



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**“ESTUDIO DEL IMPACTO DEL USO DEL SISTEMA DE CONTROL DE
VERSIONES GITHUB COMO HERRAMIENTA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN
ACADÉMICA PARA TRABAJOS COLABORATIVOS EN LA FIE DE LA ESPOCH”**

AUTOR

LOURDES EMPERATRIZ PAREDES CASTELO

**Proyecto de Investigación, presentado ante el Instituto de Postgrado y
Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la
obtención del grado de:**

MAGÍSTER EN INFORMÁTICA EDUCATIVA.

RIOBAMBA - ECUADOR

Junio 2015

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CERTIFICA QUE:

El trabajo de titulación, titulado “Estudio del impacto del uso del sistema de control de versiones GITHUB, como herramienta de monitoreo y evaluación académica para trabajos colaborativos en la FIE de la ESPOCH”, de responsabilidad de la Sra. Lourdes Emperatriz Paredes Castelo ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal de Tesis:

_____ Dr. Juan Vargas PRESIDENTE	_____ FIRMA
_____ Ing. Gloria Arcos Medina. MsC. DIRECTOR	_____ FIRMA
_____ Ing. José Guerra Salazar. MsC. MIEMBRO	_____ FIRMA
_____ Ing. Fernando Mejía Peñafiel. MsC. MIEMBRO	_____ FIRMA
_____ COORDINADOR SISBIB ESPOCH	_____ FIRMA

Riobamba, junio del 2015

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Lourdes Emperatriz Paredes Castelo, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

FIRMA

No. CÉDULA: 0602917536

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CEAASES	Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.
CVCS	Sistemas de Control de Versiones Centralizados.
CMS	Sistema de Gestión de Contenidos.
DVCS	Sistemas de Control de Versiones Distribuidos.
EIS	Escuela de Ingeniería en Sistemas.
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
FIE	Facultad de Informática y Electrónica.
FTP	Protocolo de Transferencia de Archivos.
GPL	Licencia Pública General.
HTML	Lenguaje de Marcas de Hipertexto.
HTTP	Protocolo de Transferencia de Hipertexto.
HW	Hardware.
NTICS	Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación.
PC	Computador Personal.
SCV	Sistema de Control de Versiones.
SENACYT	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
SO	Sistema Operativo.
SSH	Intérprete de Órdenes Segura.
SVN	Subversión.
SW	Software.
TCP/IP	Protocolo de Control de Transporte / Protocolo de Internet.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
DEDICATORIA.....	xii
AGRADECIMIENTO	xiii
CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Justificación	2
1.2.1 Justificación Teórica.....	2
1.2.2 Justificación Aplicativa.....	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Alcance	6
1.4.1 Visión General de la evaluación de los trabajos colaborativos actuales y futuros.....	7
1.5 Planteamiento de la Hipótesis.....	7
CAPÍTULO II	9
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
2.1 Estado del Arte	9
2.1.1 Codificación Social en GITHUB: La transparencia y la colaboración en un Repositorio de Software Libre	9
2.1.2 El Control de Versiones en el aprendizaje de la Ingeniería Informática: Un enfoque práctico	10

2.1.3	Diseño e implementación de una aplicación multiplataforma para PYMES en régimen general, utilizando GIT y GITHUB	11
2.2	Trabajo Colaborativo (Groupware).....	12
2.2.1	Características del Trabajo colaborativo	13
2.2.2	Retroalimentación en el Trabajo Colaborativo.....	14
2.2.3	Composición de Equipos de Trabajo Colaborativo.....	14
2.2.3.1	Grupos Heterogéneos	15
2.2.3.2	Grupos Homogéneos	15
2.2.4	Importancia del Trabajo Colaborativo.....	16
2.2.5.	Papel del Docente	16
2.3.	Sistemas de Control de Versiones	17
2.3.1.	Evolución de los sistemas de control de versiones	18
2.3.2.	Características de un sistema de control de versiones	18
2.3.3.	Funcionalidad general de un Sistema de Control de Versiones ...	19
2.3.3.1.	Modelo Cliente Servidor	19
2.3.3.2.	Concurrencia	20
2.3.3.3.	Resolución de conflictos	20
2.3.3.4.	Gestión de Cambios	21
2.3.3.5.	Historial de cambios	21
2.3.3.6.	Repositorios	21
2.3.4.	Ventajas de los Sistemas de Control de Versiones	22
2.3.5.	Clasificación de los Sistemas de Control de Versiones.....	22
2.3.5.1.	Sistemas de control de versiones centralizados	22
2.3.5.2	Sistemas de control de versiones distribuidos	23
2.3.5.3	Ventajas de los sistemas de control de versiones distribuidos.....	25
2.4.	GIT.....	25

2.4.1.	Características más relevantes de GIT	25
2.4.2.	Comandos más utilizados de GIT.....	27
2.4.3.	Estados de Git.....	28
2.4.4.	Componentes de Git.....	28
2.4.5.	Flujo de Trabajo con Git	28
2.5.	TortoiseGIT	29
2.6	GITHUB	30
2.6.1	Características de GITHUB	32
2.6.2	Funcionalidades de GITHUB.....	33
2.6.3.	Desarrollando Facebook con GITHUB	34
CAPÍTULO III		36
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
3.1	Visión Investigativa	36
3.2.	Establecimiento de los parámetros de estudio.....	36
3.3.	Tipo de Estudio	37
3.4.	Diseño de la investigación	38
3.4.1.	Cuasi – Experimental	38
3.5.	Métodos, Técnicas e Instrumentos	38
3.5.1.	Método Científico.....	38
3.5.2.	Método Deductivo.....	39
3.5.3.	Técnicas e Instrumentos	39
3.5.3.1.	Validación de los instrumentos	40
3.6.	PROCESAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.7.	Escenario para el uso de GITHUB en el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos.....	43
3.7.1.	Condiciones iniciales	43
3.7.2.	Método propuesto de monitoreo y evaluación utilizando GITHUB	43

3.8.	Planteamiento de la Hipótesis.....	45
3.9.	Determinación de las variables	45
3.10.	Operalización Conceptual de Variables	45
3.11.	Operalización Metodológica.....	46
3.12.	Estudio de la ponderación para el indicador de la variable independiente	47
3.12.1.	Análisis de parámetros de estudio para el indicador de la variable independiente	47
3.13.	Estudio de la ponderación para el indicador de las variables dependientes.....	48
3.13.1.	Monitoreo	48
3.13.2.	Evaluación.....	49
3.14.	Población y Muestra	49
3.15.	Materiales	50
3.15.1.	Hardware.....	50
3.15.2.	Software	51
CAPÍTULO IV.....		52
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1.	Encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB.....	52
4.1.1	Resultados de la encuesta de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB, para determinar la muestra poblacional.....	52
4.2	Sitio Web de Soporte Técnico Virtual sobre el uso de GITHUB.....	56
4.3	Encuestas sobre la Curva de Aprendizaje del uso de GITHUB	57
4.3.1	Resultados de las encuestas sobre la curva de aprendizaje del uso de GITHUB, utilizando el sitio web de soporte técnico virtual	57

4.3.2	Interpretación de resultados de las encuestas sobre la Curva de Aprendizaje del uso de GITHUB, utilizando el sitio web de soporte técnico virtual	59
4.4	Encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB.....	60
4.4.1	Resultados de las encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB.....	60
4.4.2	Interpretación de resultados de las encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB.....	62
4.5	Análisis e interpretación de resultados por indicador y por pregunta, empleados en ésta investigación.....	62
4.5.1	Por Indicadores de Variable Independiente.....	63
4.5.2	Por Indicadores de Variable Dependiente	63
4.5.2.1	Interpretación de resultados por preguntas de las encuestas, sin utilizar GITHUB y utilizando GITHUB	64
4.6	Demostración de la Hipótesis	71
	CONCLUSIONES	77
	RECOMENDACIONES	79
	BIBLIOGRAFÍA	80
	A N E X O S.....	83
	ANEXO 1	84
	ANEXO 2.....	87
	ANEXO 3.....	89
	ANEXO 4.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. 1. Arquitectura Funcional de Subversión y GITHUB.....	3
Figura I. 2. Diseño del Estudio de GITHUB.....	8
Figura II. 1. Definiciones de Trabajo Colaborativo (Salinas, 1998).....	13
Figura II. 2. Características del Trabajo Colaborativo.....	14
Figura II. 3. Conformación de Grupos Heterogéneo en Trabajos Colaborativos.....	15
Figura II. 4. Conformación de Grupos Homogéneos en Trabajos Colaborativos.....	15
Figura II. 5. Importancia del Trabajo Colaborativo.....	16
Figura II. 6. Estados de un Sistema de Control de Versiones.....	18
Figura II. 7. Sistema de Control de Versiones Centralizado.....	23
Figura II. 8. Sistema de Control de Versiones Distribuido.....	24
Figura II. 9. Características de GIT.....	27
Figura II. 10. Flujo de Trabajo con GIT.....	29
Figura II. 11. Arquitectura Cliente-Servidor (Git-Github).....	31
Figura II. 12. Tendencias Github vs Subversión.....	32
Figura II. 13. Características GITHUB.....	33
Figura II. 14. Facebook con GITHUB.....	35
Figura III. 1. Método para el establecimiento de parámetros de estudio.....	36
Figura III. 2. Esquema del establecimiento de los parámetros de estudio.....	37
Figura III. 3. Tendencias Wordpress vs Joomla.....	41
Figura IV. 1. Estructura del Sitio Web de Soporte Virtual.....	57
Figura IV. 2. Página Principal de un Repositorio creado en GITHUB.....	60
Figura IV.3. Resultados sobre la Curva de Aprendizaje utilizando Sitio Web de Soporte Virtual.....	59
Figura IV.4. Resultados Generales sobre Monitoreo y Evaluación sin Utilizar GITHUB..	56
Figura IV.5. Resultados Generales sobre Monitoreo y Evaluación utilizando GITHUB. ..	62
Figura IV. 6. Tendencias de Cambio – Cantidad de Avances Revisados.....	65
Figura IV. 7. Tendencias de Cambio – Cantidad de Monitoreos Individuales.....	67
Figura IV.8. Tendencias de Cambio – Cantidad de Retroalimentaciones Individuales....	68
Figura IV. 9. Tendencias de Cambio – Evidencia de Aportes Individuales.....	69
Figura IV. 10. Tendencias de Cambio – Disponibilidad de Información.	71
Figura IV. 11. Tabla t de Student.	73
Figura IV. 12. Zona de Rechazo o Aceptación de la Hipótesis Nula.	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. 1. Características de GITHUB y Subversión.....	4
Tabla II. 1. Características Principales de Git y Github, para la implementación del monitoreo y evaluación en los trabajos colaborativos.....	34
Tabla III. 1. Técnicas e Instrumentos.	39
Tabla III. 2. Parámetros y Ponderaciones para la Evaluación con GITHUB.	44
Tabla III. 3. Operalización Conceptual de Variables.....	45
Tabla IV. 1. Resultados de la encuesta para establecimiento de la Muestra de la Investigación	53
Tabla IV. 2. Resultados totales de las encuestas sobre monitoreo y evaluación de trabajo colaborativo sin utilizar GITHUB.	55
Tabla IV. 3. Resultados Curva de Aprendizaje de GITHUB.....	58
Tabla IV. 4. Resultados totales de la encuesta sobre monitoreo y evaluación de trabajo colaborativo utilizando GITHUB.....	61
Tabla IV. 5. Relación indicadores de variable independiente – Encuesta sobre Curva de Aprendizaje.	63
Tabla IV. 6. Relación de indicadores de las variables dependientes con las preguntas de las encuestas.	64
Tabla IV. 7. Resultado del primer indicador monitoreo con pregunta N°1, sin GITHUB...	65
Tabla IV. 8. Resultado del primer indicador monitoreo con pregunta N°1, con GITHUB.	65
Tabla IV. 9. Resultado del segundo indicador monitoreo con pregunta N°2, sin GITHUB.	66
Tabla IV. 10. Resultado del segundo indicador monitoreo con pregunta N°2, con GITHUB.	66
Tabla IV. 11. Resultado del tercer indicador, monitoreo con pregunta N° 3, sin GITHUB.	67
Tabla IV. 12. Resultado del tercer indicador monitoreo con pregunta N° 3, con GITHUB.	68
Tabla IV. 13. Resultado del primer indicador de evaluación con pregunta N° 4, sin GITHUB.	69
Tabla IV. 14. Resultado del primer indicador de evaluación con pregunta N° 4, con GITHUB.	69

Tabla IV. 15. Resultado del segundo indicador de evaluación con pregunta N° 5, sin GITHUB.	70
Tabla IV. 16. Resultado del segundo indicador de evaluación con pregunta N° 5, con GITHUB	70
Tabla IV. 17. Resultados totales antes y después de utilizar GITHUB.	72
Tabla IV. 18. Valores de cálculos de Medias y Desviación Estándar.	74
Tabla IV. 19. Valores calculados por variable de cada formula estadística.	75
Tabla IV. 20. Cálculo Prueba t para medias de dos muestras emparejadas, con Excel.	75

DEDICATORIA

La presente investigación dedico con todo mi amor en primer lugar a mi Diosito y Virgencita, por ser mi luz y guiar siempre el camino que debo tomar.

