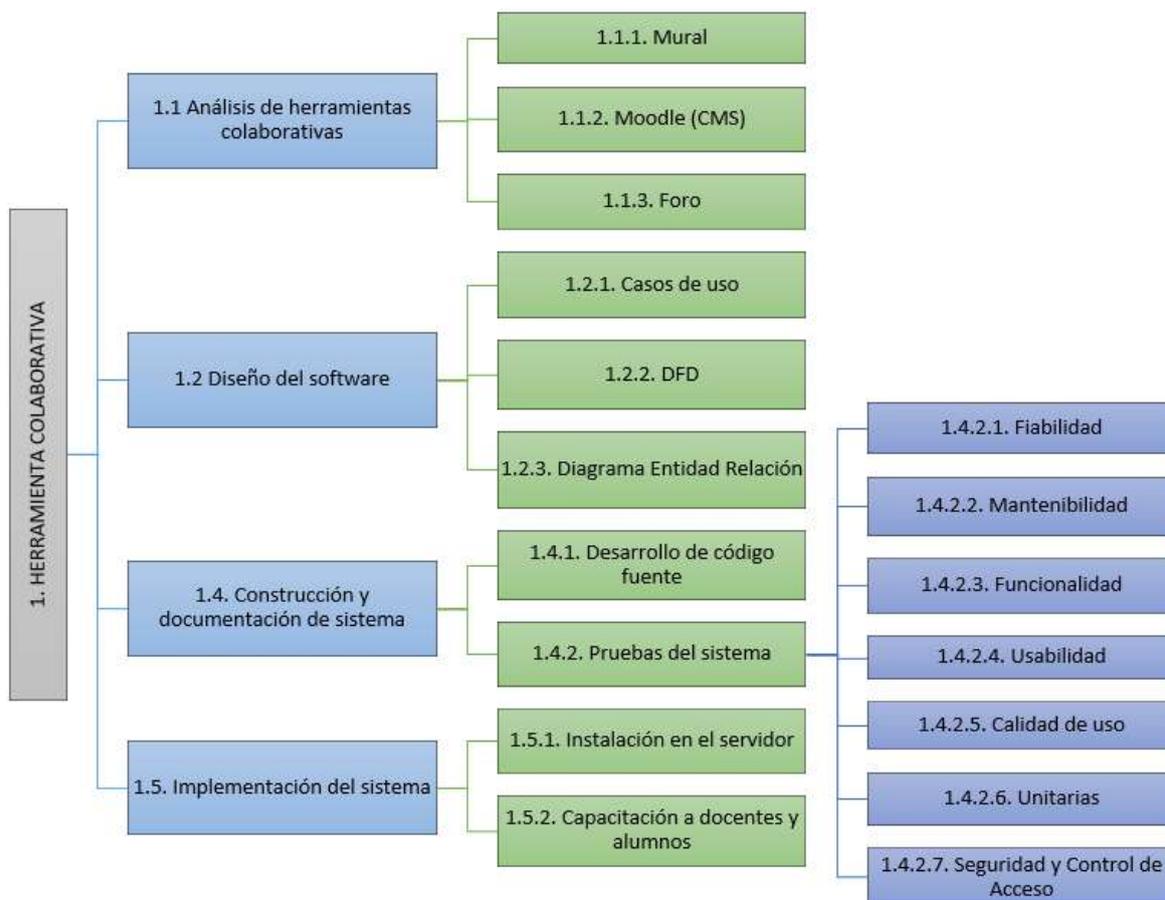


Figura 33. Estructura de desglose de trabajo para el desarrollo de la herramienta. Segura, 2021



Figura 34. Diseño de interfaz del sistema, página de inicio. Segura, 2021

CONTÁCTANOS: +593 4 2018575

HOLA, DELGADO SALIR

INICIO HISTORIA NOSOTROS EVENTOS ACTIVIDADES MI PERFIL

12 OCT Repaso De Conocimientos Anteriores
Fecha Inicio: 2020-10-09 15:30:00
Fecha Fin: 2020-10-12 16:30:00
ACCEDE

Figura 35. Vista de actividades acorde al perfil estudiante.
Segura, 2021

CONTÁCTANOS: +593 4 2018575

HOLA, ROSILLO SALIR

INICIO HISTORIA NOSOTROS EVENTOS ACTIVIDADES MI PERFIL

+ ACTIVIDAD GRUPOS

12 OCT Repaso De Conocimientos Anteriores
Fecha Inicio: 2020-10-09 15:30:00
Fecha Fin: 2020-10-12 16:30:00
ACCEDE

Figura 36. Vista de actividades accediendo con el usuario de un docente.
Segura, 2021