De manera especial a mis hijos y mi esposo, por su paciencia y amor incondicional. Además a mi familia quienes en cada momento me brindaron su apoyo y cariño, para llegar a concluir éste trabajo investigativo.

AGRADECIMIENTO

Quiero plasmar mi agradecimiento sincero a las autoridades de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a todos los docentes de la Escuela de Ingeniería en Sistemas, que colaboraron en la realización de ésta investigación. Además un profundo agradecimiento de manera especial a la Ing. Glorita Arcos mi Directora de Tesis, al Ing. José Guerra y al Ing. Fernando Mejía que con su conocimiento y orientación contribuyeron, a la consecución final del presente proyecto investigativo.

RESUMEN

La presente investigación permite realizar un estudio del impacto del uso del sistema de control de versiones GITHUB, como herramienta de Monitoreo y Evaluación académica de trabajos colaborativos, siendo el centro de estudio, los docentes de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH.

En el proceso de la investigación, inicialmente se analizaron las funcionalidades y características de GITHUB a través de su uso aplicativo para luego ser plasmadas en un Sitio Web de soporte técnico virtual. En segundo lugar se identificó parámetros de estudio para el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos.

Se empleó la técnica estadística T Student, para analizar los resultados de las encuestas realizadas a los 7 docentes, aplicadas antes y después de utilizar GITHUB. En los resultados obtenidos se vio una mejora del 50,71% en la evaluación y monitoreo de trabajos colaborativos utilizando GITHUB, aceptando la hipótesis de investigación.

Concluyendo que el análisis y uso de las herramientas de control de versiones pueden ser utilizadas en procesos académicos para mejorar la gestión académica de trabajos colaborativos y recomendando que se realice un estudio para determinar cuál herramienta en línea será la más utilizada por los docentes para la retroalimentación a los estudiantes en los trabajos en grupo.

PALABRAS CLAVES: <HERRAMIENTA CLIENTE [GIT]>, <HERRAMIENTA SERVIDOR [GITHUB]>, <TRABAJO COLABORATIVO>.

SUMMARY

This research allows a study of the impact of using version control system GITHUB as a tool for monitoring and evaluation of collaborative academic works, being the center of the study, teachers of the School of Systems Engineering, Faculty of Informatics and Electronics from ESPOCH.

In the research process initially were analyzed; the functionality and features of GITHUB through its application use, only to be captured in a Web Site Virtual Support. Secondly, study parameters, for monitoring and evaluation of collaborative works were identified.

T Student statistical technique was employed to analyze the results of the surveys conducted at 7 teachers, applied before and after using GITHUB. In the results was seen an improvement of 50,71% in the evaluation and monitoring of collaborative work using GITHUB, accepting the research hypothesis.

Concluding that the analysis and use of version control tools can be used in academic processes to improve academic management of collaborative work and recommending that a study be undertaken to determine which online tool will be most used by teachers for feedback students in group assignments.

KEYWORDS: <CUSTOMER TOOL [GIT]>, <TOOL SERVER [GITHUB]>, <COLLABORATIVE WORK>.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se detalla el planteamiento del problema, para lo cual se da como solución del mismo, el desarrollo de la presente investigación, se establecen los diferentes objetivos planteados, se da a conocer la justificación teórica y aplicativa, se determina su alcance y se da a conocer una visión general de los trabajos colaborativos planteados actualmente por los docentes.

1.1 Planteamiento del problema

Uno de los problemas que se presentan en las instituciones de nivel superior es la subjetividad e imprecisión del docente al momento de asignar calificaciones a los integrantes de un grupo de estudiantes que han realizado un trabajo colaborativo (un sistema informático, un documento técnico, un proyecto de software, etc); generalmente la nota asignada es homogénea para el grupo sin considerar el grado de participación y de aporte que cada uno de ellos ha brindado para obtener el producto final. Así mismo el monitoreo que realizan los docentes al aporte individual de los integrantes de un grupo de trabajo colaborativo, es impreciso y en la mayoría de veces resulta prácticamente imposible, limitándose en este caso el docente al monitoreo planificado, a través de revisiones parciales o avances del trabajo colaborativo enviado como tarea a sus estudiantes.

Desde esta perspectiva el uso de herramientas NTICS que permitan evidenciar de mejor manera y cuantificar la participación de cada integrante del grupo, no ha sido aprovechado para resolver este tipo de problemas al momento de realizar el monitoreo y evaluación académica.

Si bien es cierto existen herramientas online que permiten registrar un historial de versiones de documentos; como por ejemplo Subversión con su abreviación (SVN), CVS con sus siglas en inglés (Concurrent Versions System) sistema de control de versiones, entre otras; pero estas herramientas en comparación con GITHUB, son limitadas en su arquitectura, licenciamiento y capacidad de almacenamiento gratuito

que ofrecen, además no soportan diversos formatos de archivos, que GITHUB si permite gestionar como: documentos de texto simple, código de software e imágenes. Por otra parte GITHUB permite registrar los aportes de cada integrante del grupo con muchos más detalle y claridad, parámetros fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

En las instituciones de nivel superior del país, el uso académico del sistema de control de versiones GITHUB; actualmente no es muy común por ser una plataforma relativamente nueva; y si se lo utiliza, se lo hace del lado de los estudiantes, con el objetivo fundamental de “desarrollar proyectos software”, más no con el fin de monitorear y evaluar trabajos colaborativos por parte de los docentes.

Es así que en la ESPOCH dentro de la Facultad de Informática y Electrónica (FIE), de la Escuela de Ingeniería en Sistemas (EIS) los docentes de séptimo a décimo semestre que dicten materias de especialidad, no utilizan actualmente herramientas en línea para realizar un monitoreo de trabajos colaborativos, que permitan adjudicar una evaluación por parte de los docentes de manera más objetiva y precisa a cada integrante del grupo que han desarrollado trabajos colaborativos. El impacto de esta investigación será direccionada y medida a través de los docentes y su aplicación específica se lo realizará en actividades colaborativas que se desarrollen en el transcurso de un periodo académico institucional, para lo cual deberán utilizar el sistema de control de versiones GITHUB durante su práctica docente con sus estudiantes, para poder obtener resultados en base a los parámetros establecidos posteriormente en esta investigación.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación Teórica

GITHUB al ser una plataforma web de código libre, no necesita para su utilización académica el pago de licencias; este sistema permite la creación ilimitada de proyectos, en los cuales se pueden alojar los trabajos colaborativos que el docente planifique y que los estudiantes deban desarrollar, los mismos que serán monitoreados y evaluados de manera individual y colectiva. Las ventajas fundamentales que presenta GITHUB entre otras son: almacenamiento ilimitado, soporta diversos formatos de archivos, permite controlar a los colaboradores (para efectos de nuestra investigación los estudiantes), y ofrece un entorno colaborativo. En este sentido, esta

es la herramienta NTIC base para identificar el impacto que causa mediante su utilidad por parte del docente al evaluar los trabajos grupales, convirtiéndose en una herramienta potente asíncrona / síncrona, que potencia la interacción alumno-profesor. Entre las características más importantes sobre la selección del uso de GITHUB, en comparación con uno de los sistemas de control de versiones como Subversión es: su arquitectura, ambiente nativo y madurez en la web, el almacenamiento ilimitado. Estas precisiones las evidenciamos en la Figura I. 1, relacionada a la arquitectura Funcional de Subversión y GITHUB.

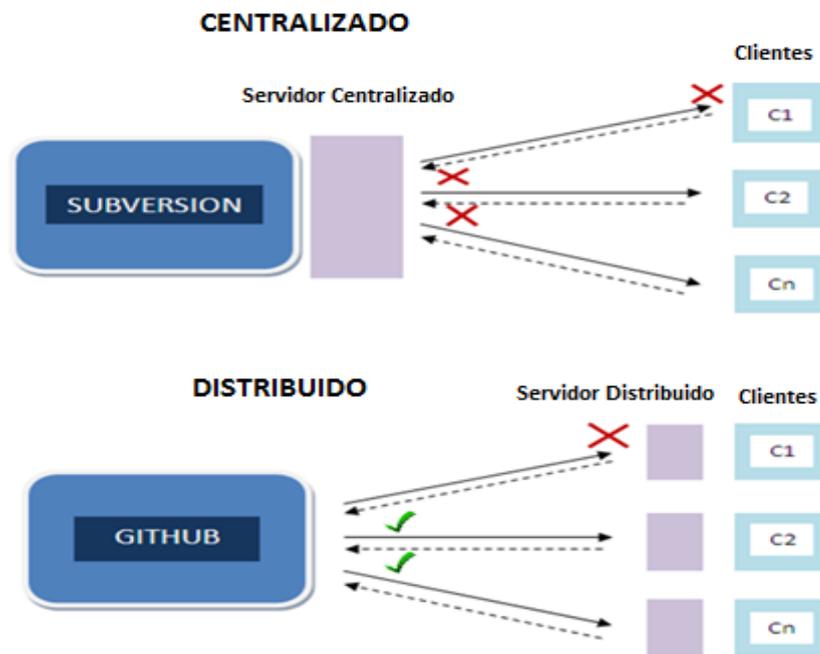


Figura I. 1. Arquitectura Funcional de Subversión y GITHUB.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En lo que tiene que ver a las características comparativas de los sistemas de control de versiones GITHUB y Subversión se detallan cada una de ellas de acuerdo a los parámetros descritos los mismos que se pueden apreciar en la Tabla I. 1. que se presenta a continuación.

Tabla I. 1. Características de GITHUB y Subversión.

PARÁMETROS	SUBVERSION	GITHUB
Arquitectura	Cliente/Servidor (Nativo)	Web (Nativo)
Tipo de Procesamiento	Procesamiento Centralizado	Procesamiento Distribuido
Capacidad de almacenamiento de repositorios	Limitado	Ilimitado
Gestión	Gestión de Control centralizado	Gestión de Control distribuido
Código	Código Abierto	Código Abierto
Procesos	Si un proceso en el cliente falla, los demás se detienen.	Si un proceso falla en el cliente, los demás clientes siguen funcionando.
Madurez de funcionamiento en la Web	Muy Baja	Alta
Soporte de formatos	No soporta formatos de archivos	Diversos tipos de formatos de archivos
Creación de Repositorios	Creación limitada de repositorios	Creación ilimitada de repositorios

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

1.2.2 Justificación Aplicativa

El presente Proyecto dentro del contexto institucional, se enmarca en la línea de investigación de las Tecnologías de Información, Comunicación y Procesos Industriales inmerso dentro del Programa para el Desarrollo de Aplicaciones de Software para Procesos de Gestión y Administración Pública y Privada. Mientras que en el contexto de la Maestría de Informática Educativa se enmarca en la línea de investigación referente a las Herramientas Computacionales para la Enseñanza.

Actualmente, para la Educación Superior, específicamente para la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH es importante que se planteen alternativas innovadoras de mejoramiento académico, puesto que la nueva visión del estado y de sus autoridades es el mejoramiento continuo para alcanzar la excelencia académica a nivel universitario.

Es así que durante los últimos cinco años se viene realizando procesos de acreditación por parte de entidades gubernamentales como el CEAACES y el SENESCYT. Una de las nuevas políticas implementadas por estos organismos es la obligatoriedad de rendir un examen de salida a los estudiantes de los últimos semestres de las distintas carreras vigentes en todas las universidades públicas del país, debiendo aprobar satisfactoriamente al menos un 70 por ciento de los estudiantes que rindan dicho examen.