CONTACTANOS: +593 4 2018575

INICIO HISTORIA NOSOTROS EVENTOS **HOLA, ROSILLO** SALIR
ACTIVIDADES MI PERFIL



REGISTRO DE LA ACTIVIDAD

Nombre
Nombre de la actividad

Dato adjunto
Elegir archivos No se ha seleccionado ningún archivo

Descripción
Detallar aquí la actividad

Consigna de la actividad
Ingrese la consigna de la actividad

Fecha de inicio de la actividad 19/10/2020 

Hora de inicio de la actividad 12:31 

Fecha fin de la actividad 19/10/2020 

Hora fin de la actividad 13:31 

Enviar Regresar Limpiar

Figura 37. Formulario para el registro de actividades desde el perfil docente. Segura, 2021

CONTACTANOS: +593 4 2018575

HOLA, CHUQUI SALIR



INICIO HISTORIA NOSOTROS EVENTOS **ACTIVIDADES** MI PERFIL

Faltan **2 d, 21 h, 56 m y 57 s** para que culmine la actividad.
Ver Consigna

REALIZAR 10 FORMULAS QUIMICAS

Chat Foro Etherpad

Subir tarea individual

Fecha De Inicio: 2020-10-19 10:56:00 Fecha Final De La Actividad: 2020-10-22 11:10:00
Datos Adjuntos:

[VER ARCHIVO ADJUNTO](#)

Descripción:
REALIZARLAS Y TENERLAS LISTAS PARA CLASE.

Lcdo/a. Jose Eduardo Rosillo Abad
Docente
QUIMICA

Figura 38. Detalle de la actividad registrada. Segura, 2021

The screenshot shows a user registration form with the following fields and options:

- Navigation:** INICIO, HISTORIA, NOSOTROS, EVENTOS, CREACIÓN, CONSULTA
- Logo:** SEGURA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
- Form Fields:**
 - Nombres:** César Steven
 - Apellidos:** Candell Torres
 - Cédula:** Ej. 0950873756
 - Fecha de nacimiento:** dd/mm/aaaa
 - Teléfono:** Ej. 0987653689
 - Imagen de perfil:** Elegir archivo (No se ha seleccionado ningún archivo)
 - Correo:** Ej. correo@example.com
 - Usuario:** Ej. ccandell
 - Contraseña:** *****
- Tipo:**
 - Estudiante
 - Docente
- Button:** REGISTRAR

Figura 39. Formulario para el registro de usuarios.
Segura, 2021

The screenshot shows a forum creation page with the following details:

- Navigation:** INICIO, HISTORIA, NOSOTROS, EVENTOS, ACTIVIDADES, MI PERFIL
- Header:** 2 d, 21 h, 55 m y 17 s para que culmine la actividad.
- Activity Title:** TEMA DE LA ACTIVIDAD: REALIZAR 10 FORMULAS QUIMICAS
- Activity Description:** REALIZARLAS Y TENERLAS LISTAS PARA CLASE.
- Activity Dates:** Fecha De Inicio: 2020-10-19 10:56:00, Fecha Final De La Actividad: 2020-10-22 11:10:00
- Activity Attachments:** [VER ARCHIVO ADJUNTO](#)
- Forum Title:** NUEVO TEMA DE FORO
- Organization:** [Text input field]
- Development:** [Text input field]
- Rich Text Editor:** Includes a toolbar with various icons and a text area containing the text: "Foro para organizarnos entre los integrantes del grupo."
- Buttons:** Enviar, Cancelar

Figura 40. Realizar foro inicial.
Segura, 2021

CONTÁCTANOS: +593 4 2018575 HOLA, CHUQUI [SALIR](#)

 INICIO [HISTORIA](#) [NOSOTROS](#) [EVENTOS](#) [ACTIVIDADES](#) [MI PERFIL](#)

Faltan **2 d, 21 h, 54 m y 57 s** para que culmine la actividad.

TEMA DE LA ACTIVIDAD: REALIZAR 10 FORMULAS QUIMICAS

Fecha De Inicio: 2020-10-19 10:56:00 Fecha Final De La Actividad: 2020-10-22 11:10:00 Datos Adjuntos: [VER ARCHIVO ADJUNTO](#)
 Descripción: REALIZARLAS Y TENERLAS LISTAS PARA CLASE.

[Entregar actividad](#) [Nuevo Tema](#)

A continuación se mostrarán los temas del foro sobre esta actividad.

★ Tema	Comenzado por	Último mensaje	Rélicas
★ Organización	 Erica Nayelli Chuqui Barahona 2020-10-19 13:15:00	Erica Nayelli Chuqui Barahona 2020-10-19 13:15:00	0

Figura 41. Visualización de foro de manera general.
Segura, 2021

TEMA DE LA ACTIVIDAD: REALIZAR 10 FORMULAS QUIMICAS INICIO [HISTORIA](#) [NOSOTROS](#) [EVENTOS](#) [ACTIVIDADES](#) [MI PERFIL](#)

Fecha De Inicio: 2020-10-19 10:56:00 Fecha Final De La Actividad: 2020-10-22 11:10:00 Datos Adjuntos: [VER ARCHIVO ADJUNTO](#)
 Descripción: REALIZARLAS Y TENERLAS LISTAS PARA CLASE.

ORGANIZACIÓN

INDICADORES

 Organización
de Erica Nayelli Chuqui Barahona - 2020-10-19 13:15:00

Foro para organizarnos entre los integrantes del grupo.

[Responder](#)

 RE: Organización
de Jandry Alexander Benavides Sanchez - 2020-10-19 13:16:00

Opino que realicemos las actividades de manera organizada, es decir, el líder asigne las diferentes actividades para luego reunirnos y determinar cómo lograrlo.

[Responder](#)