Esta investigación pretende aportar de manera significativa el proceso de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos, mediante el uso de una herramienta NTIC; que permitirá entre otras: evidenciar de mejor manera el aporte individual de cada uno de los miembros de un grupo, promover de manera indirecta la participación equilibrada, incrementar las tutorías académicas, activar una dinámica colaborativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante anotar que en base a la población definida de docentes de la FIE de la EIS pertenecientes a Séptimo hasta Décimo Semestre, se define la muestra de docentes a participar en la investigación considerando dos parámetros fundamentales, las materias de especialidad que imparten, los conocimientos y habilidades en el manejo de herramientas NTICS, para que posterior al uso del sitio web de soporte técnico a implementar; se promueva el uso de GITHUB por parte de los docentes y su transferencia tecnológica a sus estudiantes. Desde el punto de vista de la práctica docente cotidiana al momento de evaluar el trabajo grupal se hace difícil identificar quien o quienes participaron realmente en la elaboración del trabajo, cuál fue su proceso de construcción y cuáles fueron los aportes individuales que realizaron, ya que la responsabilidad de todo docente es observar, guiar, evaluar y monitorear el trabajo, para contribuir al logro de los objetivos del grupo. Por ello es útil disponer de herramientas que le permitan al maestro obtener conocimiento verás y certero de la participación de los miembros de un grupo.

Evidentemente lograr este objetivo no es otra cosa que buscar la construcción del conocimiento avanzado en un entorno colaborativo. Teniendo en cuenta sobre todo dos factores: la valoración del trabajo en equipo y la utilización de las herramientas digitales en el marco de los diseños curriculares. Pues bien ya tenemos las herramientas necesarias para poder utilizarlas, ahora sólo debemos transformarlas en conocimiento para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Estudiar el impacto del uso del sistema de control de versiones como herramienta de monitoreo y evaluación académica para trabajos colaborativo en la FIE de la ESPOCH.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar las características generales de la herramienta de control de versiones GITHUB.
- Definir los parámetros para el estudio del impacto que puede generar el uso de GITHUB en el monitoreo y evaluación académica de trabajos colaborativos.
- Desarrollar un sitio web de soporte técnico, a través de un sistema de gestor de contenidos para los docentes sobre el manejo de GITHUB, para garantizar su correcto uso al momento de aplicar el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos.
- Aplicar GITHUB para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos por parte de los docentes.
- Analizar los resultados del estudio del impacto del uso de GITHUB, como herramienta de monitoreo y evaluación académica de trabajos colaborativos aplicada por los docentes.

1.4 Alcance

Estudiar el impacto del uso del sistema de control de versiones GITHUB como herramienta de monitoreo y evaluación académica para trabajos colaborativos, con docentes que manejen fácilmente herramientas NTICs, y que sean de Séptimo a Décimo semestre de la EIS de FIE de la ESPOCH. Los trabajos colaborativos se realizarán en una materia de especialidad que imparta el docente, los mismos que pueden ser teóricos, prácticos o teórico-prácticos, ejecutados durante un periodo académico. De esta manera los docentes podrán hacer un seguimiento y monitoreo de los trabajos colaborativos que serán enviados a los alumnos, permitiendo que el docente evalúe mediante el grado de participación de cada alumno, a través del uso de herramientas NTIC.

1.4.1 Visión General de la evaluación de los trabajos colaborativos actuales y futuros

Como podemos observar en la Figura I. 2. el estudio del uso de la herramienta GITHUB, para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos permite que los docentes tengan una visión más amplia al momento de evaluar los trabajos colaborativos de los alumnos, considerando el aporte de cada uno de ellos al momento de alimentar el desarrollo del trabajo final.

1.5 Planteamiento de la Hipótesis

La Hipótesis de la presente investigación está planteada como: “El uso de GITHUB permitirá mejorar el monitoreo y evaluación académica de los trabajos colaborativos por parte de los docentes de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la FIE de la ESPOCH”.

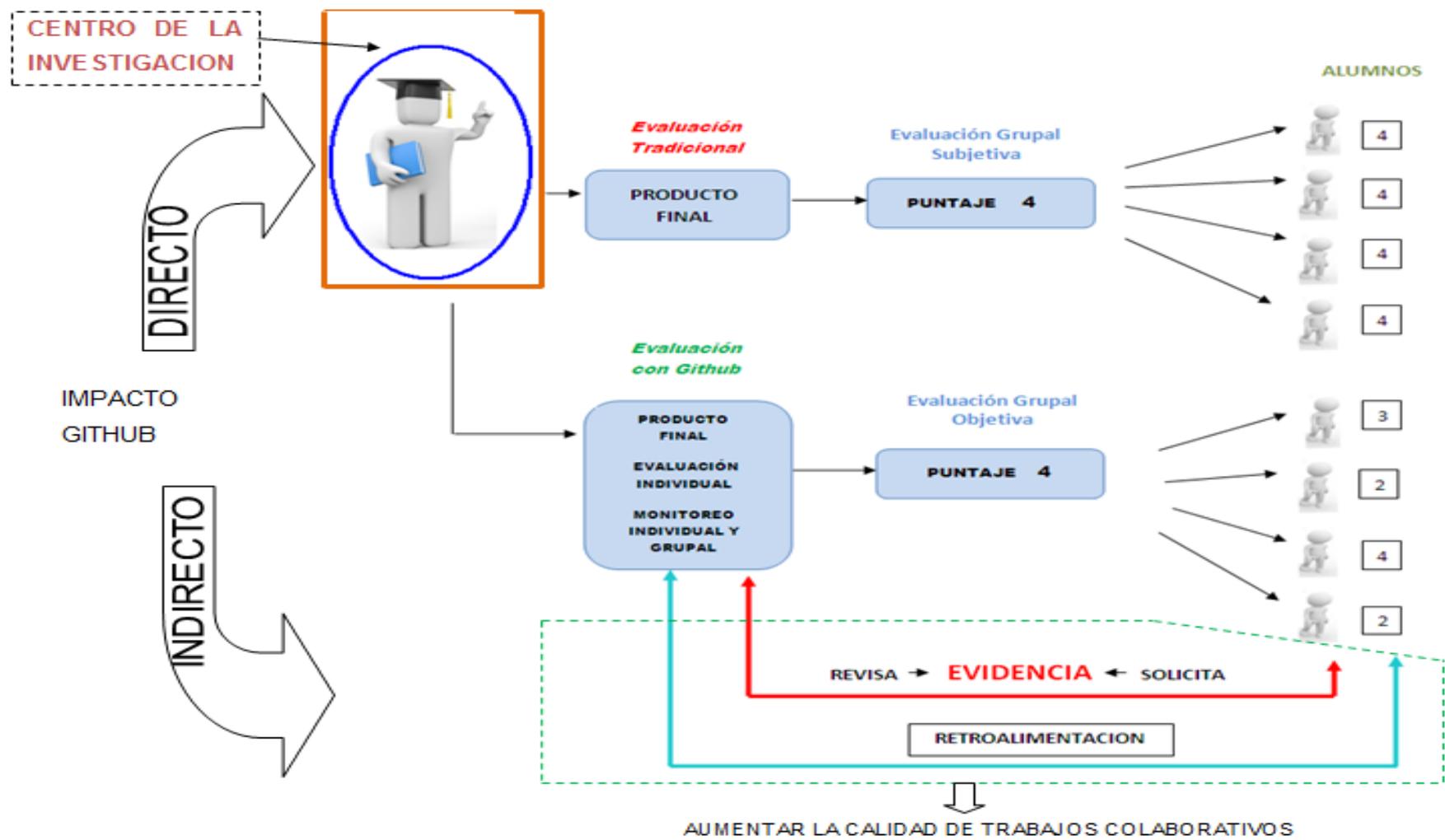


Figura I. 2. Diseño del Estudio de GITHUB.

Fuente. Realizado por el Autor.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Este capítulo trata básicamente de un análisis breve de estudios similares al planteado en ésta investigación; además se destacan las principales funcionalidades y características de las herramientas y términos empleados como: trabajo colaborativo, sistemas de control de versiones, Git, TortoiseGit, GITHUB, las mismas que nos ayudarán a definir los parámetros planteados en esta investigación. Tomando en cuenta que se hará una referencia a las citas bibliográficas y se plasmará un concepto propio del investigador de cada término.

2.1 Estado del Arte

Para la presente investigación se realizó una revisión de tres investigaciones relacionadas a los temas: Codificación Social en GITHUB, El Control de Versiones en el aprendizaje de la Ingeniería Informática y Diseño e implementación de una aplicación multiplataforma para PYMES, las mismas que a continuación se detallan con mayor profundidad.

2.1.1 Codificación Social en GITHUB: La transparencia y la colaboración en un Repositorio de Software Libre

El propósito de este estudio fue, realizar una serie de entrevistas con profundidad a los usuarios de GITHUB, para analizar el valor de la transparencia y la colaboración que ofrecen los repositorios de software libre distribuidos en gran escala; como es el caso de los repositorios que alberga GITHUB, conociendo las diferentes funcionalidades y beneficios que brinda GITHUB.

Como resultado se encontró que, un gran número de personas enmarcadas en el ámbito de desarrolladores de SW en especial del SW libre, utilizan actualmente una codificación social en GITHUB con fines de estudio y de trabajo; ya que GITHUB es considerado como el Facebook de los programadores de SW.

Se encontró además que actualmente GITHUB, alberga más de un millón de repositorios de código, y cuenta con 340.000 usuarios registrados. Si bien la mayoría de los proyectos en GITHUB son códigos de varios desarrolladores, muchos son activos proyectos multi-desarrollador de escala significativa que han estado funcionando durante algún tiempo.

A través de la implementación de GITHUB, se da oportunidades muy amplias de trabajo a los diferentes programadores, colaborando en proyecto de gran escala con empresas que se dedican al desarrollo de SW, o mediante la inicialización de proyectos en donde se necesite de colaboradores que ayuden al fortalecimiento y construcción de un determinado proyecto de SW; cabe destacar que la distancia ya es un tema resuelto, así como la comunicación presencial.

Esta investigación concluye con: Nuestros resultados informan el diseño de las redes sociales para la colaboración a gran escala, implican una variedad de formas en que la transparencia puede apoyar la innovación, el intercambio de conocimientos, y la construcción en una comunidad desarrolladora del SW, (Dabbish, Stuart, Tsay, & Herbsleb, 2012), es así que GITHUB es un sitio web para el almacenaje de proyectos en donde existen un gran número de desarrolladores colaborando y conectados a cada repositorio incrementando el desarrollo de proyectos en equipo, fortaleciendo la construcción de los proyectos de forma transparente y compartiendo conocimientos en los miembros del equipo.

2.1.2 El Control de Versiones en el aprendizaje de la Ingeniería Informática: Un enfoque práctico

Un ingeniero en informática debe conocer, aprender y usar herramientas para la gestión de sus proyectos los mismos que serán necesarios para el desempeño de sus tareas como tal, (Ruiz, Fran; Zarazaga, Francisco, 2007).

Haciendo referencia a la cita (Ruiz, Fran; Zarazaga, Francisco, 2007), se, acota la siguiente información, en base al propósito que alcanza el mismo. Además se presenta, la implantación de un sistema de control de versiones open source (código abierto), denominado Subversión en la asignatura Proyectos de la Universidad de Zaragoza.

El propósito fundamental es presentar el aprendizaje de un sistema de gestión de configuraciones desde un enfoque práctico, apoyado en una herramienta de código abierto, con dos objetivos primordiales:

1. Conocer y aprender a usar una herramienta para la gestión de configuraciones.
2. Afianzar los conceptos de control de cambios de una manera práctica.

La implementación de este software de control de versiones, hace referencia no solo a su instalación; sino que además se encuentre el objetivo de que los alumnos la utilicen como una herramienta que controle las configuraciones, mantenimiento de versiones, aprender a resolver los problemas que existan en un entorno compartido para de esta manera alcanzar un alto desempeño en la profesión.