Figura 42. Visualización de réplicas del foro.
Segura, 2021

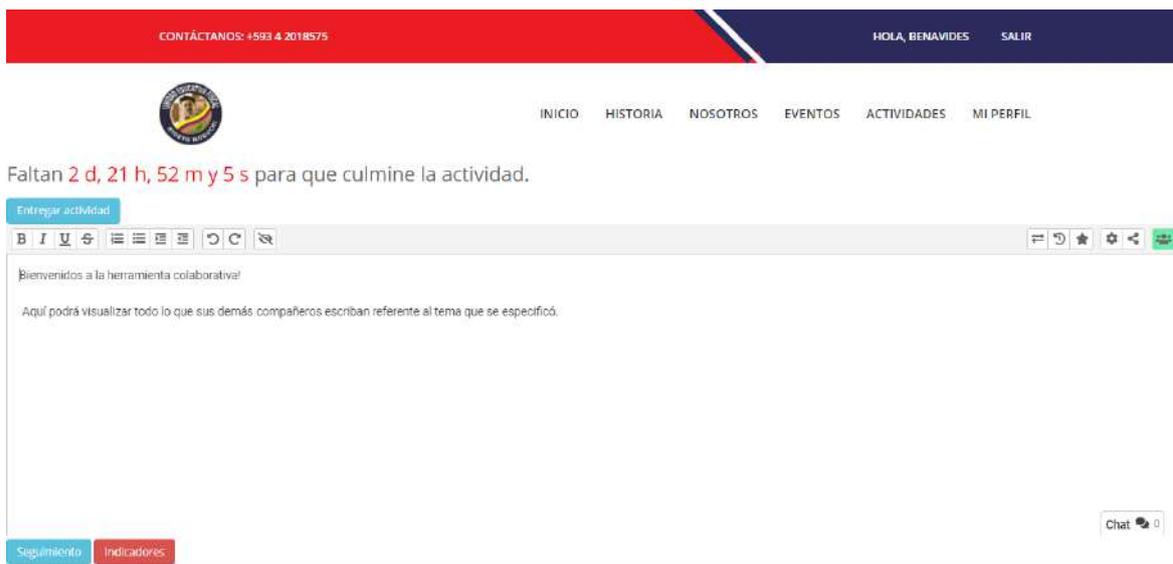


Figura 43. Visualización de herramienta colaborativa.
Segura, 2021

Indicadores utilizados para las herramientas colaborativas		
Descripción	Lista de indicadores que se pueden utilizar en las diferentes herramientas colaborativas implementadas en el sistema de la unidad educativa Hideyo Noguchi	
Organización o Planificación	Contenido	Afectividad
Organicémonos	Índice	Felicitaciones
Entrega	Según el autor	Gracias
Consigna	El concepto es	¡Entregamos!
Organiza	Se concluye	Orgullo
Intentemos	Contenido	Satisfacción
Yo pienso que	Desarrollar	Lo logramos
Yo lo explicaría así	Desarrollo	Entregamos
Por favor, explíquenme	Introducción	Vamos por buen camino
Observaciones: Los indicadores se los observa gráficamente de forma cuantitativa y cualitativa.		

Figura 44. Ejemplo de indicadores para trabajo colaborativo.
Segura, 2021

HABILIDAD	SUBHABILIDAD	ATRIBUTO	PATRONES DE COMUNICACIÓN
CONFLICTO CREATIVO	Mediación	Mediación Docente	"Preguntemos al profesor"
		Conciliar	"Todas las posturas son válidas"
	Argumentación	Concertar	"A mí me parece bien"
		Discrepar	"Estoy en desacuerdo"
		Ofrecer alternativa	"Alternativamente...", "En lugar de eso podríamos"
		Inferir	"Entonces...", "Por lo tanto..."
		Suponer	"Supongamos que"
		Proponer excepciones	"Pero podría ocurrir que"
		Dudar	"No estoy seguro"
APRENDIZAJE ACTIVO	Motivar	Animar	"Vamos por buen camino"
		Reforzar	"Esto va bien, sigamos"
	Informar	Parafrasear	"En otras palabras"
		Guiar	"Intentemos", "Ahora hagamos"
		Sugerir	"Yo pienso que"
		Elaborar	"Hay que hacer lo siguiente"
		Explicar	"Yo lo explicaría así", "Sí, fíjate que"
		Justificar	"Yo creo que sí porque"
		Afirmar	"Yo lo dejaría así"
	Requerir	Información	"¿Qué falta considerar?", "¿Qué ponemos?"
		Elaboración	"¿Qué hacemos ahora?", "¿Cómo seguimos?"
		Clarificación	"Por favor, explíquenme"
		Justificación	"¿Por qué?"
		Opinión	"¿Se puede?", "¿Y si?"
		Ilustración	"Por favor, muéstrenme"
CONVERSACIÓN	Reconocimiento	Apreciación	"Gracias amigos"
		Aceptación/Confirmación	"Sí, estoy de acuerdo", "Ok", "De acuerdo"
		Rechazo	"No", "Tampoco", "Imposible"
	Mantenimiento	Requerir atención	"No entiendo, ¿alguien puede?", "Atiendanme"
		Sugerir acción	"Yo creo que debemos intentar"
		Requerir confirmación	"¿Están de acuerdo?", "¿Entienden ahora?"
		Atender	"Te explico"
		Disculparse	"Disculpenme"
	Tarea	Coordinar Procesos grupales	"Continuemos"
		Requerir cambio de enfoque	"En vez de... probemos"
		Resumir Información	"Resumiendo"
Finalizar participación		"¡Hasta la próxima!"	

Figura 45. Ejemplo de indicadores para trabajo colaborativo. Yanacón-Atía et al., 2018

# COD	Función	Módulo
HC1	La gestión de usuarios es por parte del administrador, el cual, elige si el usuario será docente o estudiante. Los docentes o estudiantes podrán modificar sus datos en la sección mi perfil.	Usuarios
HC2	Para la gestión de cursos, se debe seleccionar uno existente y añadirle el periodo lectivo correspondiente o crear uno nuevo, opción que crea el administrador	Cursos
HC3	Para la gestión de materias, se debe tener cursos previamente registrados para su posterior selección y vinculación curso – materia por parte del administrador	Materias
HC4	La gestión de actividades la realiza el docente por curso y asignatura seleccionada, donde puede gestionar grupos para el desarrollo de las mismas	Actividades
HC5	La gestión de eventos será exclusiva por parte del administrador del sistema donde existirá el listado de actividades que se vayan a realizar en la institución	Eventos
HC6	El estudiante podrá realizar la actividad haciendo uso del chat mientras pertenezca a un grupo	Chat
HC7	El estudiante podrá realizar la actividad haciendo uso del foro mientras pertenezca a un grupo	Foro
HC8	El estudiante podrá realizar la actividad haciendo uso del editor de texto mientras pertenezca a un grupo	Editor de texto
HC9	Cuando se utilice una forma de comunicación (chat, foro o editor de texto) se puede hacer uso de indicadores que luego se visualizan en la estadística de la actividad por grupo	Indicadores
HC10	Para visualizar el avance de la actividad de manera estadística se puede acceder a cada herramienta en la sección de indicadores, el cual permitirá visualizar de manera cuantitativa y cualitativa lo que han realizado los estudiantes o por grupo	Reporte

Figura 46. Requerimientos funcionales del sistema.
Segura, 2021

# COD	Función	Tecnología
NHC1	El sistema se debe implementar sobre un VPS, el cual conste de al menos 4 núcleos, 8 GB RAM, 200 GB y 1 IP Pública	Hardware
NHC2	Se desarrollará en base al lenguaje de programación PHP y tecnologías que permitan su uso en la nube	Software
NHC3	Únicamente las personas con un usuario y contraseña pueden acceder al aplicativo (sistema), mientras que la página web institucional es abierta a todo público	Software

Figura 47. Requerimientos no funcionales del sistema.
Segura, 2021

CARACTERÍSTICA	CRITERIO	META	METRICAS	MEDICIÓN	PREGUNTAS
Fiabilidad	Madurez Tolerancia a fallos	Sistema con cierto grado de fiabilidad	Frecuencia y gravedad de los fallos Exactitud de las salidas (resultados)	4 docentes y estudiantes	¿El sistema presentó fallos? (checklist para seleccionar tipo de fallo (hardware, software, red) ¿Considera que la herramienta colaborativa tiene un correcto funcionamiento? (SI/NO). En caso de ser no, especifique qué sección. ¿El tiempo esperado para procesar la petición, consulta o ingreso de datos fue el adecuado? ¿Los mensajes después de cada proceso son los correctos?

Figura 48. Características de la fiabilidad del sistema.
Segura, 2021

CARACTERÍSTICA	CRITERIO	META	MÉTRICAS	MEDICIÓN	PREGUNTAS
Mantenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Facilidad de análisis Facilidad de prueba Capacidad de ser modificado 	Sistema fácil de aprender	<ul style="list-style-type: none"> Simple y fáciles de calcular Empírica e intuitivamente persuasivas Consistentes y objetivas 	1 especialista de TI	<p>¿Considera que en el sistema es fácil de analizar en relación al código fuente?</p> <p>¿Considera que la secuencia de los códigos en el sistema con relación a la gestión de actividades es el correcto?</p> <p>¿La lógica de la programación aplicada en cada proceso es la correcta?</p> <p>¿Mientras usted ha interactuado con el sistema, ha sido estable en todo el tiempo que estuvo en ella? En caso de ser no, especifique el motivo.</p> <p>¿Considera que el sistema es fácil de interpretar en relación a su codificación?</p> <p>¿Cree usted que el sistema sea fácil de modificar?</p> <p>¿Considera usted que el código con comentarios es de utilidad para modificar el sistema?</p>

Figura 49. Características de la mantenibilidad del sistema.
Segura, 2021

CARACTERÍSTICA	CRITERIO	META	MÉTRICAS	MEDICIÓN	PREGUNTAS
Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> Precisión Interoperabilidad Cumplimiento de la funcionalidad 	Sistema con alto grado de funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda Eficacia Nivel de cumplimiento de la funcionalidad 	4 docentes y estudiantes	<p>¿Considera que el sistema será de ayuda para gestionar sus actividades?</p> <p>¿Considera usted que el sistema permite determinar participaciones en actividades por parte de los estudiantes?</p> <p>¿Considera que el sistema tiene un alto grado de eficacia?</p> <p>¿Cree usted que las modificaciones hechas en el sistema pueden prevenir algún problema de eficacia o rendimiento?</p> <p>¿Cuál es el nivel de cumplimiento de funcionalidad que le asigna usted al sistema? (escala de 0% al 100)</p>