Los resultados obtenidos exponen, el cómo durante la formación final de un Ingeniero en Informática, pueden llevar de forma real la gestión de un proyecto de software; la Universidad de Zaragoza, ha visto la necesidad en formar a sus alumnos en el estudio de la asignatura de Proyectos, mediante la implementación de una herramienta de control de versiones que les permita desarrollar un proyecto de software de calidad; debido a que esta asignatura debe formar profesionales con capacidades de dirección, gestión, y control sobre los proyectos software.

Mencionan además que muchas de las Universidades españolas carecen de docentes con este tipo de experiencias en el ámbito de la informática, que orienten a sus alumnos a llevar el análisis, diseño y desarrollo de un proyecto de software de calidad, mediante la preparación del alumno en un entorno profesional; ya que en la actualidad se debe incentivar desde las aulas, a los alumnos hagan uso de las diferentes herramientas NTIC.

2.1.3 Diseño e implementación de una aplicación multiplataforma para PYMES en régimen general, utilizando GIT y GITHUB

GITHUB utiliza el sistema de control de versiones Git, que sigue una arquitectura distribuida de almacenamiento, a diferencia de otros sistemas como Subversión que siguen una arquitectura centralizada. La ventaja de seguir una arquitectura distribuida es que al no requerir normalmente una conexión a un repositorio central, se consigue una mayor autonomía, flexibilidad y rapidez. Esto se consigue con hechos tales como

que aunque caiga el repositorio remoto los usuarios puede seguir trabajando, ya que cada usuario dispone de su propia réplica. Una vez decidido el uso de Git, se buscó un sitio donde alojar el repositorio Git. Porque aunque Git es descentralizado y no necesita de un servidor para subir los cambios, resulta útil la existencia de algún servidor donde alojar el repositorio de código. El más extendido es GITHUB. Es el servicio elegido por proyectos de software libre como jQuery, Ruby on Rails y otros muchos. (Contreras, 2014).

2.2 Trabajo Colaborativo (Groupware)

Trabajo colaborativo o su significado en inglés (groupware), son términos para designar el entorno en el cual, todos los participantes del proyecto trabajan, colaboran y se ayudan para la realización del proyecto. Además deben tenerse en cuenta los aspectos tecnológicos, económicos y las políticas de la organización (Catafi, 2000).

El trabajo colaborativo se puede definir como el conjunto de técnicas, en los cuales intervienen grupos de colaboradores teniendo en cuenta las diversas herramientas de software que permitirán dar las facilidades del desarrollo del trabajo colaborativo.

Las contribuciones que un miembro del grupo hace a sus compañeros de equipo debe ser en sentido bidireccional, estableciendo con este proceso el trabajo colaborativo; para convertir el trabajo individual que lleva cada miembro en un producto total enriquecido a través de las aportaciones y socializaciones de todos los colaboradores.

En un trabajo colaborativo hay que tener en cuenta que la responsabilidad de cada individuo es transmitir el conocimiento adquirido al resto del grupo sobre la temática que esté a su cargo, con la finalidad de democratizar y homologar los conocimientos de manera grupal.

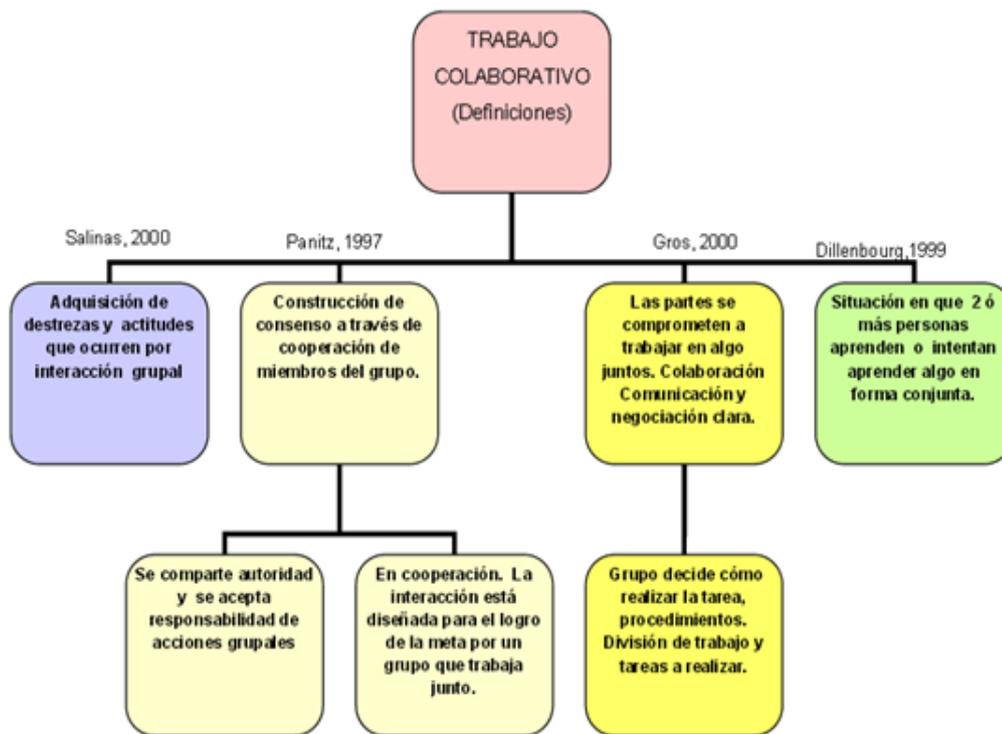


Figura II. 1. Definiciones de Trabajo Colaborativo (Salinas, 1998).

Fuente: <http://www.idukay.edu.ar/dmdocuments/trabajo-colaborativo.pdf>

2.2.1 Características del Trabajo colaborativo

- Se basa en una fuerte relación y socialización entre los integrantes del grupo para alcanzar los objetivos propuestos.
- Cada integrante del grupo debe asumir su propia responsabilidad para lograr un buen desenvolvimiento grupal.
- Tener suficientes habilidades de colaboración no solo para alcanzar los objetivos propuestos; sino para tener la capacidad de resolver conflictos que se vayan presentando durante el desarrollo del proyecto.
- Realizar reuniones periódicas sobre el desempeño del grupo para controlar el cumplimiento de las actividades planteadas.
- Conformar grupos de trabajos colaborativos, tomando en cuenta la característica de formar grupos heterogéneos.
- Fomentar las relaciones interpersonales entre los integrantes del grupo, para alcanzar nuevas y variadas estrategias de aprendizaje.
- Alcanzar objetivos comunes entre los integrantes del grupo. (Blenkler & Yochai, 2006).

2.2.2 Retroalimentación en el Trabajo Colaborativo

En esta investigación, se considera retroalimentación al proceso en el cual el docente revisa los avances parciales del proyecto e identifica que existen falencias o fallas en su desarrollo, para lo cual el docente realiza las observaciones respectivas de forma presencial u online a cada alumno y a todos los miembros del grupo, garantizando de esta manera que el proyecto final se enmarque en los lineamientos propuestos inicialmente para el desarrollo del proyecto.

Uno de los objetivos básicos que se persigue con la utilización del trabajo colaborativo, es promover una adecuada formación y un apropiado desempeño laboral a partir del intercambio de ideas y acciones de los miembros implicados en el grupo de trabajo. (Jimenes, 2009).



Figura II. 2. Características del Trabajo Colaborativo.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.2.3 Composición de Equipos de Trabajo Colaborativo

La composición de los equipos en un trabajo colaborativo se basa en dos grandes grupos, tomando en cuenta el tipo de trabajo que se va a desarrollar y su alcance.

2.2.3.1 Grupos Heterogéneos

La conformación de los grupos heterogéneos dentro de un trabajo colaborativo se presenta básicamente cuando el ámbito de estudio hace referencia a temas nuevos; es decir cuando se realizan investigaciones de algún tema en particular. Los estudios científicos han identificado una serie de efectos asociados a los agrupamientos heterogéneos, como, por ejemplo, que favorecen el diálogo, la interacción y la cooperación. (Grañeras & Díaz , 2011), En la Figura II. 3. se observa la conformación de grupos heterogéneos.

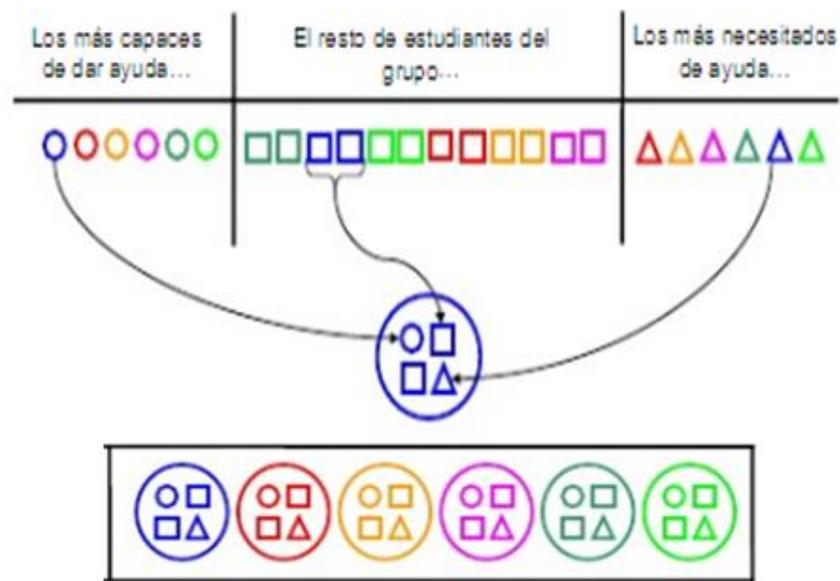


Figura II. 3. Conformación de Grupos Heterogéneo en Trabajos Colaborativos.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.2.3.2 Grupos Homogéneos

La conformación de grupos homogéneos dentro de un trabajo colaborativo es cuando se refuerza los conocimientos con el mismo nivel con el que se aprendido mediante la realización de prácticas o para nivelar a un grupo de estudiantes sobre un tema en particular, como se observa en la Figura II. 4.

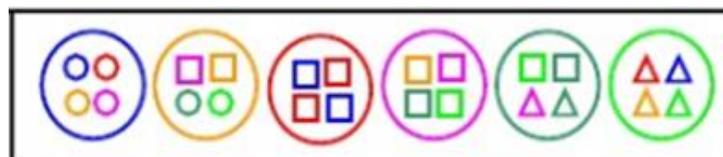


Figura II. 4. Conformación de Grupos Homogéneos en Trabajos Colaborativos.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.2.4 Importancia del Trabajo Colaborativo

En la Figura II. 5. se enumera una serie de características, por los cuales es importante propiciar la importancia del trabajo colaborativo, desde los centros de educación formal, especialmente las universidades:

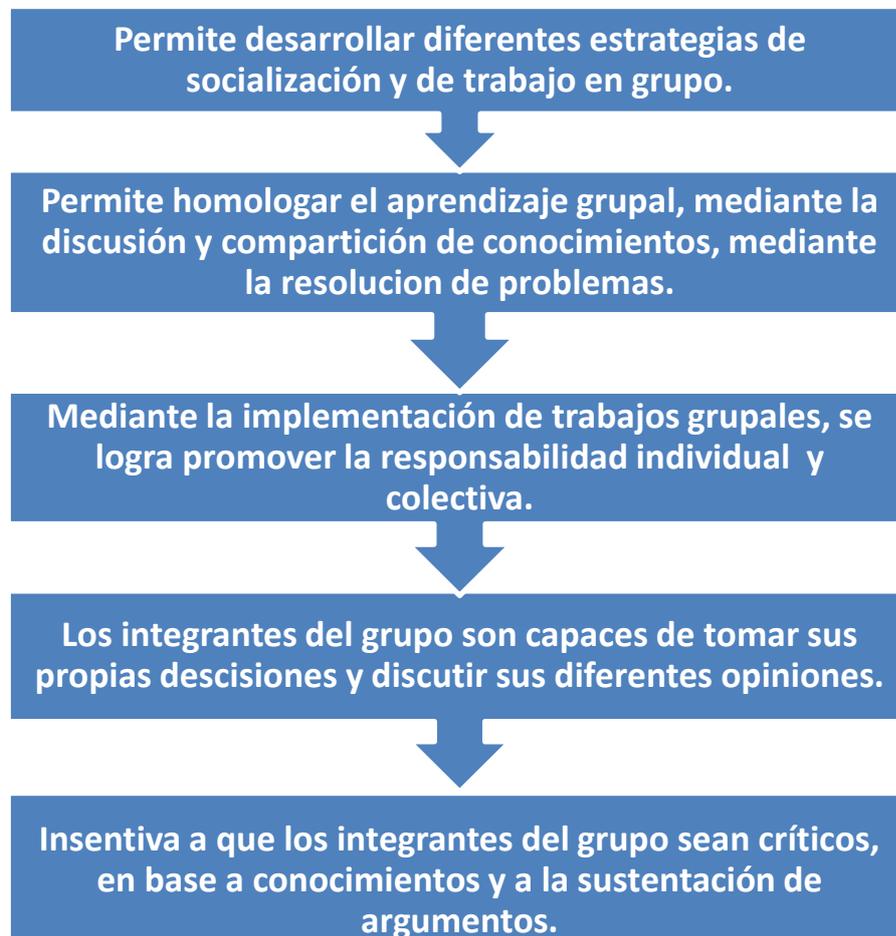


Figura II. 5. Importancia del Trabajo Colaborativo.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.2.5. Papel del Docente

En base a los puntos citados anteriormente, se establece cual es el papel del docente dentro de este trabajo investigativo.