Figura 50. Características de la funcionalidad del sistema.
Segura, 2021

CARACTERÍSTICA	CRITERIO	META	MÉTRICAS	MEDICIÓN	PREGUNTAS
Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Facilidad de aprendizaje Operabilidad Atractividad 	Sistema con alto grado de usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda Eficacia Facilidad de navegación Facilidad de uso Personalización Atractividad de la interfaz Entendibilidad 	4 docentes y estudiantes	<p>¿Considera que el sistema ofreció alguna ayuda para realizar sus actividades?</p> <p>¿El software le ha ayudado a realizar los procesos adecuados?</p> <p>¿La navegación interna del sitio le permite explorarlo adecuadamente?</p> <p>¿Existen elementos dentro de las páginas, que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro de este sitio?</p> <p>¿Cree que existe sincronía entre la forma en que se despliegan los contenidos y en la que se desplaza a través de ellos?</p> <p>¿Considera usted que el sistema cuenta con las validaciones necesarias para el ingreso de datos?</p> <p>¿Qué tan satisfecho está usted con respecto a la facilidad de uso de la herramienta?</p> <p>¿Qué tan satisfecho está con la apariencia del sistema?</p> <p>¿Considera usted que todas las especificaciones son claras?</p> <p>¿Las palabras utilizadas dentro de la plataforma son las adecuadas, evitando así cualquier error?</p> <p>¿Considera usted que es fácil leer los textos dentro de la pantalla?</p> <p>¿Los términos empleados son fáciles de entender?</p> <p>¿Considera usted que existe coherencia dentro del sistema?</p> <p>¿Considera que la herramienta colaborativa es de fácil uso y que puede interactuar cómodamente?</p>

Figura 51. Características de la usabilidad del sistema.
Segura, 2021

CARACTERÍSTICA	CRITERIO	META	MÉTRICAS	MEDICIÓN	PREGUNTAS
Calidad de uso	<ul style="list-style-type: none"> Efectividad Satisfacción Productividad 	Sistema con calidad de uso aceptable	<ul style="list-style-type: none"> Tareas completadas Frecuencia de errores Satisfacción del usuario 	4 docentes y estudiantes	<p>¿Le parece adecuada la información que presenta el software para la realización de actividades de acuerdo a su perfil?</p> <p>¿El sistema permite realizar las actividades y completarlas sin problema alguno?</p> <p>¿Con qué frecuencia el sistema arroja algún error?</p> <p>¿La información que debe ingresar en el software es la adecuada y necesaria para el cumplimiento de actividades?</p> <p>¿Qué tan satisfecho se siente con la herramienta desarrollada para la gestión de actividades?</p>

Figura 52. Características de la calidad de uso del sistema.
Segura, 2021

Prueba de fiabilidad de la herramienta		
Descripción	Detectar el nivel de porcentaje obtenido con respecto a la fiabilidad de la herramienta	
Especificaciones	Resultado	Comentarios
Problemas con la Red	20%	El 20 % de los participantes tenían una mala conexión a la red, mientras que el 80% pudo navegar sin inconvenientes
Problemas de acceso	20%	El 20 % de las credenciales para inicio de sesión eran erróneas debido a los datos facilitados al inicio
Tiempo de espera adecuado	90%	La mayor parte de los participantes indicaron que el tiempo de espera fue el adecuado
Mensajes adecuados	100%	Todos señalaron que las palabras y mensajes utilizados son adecuados
Observaciones: Prueba realizada sin novedad alguna.		

Figura 53. Prueba de fiabilidad del sistema.
Segura, 2021

Prueba de mantenibilidad de la herramienta		
Descripción	Detectar el nivel de mantenibilidad que tiene el aplicativo desarrollado para sus posteriores modificaciones	
Especificaciones	Resultado	Comentarios
Facilidad de análisis	90%	El 90 % del código tiene una secuencia, permitiendo analizarlo fácilmente
Interpretación del código	70%	Aunque se tiene comentado el código el 70 % se lo puede interpretar correctamente
Fácil modificación	60%	Se considera que el 60% del aplicativo es fácil de modificar, el restante no debido a desconocimiento de procesos
Observaciones: Prueba realizada a un programador de sistemas.		

Figura 54. Prueba de mantenibilidad del sistema.
Segura, 2021

Prueba de funcionalidad de la herramienta		
Descripción	Detectar el nivel de funcionalidad del aplicativo desarrollado para la unidad educativa	
Especificaciones	Resultado	Comentarios
Cumplimiento de la funcionalidad	70 - 100%	El resultado arroja un valor entre el 70 % al 100 % en relación a la funcionalidad del aplicativo desarrollado
Problemas de eficacia o rendimiento	30%	El 30 % de las personas involucradas tuvieron problemas de conexión a la red (baja velocidad), por lo que tuvieron problemas, el restante no presentó novedad
Observaciones: La funcionalidad de la herramienta varía según las especificaciones del servidor.		

Figura 55. Prueba de funcionalidad del sistema.
Segura, 2021

Prueba de usabilidad de la herramienta		
Descripción	Detectar el grado de usabilidad del aplicativo	
Especificaciones	Resultado	Comentarios
Ayuda a la realización de actividades	100%	Todos señalaron que es el objetivo por el cual se desarrolló la herramienta
Navegación interna	70%	Se pudo navegar sin inconvenientes
Sincronía de contenidos	90%	El 90 % señaló que lo mostrado es lo necesario
Validaciones	80%	El 80% señaló que existen validaciones, pero dado a la diversidad de información que se puede ingresar, no se debería validar aquello específicamente
Apariencia del sistema	90%	A la mayoría les agrado la apariencia del aplicativo
Facilidad de uso y especificaciones	70%	Al inicio, tenían una baja facilidad de uso, sin embargo, luego iba mejorando
Palabras y textos adecuados	90%	El 90 % de los resultados arrojaron que las palabras son entendibles para los usuarios
Observaciones: La usabilidad de la herramienta fue de gran aceptación.		

Figura 56. Prueba de usabilidad del sistema.
Segura, 2021

Prueba de calidad de uso de la herramienta		
Descripción	Detectar el grado de usabilidad del aplicativo	
Especificaciones	Resultado	Comentarios
Información adecuada	100%	Toda la información que muestra la herramienta es pertinente
Frecuencia de errores	30%	Baja frecuencia de errores, el 30 % de errores arrojados era en su gran parte debido a problemas con la red (baja velocidad)
Satisfacción del usuario	90%	La mayor parte de los que participaron en las pruebas recalcaron estar satisfechos con lo desarrollado
Observaciones: La calidad de uso fue muy buena acorde a lo recabado en las pruebas		

Figura 57. Prueba de calidad de uso del sistema.
Segura, 2021

Tabla 1. Diferencias entre trabajo cooperativo y colaborativo

Trabajo cooperativo	Trabajo colaborativo
El profesor diseña y mantiene casi por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener.	Los alumnos diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje.
Acento en el resultado asignado, subtareas y productos intermedios que finalmente se traducen en evidencias de aprendizaje.	Acento en el proceso de interacciones: defender y argumentar sobre un proyecto grupal propio, procesos de desarrollo y resultados obtenidos.
Metas determinadas por fines anteriores, fijados por el profesor.	Objetivos construidos con estructuración fuerte de los estudiantes.
Software: contienen todo lo que se debe y no se debe hacer.	Software: no determinante, flexible, debe presentar posibilidades virtualmente ilimitadas.
Los estudiantes deben aceptar las respuestas.	Los estudiantes deben dudar de las respuestas.

Cuadro comparativo entre el trabajo cooperativo y colaborativo.
Suasnabas et al. , 2018

Tabla 2. Recursos humanos

Nombre	Núm. meses a trabajar	Salario básico (\$)	Valor total (\$)
Segura Santana	10	400,00	4000,00
Stiven Samuel			
Vásquez Bermudez	10	0,00	0,00
Mitchell John			
TOTAL			4000,00

Cuadro referente al recurso humano a utilizar para el desarrollo de este trabajo.
Segura, 2021

Tabla 3. Recursos a utilizar

Cantidad	Descripción de los recursos	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
1	Dominio y hosting	90,00	90,00
1	All in one Xtratech – procesador Intel Celeron	380,00	380,00
1	Laptop Dell – procesador Intel Core i5	680,00	680,00
1	Xampp	0	0
1	NetBeans PHP IDE	0	0
2	Suministros de oficinas - Hojas	3,00	6,00
Total			1.156,00
Total + otros (10%)			1.271,60