- Establece las condiciones iniciales que se debe cumplir para el desarrollo del proyecto.
- Permite establecer cuál es el objetivo general y los objetivos específicos que tendrá la actividad a ser desarrollada.
- El docente establece las rubricas de evaluación y las guías metodológicas del desarrollo del trabajo

- Propone una metodología de desarrollo del trabajo planteado.
- Monitorea y vigila el cumplimiento del trabajo mediante la utilización de un sistema de control de versiones como el que se está estudiando GITHUB, para recopilar información e ir retroalimentando al equipo.
- El docente a través del monitoreo se interrelaciona con los estudiantes para fortalecer el desarrollo del trabajo e incentiva su capacidad de participación de cada integrante del grupo y del grupo como tal.
- El trabajo colaborativo conlleva a que los integrantes del grupo, obtengan un aprendizaje equilibrado y fortalecido durante el desarrollo de un proyecto.

2.3. Sistemas de Control de Versiones

Es una herramienta que permite gestionar las versiones por las que pasa un proyecto, e ir haciendo seguimiento de todos los pasos dados en el desarrollo o almacenamiento de nuestros archivos digitales.

Un sistema de control de versiones con sus siglas en inglés CVS Concurrent Versions System, es un software que controla y lleva un historial de las diferentes actualizaciones realizadas en un proyecto a lo largo del tiempo, en donde los colaboradores por lo general ubicados geográficamente distantes pueden alimentar el proyecto, utilizando una arquitectura cliente-servidor. La utilización de sistemas de control de versiones es clave en el desarrollo de cualquier producto en el que interviene más de una persona. Existen muchos sistemas que están incrementando su popularidad como Subversion3 o github. (Labra, Fernández, Calvo, & Cernuda, 2006).

Este sistema se le puede ver como una línea de tiempo en la que un archivo tendrá un estado inicial hasta un estado actual pasando por varios commits conocidos como (estados en los que se guarda un archivo), en un tiempo determinado, como se puede apreciar en la Figura II. 6.

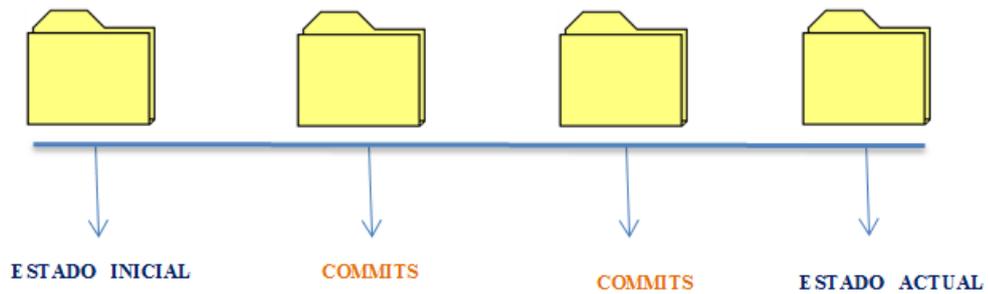


Figura II. 6. Estados de un Sistema de Control de Versiones.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.3.1. Evolución de los sistemas de control de versiones

Cuando se escribe software que se desea compartir, se utiliza un repositorio públicamente accesible en el que se escriben las sucesivas versiones a medida que se van produciendo. Los desarrolladores utilizan un software especial de control de versiones que permite conocer en qué momento qué persona escribió qué parte de código. En un principio, los más utilizados eran el CVS y Subversión con su abreviatura (SVN), y ambos tenían un diseño semejante: existía un repositorio central contra el que los desarrolladores “atacaban”, subiendo y bajando del mismo las diferentes versiones que se iban produciendo por cada una de las personas intervinientes.

Este sistema evolucionó al actual, en el que ya no existe el concepto de un servidor central sino que la función de éste se ha sustituido por un sistema descentralizado donde lo relevante es la copia que tiene cada desarrollador en su ordenador, siendo uno de ellos (el líder del proyecto) el depositario de la rama master (a la que podríamos llamar, el tronco del desarrollo). Ejemplos de este segundo sistema descentralizado de control de versiones lo tenemos en los software es Git, Bazaar y Mercurial. En este tipo de software descentralizado, las subidas y bajadas de proyectos modificados, no se realizan a un servidor central sino que se intercambian entre los desarrolladores.

2.3.2. Características de un sistema de control de versiones

- Mantiene un historial de registro de todas las operaciones realizadas con los proyectos.
- Se puede revisar cuando y quien hizo cambios respectivos sobre el objeto.

- Se puede volver a una versión anterior del objeto en caso de que se haya cometido errores en la actual.

2.3.3. Funcionalidad general de un Sistema de Control de Versiones

La funcionalidad general de un sistema de control de versiones debe dar a conocer, de forma particular a los programadores de software la importancia que conlleva la gestión de un sistema informático, en particular cuándo éste es creado por varios desarrolladores trabajando en grupo y conectados geográficamente distantes.

El objetivo de conocer y utilizar un sistema de control de versiones viene dado en base a la necesidad de la formación de los Ingenieros en Informática, para la administración y gestión de herramientas que facilitan la gestión de proyectos. Además lograr que los alumnos aprendan el control de configuraciones, la gestión de calidad a través de la anotación y seguimiento del proyecto durante su ciclo de vida. (Ruiz & Zarazaga, 2007)

En general podemos decir que, un sistema de control de versiones sirve para:

- Los investigadores: escribir artículos, tesis.
- Los desarrolladores: escribir código fuente, páginas web.
- Los administradores de sistemas: manejo de archivos de configuración.
- Los escritores: escribir libros, revistas, cuentos.

2.3.3.1. Modelo Cliente Servidor

Los sistemas de control de versiones trabajan sobre una arquitectura cliente-servidor, es decir que son aplicaciones en los cuales el repositorio principal del proyecto se encuentra centralizado en una máquina que actúa como servidor alojado en la web, y los clientes son generalmente PC en los cuales se instalan aplicaciones las mismas que podrán gestionar el contenido centralizado de forma concurrente o en forma no concurrente. Las modificaciones que se produzcan desde la gestión realizada por los clientes serán registradas y administradas por el servidor para poder mantener la integridad y disponibilidad de las distintas versiones que se genere durante el ciclo de desarrollo de un proyecto.

En el caso de un CVS la aplicación sería el GITHUB y un recurso sería el hosting (sistema para almacenar información en la web), donde se almacenan los repositorios

de datos, de las cuales hacen uso los diferentes clientes GIT para gestionar sus procesos.

2.3.3.2. Concurrencia

En un CVS el cliente y servidor pueden estar instalados en una misma máquina y además pueden correr en cualquiera de los sistemas operativos como: MAC OS, LINUX, Windows. Para que los colaboradores puedan trabajar sobre un mismo proyecto deberán obtener una copia del mismo para que cuando hagan sus diferentes modificaciones el servidor integre las diferentes versiones que existan del proyecto; si esta operación no se da es porque existe conflictos eso quiere decir que varios colaboradores trabajan de forma concurrente sobre la misma parte de un proyecto en este caso se niega la actualización informando al cliente tal acontecimiento, si no existe ningún error el servidor almacenara un historial de versiones de los cambios de cada colaborador, entonces los números de versión se incrementarían automáticamente.

2.3.3.3. Resolución de conflictos

Cuando dos colaboradores están trabajando simultáneamente en una misma parte de un proyecto genera conflictos los mismos que serán solucionados de la siguiente manera:

Cuando dos colaboradores trabajan sobre un mismo proyecto que tiene acceso concurrente, el sistema integra los cambios que realiza cada usuario de forma inteligente. A esta operación se la conoce como Fusión de Cambios, mediante el bloqueo de un archivo el usuario impide el acceso a los demás colaboradores sobre el archivo que está editando para evitar conflictos de modificación.

Habrán ocasiones en las que se tenga que resolver los conflictos que surjan entre diferentes versiones de un fichero, para que un CVS continúe trabajando. Estos conflictos son normales cuando dos o más personas modifican a la vez exactamente las mismas partes de un proyecto.

2.3.3.4. Gestión de Cambios

Al momento de empezar a trabajar en un proyecto colaborativo cada usuario realiza los cambios en el programa o alimenta de información al mismo, cuando los cambios estas listos los envía al servidor y a los otros colaboradores para que ellos puedan revisar en cualquier momento y seguir trabajando sobre las nuevas actualizaciones del proyecto. Suele suceder que algunos colaboradores trabajen sobre la misma parte de un proyecto, es ahí donde el sistema lo detectará para evitar conflictos.

2.3.3.5. Historial de cambios

El historial de los sistemas de control de versiones, es indispensable al momento en que el cliente necesite recuperar la información de versiones de proyectos anteriores con la finalidad de ser reutilizado, para tener un control de errores que se presentan durante su ejecución, dar mantenimiento, conocer el rendimiento, permitir recuperar información en caso de borrar algún fragmento del proyecto y dar un seguimiento de los avances respectivos durante un tiempo determinado.

La información que contiene el historial de cambios, nos da a conocer: el nombre del colaborador, la fecha en que realizo el cambio y los diferentes cambios realizados en la información diferenciados por colores, distinguiéndose entre el cliente y el servidor como técnicas de resaltado o de enmarcación.

2.3.3.6. Repositorios

Un repositorio es considerado un almacén de datos con el historial de versiones de un proyecto determinado. Dentro del ámbito informático podemos decir que un repositorio es un lugar centralizado donde se puede almacenar, acceder, guardar, extraer, consultar elementos software como: bases de datos, código fuente de aplicaciones, paquetes de software para sistemas, entre muchos formatos.

Cuentan con sistemas para generar copias de seguridad, protegiendo la información para que pueda ser recuperada en algún momento. Además permite almacenar varios proyectos, los mismos que son una colección de: texto, imágenes, código fuente.

2.3.4. Ventajas de los Sistemas de Control de Versiones

- Permite actualizar las versiones de los proyectos que cada cliente ejecuta, situando automáticamente dichos cambios a disposición de los clientes en el repositorio de datos.
- Generar copias de seguridad del proyecto que se va actualizando permanentemente por los aportes de los diferentes colaboradores.
- El sistema permite gestionar un historial de los diferentes cambios que cada colaborador ha generado en el proyecto, almacenando información del historial como: Que, Como, Cuando y Quien realizo dichos cambios.
- Para que exista un control de acceso a la información de un repositorio, el sistema dispone de permisos, ya sea de lectura a todos los clientes o escritura a usuarios colaboradores.
- Los usuarios pueden acceder de forma remota al repositorio centralizado para gestionar el proyecto.

2.3.5. Clasificación de los Sistemas de Control de Versiones

Por la forma en que la información contenida en los trabajos colaborativos es compartida y gestionada, los sistemas de control de versiones se clasifican en dos grandes grupos: centralizados y distribuidos.

2.3.5.1. *Sistemas de control de versiones centralizados*

En los sistemas de control de versiones centralizados, con sus siglas en inglés (CVCS), las maquinas clientes son las encargadas de almacenar solo el archivo actual del documento, mientras que el archivo de todas las versiones anteriores al archivo actual está en el servidor para uso de todos los clientes.

- Ventajas
 - Mucho más fácil de administrar.
 - El administrador del proyecto tienen el control de todo lo que hacen los colaboradores.
- Desventajas
 - Tiene un punto único de fallo que representa el servidor centralizado. Si ese servidor se cae durante una hora, entonces durante esa hora nadie

puede colaborar o guardar cambios versionados de aquello en que están trabajando.

- Si el disco duro en el que se encuentra la base de datos central se corrompe, y no se han llevado copias de seguridad adecuadamente, se pierde absolutamente toda la historia del proyecto salvo aquellas copias que la gente pueda tener en sus máquinas locales.
- Los VCSs locales sufren de este mismo problema, cuando se tiene toda la historia del proyecto en un único lugar, se arriesga a perderlo todo. (Giones, 2009)

Los sistemas centralizados se caracterizan por contar con un servidor central de donde los desarrolladores toman información de alguna versión del proyecto, la manipulan y al finalizar el proceso de desarrollo, la actualizan en el servidor central, como se puede apreciar en la Figura II. 7.

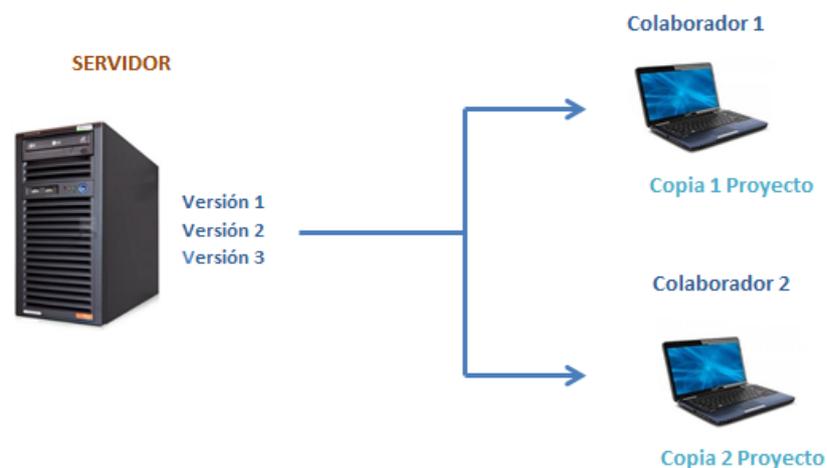


Figura II. 7. Sistema de Control de Versiones Centralizado.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.3.5.2 *Sistemas de control de versiones distribuidos*

Los sistemas de control de versiones distribuidos, con sus siglas en inglés (DVCS). No necesitan un servidor central para almacenar la información, sino que realiza una copia del proyecto para trabajar localmente con la información, generando nuevas versiones, sin necesidad de almacenar la actualización resultante del proyecto en un servidor central.

Los clientes no sólo descargan la última copia de los archivos: replican completamente el repositorio. Así, si un servidor muere, y estos sistemas estaban colaborando a través de él, cualquiera de los repositorios de los clientes puede copiarse en el servidor para restaurarlo, en realidad se hace una copia de seguridad completa de todos los datos. (Goines, 2009).

Al iniciar el trabajo lo primero que se hace es, clonar en la maquina local el repositorio remoto. Esto da lugar a un repositorio completo, que incluye el historial de cambios. Gracias a esto, cada desarrollador puede trabajar paralela e independientemente, e ir guardando sus propias versiones en un repositorio local. Cuando lo crea conveniente podrá sincronizar su repositorio local con el repositorio remoto alojado en el servidor. Para ello se enviarán al servidor, el historial de los cambios realizados en el repositorio local. Este tipo de VCS también permite separar las tareas de desarrollo de un proyecto en diferentes ramas de trabajo. Los sistemas de control de versiones distribuidos son aquellos en los que cada colaborador posee un repositorio local (GIT y/o TortoiseGit) conectado al repositorio central (GITHUB). Tal como se observa en la Figura II. 8.

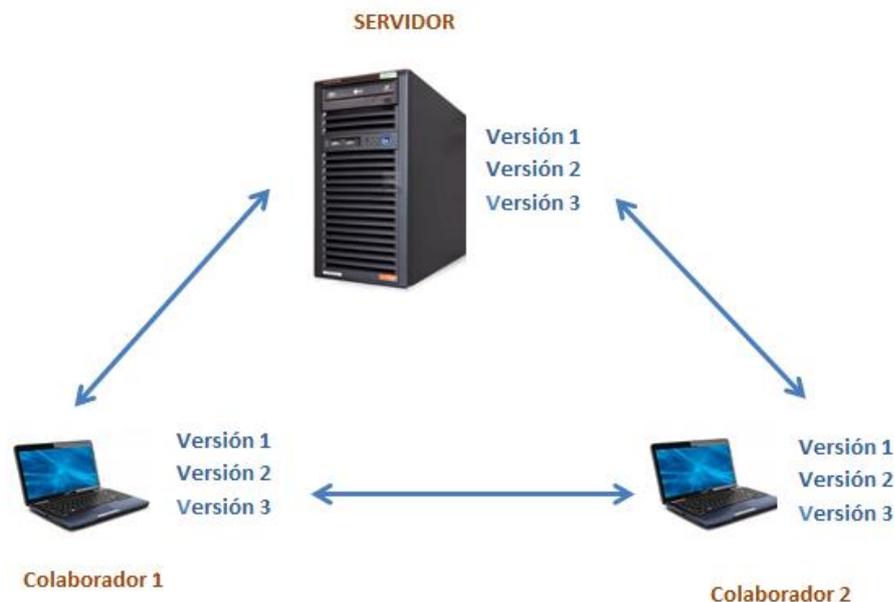


Figura II. 8. Sistema de Control de Versiones Distribuido.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Con este tipo de VCS, ya no es necesario tener acceso a la red para poder trabajar sobre un proyecto. Ahora se puede trabajar sobre un repositorio local, ya que se tiene acceso tanto a los proyectos como a su historial. Esto permite que se puedan crear

nuevas versiones en la copia local. Los desarrolladores pueden sincronizar la copia local con la remota en cualquier instante, enviando sus cambios al repositorio remoto, o descargando los cambios que se hayan añadido en el servidor.

2.3.5.3 Ventajas de los sistemas de control de versiones distribuidos

Las ventajas de los sistemas de control de versiones distribuidos se detallan a continuación.

- Pueden trabajar los repositorios locales sin necesidad de estar conectado a la red.
- Los repositorios locales pueden seguir trabajando si el repositorio remoto falla.
- Gran parte del trabajo lo realiza el repositorio local.
- Si existe algún daño en la maquina local el sistema tiene menos problemas en recuperar la información; ya que tienen copias del proyecto en todos los repositorios locales.
- Disponen de la información del repositorio, tanto de forma local, como a través de los demás componentes del grupo.
- Cada cambio se va replicando entre los demás equipos distribuidos, a modo de que puedan emplear esos datos y actualizarlos en sus sistemas. (Rubio, 2009).

2.4. GIT

Es un sistema de control de versiones distribuido creado en el año 2005 por el Inglés Linux Torvalds, de código abierto y gratuito bajo licencia GPL. Cuyo propósito fundamental fue crear un software que gestione de manera eficiente y eficaz cualquier proyecto, en la actualidad se lo utiliza para llevar un control y un historial de los cambios de los trabajos colaborativos en el PC local, los cuales serán actualizados sobre un repositorio central en la web para compartir dicho proyecto con el resto del equipo. Este sistema de control de versiones corre en plataformas como Linux plataforma nativa, Windows y Mac OS.

2.4.1. Características más relevantes de GIT

A continuación se desplaza las diversas características de GIT detalladas en un esquema, tal como se puede apreciar en la Figura II. 9.

- Desarrollo de trabajo distribuido mediante la asignación de copias a cada miembro colaborador del proyecto y entregando sus respectivas modificaciones a cada uno de ellos.
- GIT incluye herramientas específicas para navegar y visualizar un historial de desarrollo no-lineal, pues un cambio será fusionado mucho más frecuentemente de lo que se escribe originalmente.
- Gestión eficiente en el manejo de proyectos de gran escala.
- Permite que los colaboradores de los proyectos alojados en los repositorios centrales pueden trabajar en modo fuera de línea con el servidor
- En GIT todas las operaciones son locales no se necesita estar conectado a internet para trabajar.
- GIT no necesita salir al servidor para obtener el historial del proyecto y mostrártela, simplemente la lee directamente de tu base de datos local. Esto significa que se ve la historia del proyecto casi al instante. (Goines, Git, 2009)
- GIT puede actuar de cliente o de servidor, esto se lo logra gracias a que cada vez que sincronizas los cambios con el repositorio remoto, se guarda una copia entera de los datos con toda la estructura del proyecto. Así ya no es necesario salir a Internet para consultar los cambios históricos sobre un proyecto o para ver quién fue la última persona que lo editó, todo se hace directamente sobre la copia local y luego, se puede enviar esos cambios hacia el repositorio remoto.



Figura II. 9. Características de GIT.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.4.2. Comandos más utilizados de GIT

- **Workspace:** Permite visualizar el estado real de nuestro archivo.
- **Stage:** Aquí es el lugar donde se encuentran los cambios realizados sobre nuestros archivos, dándole a conocer a GIT que esos cambios irán incluidos en el próximo commit.
- **Commit:** Es un conjunto de cambios o modificaciones de uno o varios archivos de un repositorio; el mismo que contiene la descripción, la fecha y el nombre de la persona que realizó dichos cambios. En GIT los cambios son locales hasta que no se realice una subida de los mismos al servidor o lo que se conoce en GIT como un push. Cuando se suben los cambios al servidor o lo que se conoce como commit remotos, estos vienen a formar parte del histórico del servidor lo cual no es recomendable hacer cambios remotos.
- **Pull:** Permite realizar una sincronización de los cambios en un repositorio remoto, realizados por otros colaboradores.
- **Push:** Permite subir al repositorio remoto o servidor una serie de commits que tenemos listos en nuestro repositorio local o rama local. En ocasiones el servidor

no nos permitirá subir nuestros cambios debido a que habrá cambios en el servidor que aún no tenemos en local. Por lo que se recomienda realizar un pull antes de hacer un push.

- **Tag:** Se usa para marcar varios commits como destacados.

2.4.3. Estados de Git

Los estados en los que se encuentran los archivos en los repositorios de GIT son:

1. Confirmado (committed). Los datos son guardados en una base de datos del repositorio local.
2. Modificado (modified). Significa que se ha modificado un archivo, pero que todavía no confirmas la modificación para que sea enviada a la base de datos.
3. Preparado (staged). En este punto ya confirmas la modificación y generas la versión actual del proyecto modificado.

Esto da como resultado que un proyecto en GIT, se divida en tres componentes principales como se detalla a continuación:

2.4.4. Componentes de Git

- **Directorio de GIT.-** Es la copia que se genera cuando se clona un repositorio principal desde una maquina local. Además permite almacenar los datos y la base de datos de un proyecto.
- **Directorio de Trabajo.-** Es una copia de una versión del proyecto, que se saca de la base de datos del directorio de GIT, para ser almacenada en disco para que el colaborador local lo use y pueda hacer las modificaciones respectivas.
- **Área de Preparación Índice.-** es un archivo que almacena información sobre lo que va ir en la próxima confirmación.

2.4.5. Flujo de Trabajo con Git

Hay dos tipos de flujos de trabajo en GIT:

1. Inicializar un proyecto desde cero en el cliente.
2. Clonar en el cliente un proyecto ya existente desde el repositorio central. En la Figura II. 10. se puede observar el flujo de trabajo con GIT.