Cuadro referente a los recursos a utilizar para el desarrollo de este trabajo.
Segura, 2021

Tabla 4. Recursos totales

Cantidad	Descripción de los recursos	Valor total (\$)
7	Recursos a utilizar	1.271,60
1	Recursos humanos	4.000,00
	Total	5.271,60

Cuadro referente al total estimado de recursos a utilizar para el desarrollo de este trabajo. Segura, 2021

Tabla 5. Muestreo estratificado

Estratos	Cantidad de estudiantes	%
Estudiantes de primer bachillerato	22	33%
Estudiantes de segundo bachillerato	24	36%
Estudiantes de tercero bachillerato	21	31%
Total	67	100%

Cuadro referente al porcentaje de estudiantes para escoger la muestra. Segura, 2021

Tabla 6. Comparación de herramientas colaborativas

Característica	Mural	Foro	Moodle
Herramienta colaborativa síncrona o asíncrona en el ámbito educativo	Si	Sí	Sí
Permite que un equipo de trabajo o estudiantes pueda compartir, desarrollar o recopilar ideas	Si	Sí	Sí
Se puede comunicar con el equipo de trabajo en la misma plataforma	No	No	Sí
Facilita la interacción y aprendizaje colaborativo entre estudiantes sin importar la ubicación física de ellos	Sí	Sí	Sí
Es síncrono o en tiempo real	Sí	No	No

Cuadro referente al análisis de herramientas colaborativas educativas.
Segura, 2021

Tabla 7. Prueba unitaria del módulo de inicio de sesión

Prueba #	Descripción	Objetivos	Condiciones	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Verificar el funcionamiento del módulo de inicio de sesión	Validar que los datos se procesen con los almacenados en la base de datos	Ingresar al módulo los datos solicitados.	Ingresar al aplicativo y poder ver las diversas actividades	Datos son consultados correctamente con los de la base de datos y se puede visualizar las actividades

Cuadro referente a la prueba realizada al módulo de inicio de sesión.
Segura, 2021

Tabla 8. Prueba unitaria del módulo de actividades

Prueba #	Descripción	Objetivos	Condiciones	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Verificar el funcionamiento del módulo de actividades	Confirmar que los datos mostrados son aquellos almacenados en la base de datos y se puede ver el detalle de las mismas	Ingresar al módulo con el perfil de docente y estudiante.	Poder ver las diversas actividades y que el perfil docente pueda registrar una nueva actividad	El perfil estudiante solo puede visualizar y realizar las actividades mientras que el docente si puede registrar nuevas actividades

Cuadro referente a la prueba realizada al módulo de actividades.
Segura, 2021

Tabla 9. Prueba unitaria del módulo de registro

Prueba #	Descripción	Objetivos	Condiciones	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Verificar el funcionamiento del módulo de registro de usuario	Corroborar que los datos que se solicitan son guardados correctament e en sus distintos perfiles	Ingresar al módulo de registro, llenar los campos requeridos y seleccionar el perfil del mismo, docente o	Registrar correctament e en la base de datos el usuario con el perfil seleccionado	Los usuarios fueron creados y almacenados correctamente en la base de datos,

estudiante.

permitiendo
su uso en
el módulo
de inicio de
sesión

Cuadro referente a la prueba realizada al módulo de registro.
Segura, 2021

Tabla 10. Prueba de seguridad y control de acceso

Prueba #	Descripción	Objetivos	Condiciones	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Verificar que únicamente aquellos usuarios que hayan iniciado sesión puedan ingresar a la herramienta	Afirmar que la herramienta tiene un cierto grado de seguridad y validar el control de acceso en el mismo	Ingresar al sitio web, indagar en ella, tratar de acceder a la información sin haber iniciado sesión	No mostrar información respecto a las actividades en la herramienta colaborativa sin su respectivo inicio de sesión	Para acceder a la información, se necesita iniciar sesión, caso contrario, solo se visualiza el portal

Cuadro referente a la prueba de seguridad y control de acceso.
Segura, 2021