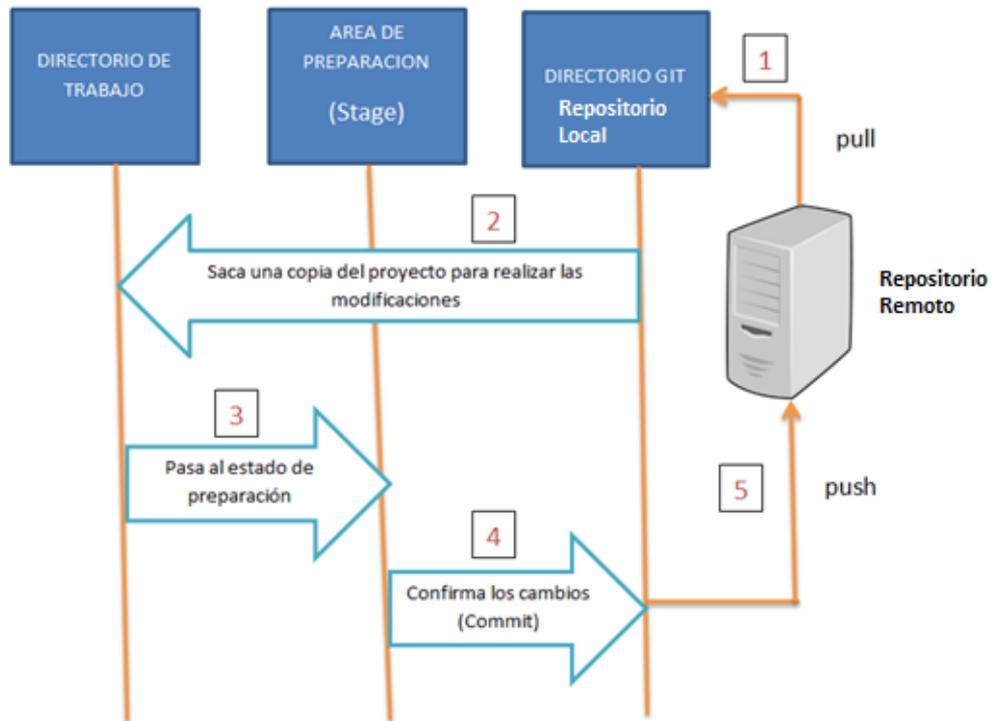


Figura II. 10. Flujo de Trabajo con GIT.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En el Flujo de Trabajo con GIT, se establecen los siguientes pasos:

1. Cada colaborador hará una copia del proyecto alojado en el repositorio remoto y lo añadirá a su repositorio local conocido como directorio GIT.
2. El colaborador local, realiza algunas modificaciones del proyecto en el directorio de trabajo.
3. Una vez que se han realizados los cambios, al momento de guardar los mismos pasa al estado de preparación en donde se registra la información referente al cambio realizado.
4. Se confirman los cambios anteriores y se almacenan en el directorio GIT.
5. Se sube el o los archivos modificados hacia el repositorio central o remoto.

2.5. TortoiseGIT

TortoiseGIT es un Shell Interfaz de Windows para GIT y basado en TortoiseSVN. Es de código abierto y totalmente se puede construir con un software de libre acceso. (Li & Onken, 2010).

En la arquitectura cliente-servidor de los sistemas de control de versiones, TortoiseGIT, es un cliente opensource para Windows basado en TortoiseSVN, es muy utilizado para tareas de diffing (comparación) de archivos de office, y la instalación y gestión de las versiones de este tipo de archivos es mucho más flexible que cuando se utiliza el cliente GIT.

2.6 GITHUB

GITHUB en la arquitectura cliente-servidor, corresponde al servidor; pues el cliente es GIT y ha sido descrito anteriormente en el literal 2.3. GITHUB es un sitio web de alojamiento de repositorios para control de versiones; creado por Linux Torvalds y diseñado para albergar proyectos de forma libre o privada a través del pago respectivo.

GITHUB es un repositorio público de código abierto, donde podemos alojar nuestros proyectos de cualquier tema y que podemos integrar con GIT para utilizarlo como sistema de control de versiones, gestionar cambios y compartir nuestro proyecto con diferentes colaboradores interesados en alimentar información sobre dicho tema, los mismos que pueden estar situados geográficamente distantes, la arquitectura cliente servidor de GITHUB, se la puede apreciar en la Figura II. 11.

Muchos lo describen como *el Facebook de los desarrolladores*, pero últimamente su uso alcanza a otras profesiones, y hacia principios de 2013 ya contaba con más de tres millones de usuarios y más de cinco millones de repositorios. (Opensas, 2013).

En otras palabras GITHUB es un hosting, para almacenar repositorios de datos ordenados por usuarios, los mismos que pueden ser accedidos desde herramientas gráficas para la gestión de GIT como: GITHUB cliente, TortoiseGIT, entre otros. Además brinda una serie de herramientas para realizar los trabajos de proyectos en grupos.

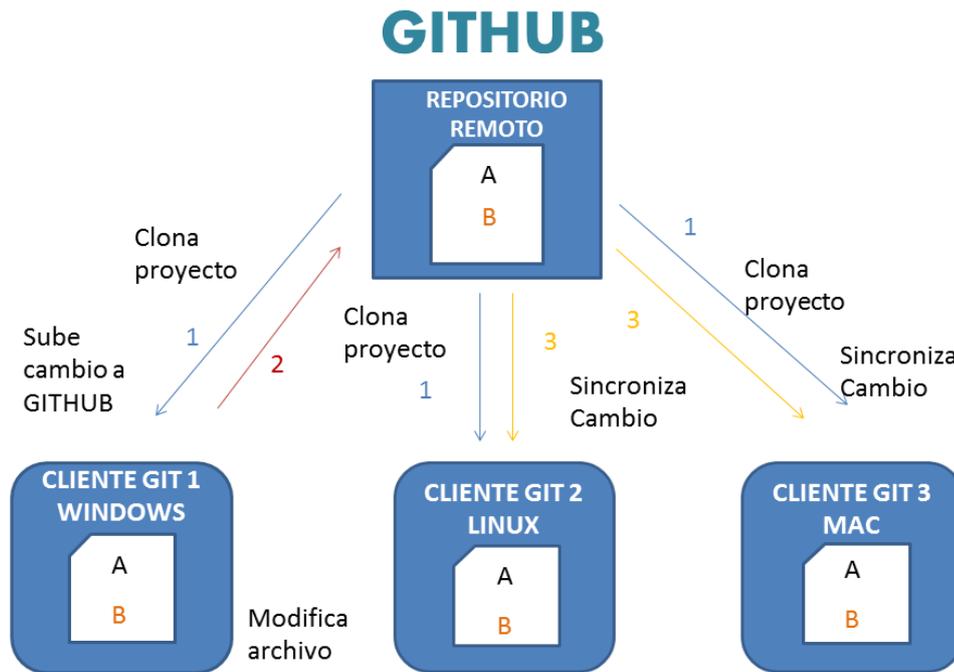


Figura II. 11. Arquitectura Cliente-Servidor (Git-Github).

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

GITHUB además se ha convertido en una herramienta para los reclutadores de empleados, que revisan repositorios de GITHUB para saber en qué proyectos contribuimos y qué aportaciones hemos realizado. Por ello, hoy resulta importante para los programadores no solo estar en GITHUB sino además mantener un perfil activo, (Alvarez & Alcázar, 2014). GITHUB se considera como una de las herramientas TICs ampliamente utilizadas a nivel mundial, como se puede apreciar en la Figura II. 12, generada mediante el Google Tendencias.

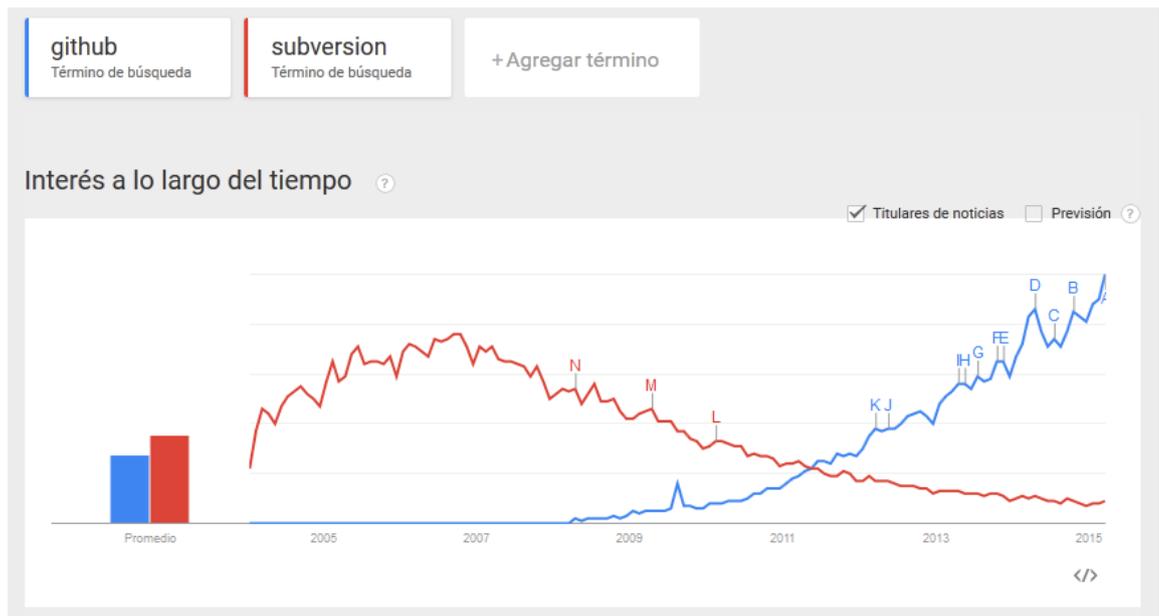


Figura II. 12. Tendencias Github vs Subversión.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.6.1 Características de GITHUB

Las características de GITHUB, se detallan a continuación; además se presenta un gráfico ilustrativo de las mismas en la Figura II. 13.

- Permite elegir si el código que aloja en sus repositorios es público o privado.
- Eficiente para trabajos colaborativos por lo general con programadores de software.
- Un visor de ramas para comparar los progresos realizados en las diferentes ramas de nuestro repositorio.
- Una herramienta de revisión de código, donde se pueden añadir anotaciones en cualquier punto de un fichero y debatir sobre determinados cambios realizados en un commit específico. (Castillo, 2012).

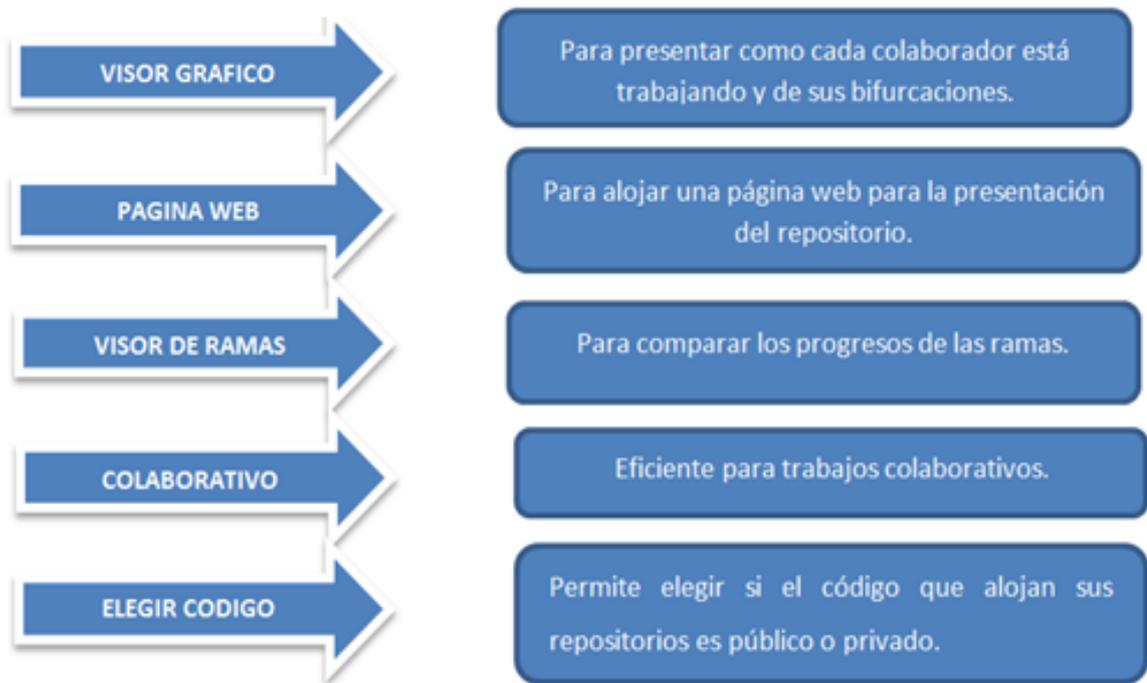


Figura II. 13. Características GITHUB.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.6.2 Funcionalidades de GITHUB

GITHUB ofrece una serie de funcionalidades para poder contribuir a mejorar el software de los demás colaboradores de un proyecto en común (Github, 2013), estas funcionalidades son:

- Permite generar un **fork** que no es otra cosa que clonar un repositorio ajeno en nuestra máquina local.
- Permite realizar **pulls** o permite subir nuestros cambios al dueño del proyecto y si considera que son adecuados dichos cambios los adjunta al repositorio original.
- Crear repositorios.
- Agregar colaboradores.

En la Tabla II. 1. se da a conocer las características principales por las cuales se emplean GIT y GITHUB como herramientas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos por parte de los docentes de EIS de la ESPOCH, en esta investigación.

Tabla II. 1. Características principales de Git y Github, para la implementación del monitoreo y evaluación en los trabajos colaborativos.

GIT CLIENTE	
CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
Licencia GPL	Código abierto y gratuito.
Multiplataforma	Permite trabajar con clientes en diferentes sistemas operativos.
Interfaces gráfica	Permite trabajar con una interfaz gráfica de usuarios.
Visualiza historial de cambios.	Permite visualizar el historial de cambios de un proyecto con información de quien, qué y cuándo se realizó un cambio en un archivo determinado.
Procesamiento de proyectos grandes	Gestión eficiente en el manejo de proyectos de gran escala.
GITHUB SERVIDOR	
Arquitectura Cliente - Servidor	Utiliza una arquitectura cliente (Git) – servidor (Github)
Colaborativo	Eficiente para trabajos colaborativos.
Creación ilimitada de repositorios	Crea y almacena gran cantidad de repositorios o proyectos en la web.
Soporta diferentes formato	Permite trabajar con proyectos de cualquier formatos.
Procesamiento distribuido	Desarrollo de trabajo distribuido, mediante la asignación de copias del proyecto remoto a cada miembro colaborador del mismo.
Clonar repositorios	Permite clonar repositorios web a las maquinas clientes.
Trabajo colaborativo	Eficiente para trabajos colaborativos por lo general con programadores de software.
Archivo de historial	Lleva un registro de un historial de cambios de los archivos de un repositorio.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

2.6.3. Desarrollando Facebook con GITHUB

Los sorprendentes avances de las redes sociales no pasaron por alto la mirada de los desarrolladores de SW, muchos servicios nacieron con la finalidad de respaldar la colaboración en los proyectos de internet de código abierto; los conceptos relacionados a los sistemas de control de versiones distribuidos están cambiando de alguna forma el proceso de desarrollo de los proyectos.

Es así que una de las redes sociales más populares en los últimos tiempos como Facebook, se desarrolla bajo el entorno de GITHUB, sitio de hospedaje de proyectos basados en características de redes sociales, como se puede observar en la Figura II. 14. Razón por la cual no es sorprendente que surjan redes sociales que cuenten con un gran número de colaboradores y en especial de código abierto.

The screenshot shows the GitHub interface for the repository 'facebook-clang-plugins'. At the top, there is a search bar and navigation links for 'Explore', 'Gist', 'Blog', and 'Help'. The repository name is 'facebook / facebook-clang-plugins', with 27 watches, 115 stars, and 6 forks. Below this, the repository description is 'Plugins to clang-analyzer and clang-frontend'. A progress bar shows 101 commits, 1 branch, 0 releases, and 2 contributors. The current branch is 'master'. A list of recent commits is displayed, including a revert by Mathieu Baudet and several other commits by various contributors. On the right side, there are links for 'Code', 'Issues', 'Pull requests', 'Wiki', 'Pulse', and 'Graphs'. At the bottom right, there are options to clone the repository in desktop or download as a ZIP file.

Commit	Author	Message	Time
Revert "[libtooling] Remove deduplication service"	Mathieu Baudet		5 hours ago
analyzer		Add Makefile.rules	a month ago
clang-ocaml		Make ASTExporter a library	6 months ago
clang		[Clang] Add support to install Clang on Linux platforms	18 days ago
extra-repo-example		[libtooling] Refactor command line options	26 days ago
libtooling		Revert "[libtooling] Remove deduplication service"	5 hours ago
scripts		treat missing .exp files as null	10 months ago
.arcconfig		Fix typo in .arcconfig	9 months ago
.gitignore		adding clang sources and a setup script to compile clang	8 months ago

Figura II. 14. Facebook con GITHUB.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para llegar a algún resultado de manera clara y precisa es necesario implementar una investigación concreta, la misma que debe contener una serie de estudios para alcanzar los objetivos planteados; razón por la cual esta investigación se enmarca en seguir un test amplio para alcanzar y demostrar los resultados obtenidos.

3.1 Visión Investigativa

La presente investigación se enfoca en el estudio del impacto obtenido, producto del uso de un sistema de control de versiones como GITHUB, en el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos académicos, en las asignaturas de séptimo a décimo semestre de la EIS, de le FIE de la ESPOCH, donde el objeto central de la investigación es el docente de una determinada materia, quien deberá registrar mediante el manejo de la herramienta informática GITHUB datos estadísticos asociados a los parámetros de estudio establecidos una vez que el docente haya realizado un estudio de las características y funcionalidades de la herramienta, para diseñar el sitio web de soporte técnico virtual, que será utilizado por los docentes para fines de esta investigación.

3.2. Establecimiento de los parámetros de estudio

Para establecer los parámetros de estudio, que se emplean en esta investigación se define el siguiente método, como se aprecia en la Figura III. 1.



Figura III. 1. Método para el establecimiento de parámetros de estudio.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En la Figura III. 2. se detallan todos y cada uno de los parámetros de estudio que se emplean en la presente investigación.

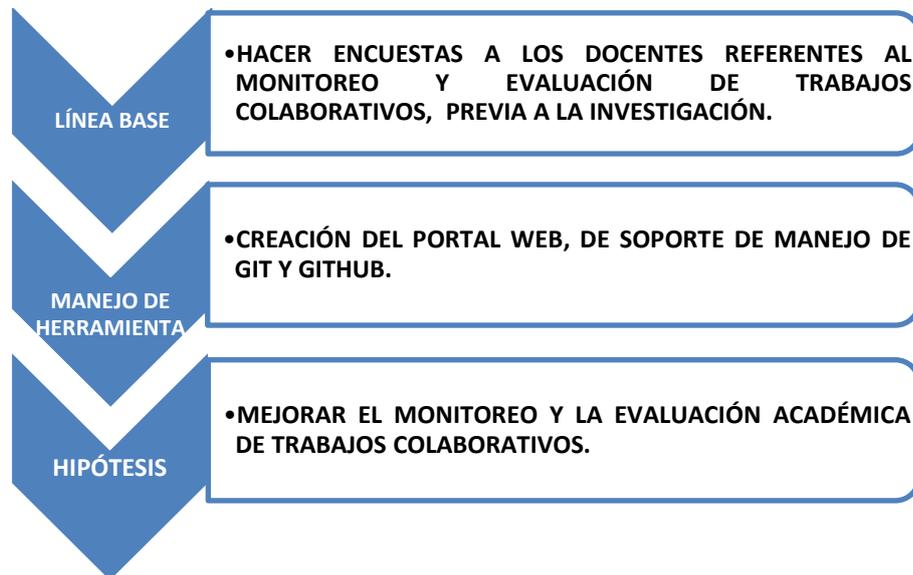


Figura III. 2. Esquema del establecimiento de los parámetros de estudio.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

3.3. Tipo de Estudio

La naturaleza propuesta en esta investigación define un estudio o tipo de investigación Descriptiva, ya que permite medir variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades significativas del grupo de personas bajo el análisis de estudio. Además se centra en una investigación Aplicada; ya que parte de un marco teórico y se utiliza el conocimiento para realizar un estudio del impacto del uso de los sistema de control de versiones GITHUB, como herramienta de monitoreo y evaluación académica para ser implementados en los trabajos colaborativos que son aplicados en el estudio.

El desarrollo de esta investigación de acuerdo al esquema de establecimiento de parámetros de estudio descrito en la Figura III. 2, establece además que se realiza una investigación de Campo (ejecutada en las aulas). Por el hecho de que se utilizan consultas de fuentes bibliográficas científicas; como medios para obtener los datos de la investigación, se enfoca en una investigación Documental.

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación se enmarca en un diseño cuasi-experimental el mismo que será descrito a continuación.

3.4.1. Cuasi – Experimental

Esta investigación se caracteriza por formar parte de un Diseño Cuasi-Experimental; debido a que la muestra es escogida intencionalmente por medio de encuestas realizadas al grupo de docentes de séptimo a décimo semestre de la EIS, pertenecientes a la FIE de la ESPOCH, que dominen el uso de herramientas TIC y con materias de especialidad.

3.5. Métodos, Técnicas e Instrumentos

3.5.1. Método Científico

Esta investigación se basará en la aplicación de un conjunto de procesos que se emplearán para la demostración de resultados; y constará de dos partes, la primera hará énfasis en la comunicación de los resultados obtenidos; la segunda parte indicará que toda proposición científica deberá ser demostrada en caso que los resultados obtenidos negaran la hipótesis.

Pre consideraciones de la Investigación.

- Se plantea la investigación en base, al estudio del impacto del uso GITHUB como herramienta de monitoreo y evaluación académica.
- Se establecen los objetivos de la investigación que permitirán estudiar el impacto del uso del SCV, como herramienta de monitoreo y evaluación académica para trabajos colaborativo en la FIE de la ESPOCH.
- Se justifican las razones principales por las cuales se ha planteado esta investigación.
- Se expone un marco teórico que permita expresar una idea clara del contenido de la investigación, delimitando su ámbito y proyectando su aplicación teórico-práctica.
- Se plantea una hipótesis expresada como posible respuesta al problema planteado, y en concordancia a los objetivos definidos.

- Se propone una Operalización de las variables, en base a la hipótesis planteada.
- Se implementa para los docentes un sitio web de soporte técnico virtual sobre el uso de GITHUB, basado en un análisis previo de funcionalidades y características de GITHUB.
- Se utiliza GIT y/o GITHUB para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos por parte de los docentes.
- Se realiza la recolección de datos, y se observa el comportamiento de los mismos.
- Se realiza la prueba de la hipótesis con los resultados obtenidos.
- Se elabora las conclusiones y recomendaciones, de la investigación realizada.

3.5.2. Método Deductivo

Este método nos permite estudiar de forma general el impacto que tiene el uso del sistema de control de versiones pero en particular como una herramienta de monitoreo y evaluación académica aplicado en los trabajos colaborativos, siendo un proceso sintético analítico.

3.5.3. Técnicas e Instrumentos

En opinión de (Rojas, 2012) las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas, en la presente investigación se utiliza como técnica las encuestas y el tipo de encuesta es la que se aplica de forma escrita a la cual se la denomina cuestionario. En base a lo citado anteriormente, las técnicas e instrumentos utilizados en esta investigación se detallan en la Tabla III. 1.

Tabla III. 1. Técnicas e Instrumentos.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas 	Cuestionarios instrumento de recolección de información
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Contenidos Web 	Joomla.
<ul style="list-style-type: none"> • Observación y Pruebas 	Sitio Web de soporte virtual.
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo y Evaluación 	Github, Git y TortoiseGit

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En la presente investigación se realizaron tres tipos de encuestas:

Encuesta 1: Su objetivo es obtener información de la muestra identificada de docentes y además para obtener información referente a los parámetros de estudio sin el uso de GITHUB; para posteriormente analizarlos y demostrar la hipótesis de la investigación.

Encuesta 2: Tiene como objetivo obtener información sobre el nivel de esfuerzo de aprendizaje en la instalación, integración Git/Github, gestionar los cambios y revisión de aportes individuales; para analizarlos y demostrar la hipótesis de la investigación.

Encuesta 3: Tiene como objetivo obtener información referente a los parámetros de estudio utilizando GITHUB; para posteriormente analizarlos y demostrar la hipótesis de la investigación.

El tiempo que los docentes emplearon para realizar los trabajos colaborativos con los alumnos fue de un mes, aplicado en las siguientes materias: Tecnologías de Información Aplicadas a la Educación, Sistemas Operativos, Diseño Web, Virtualización de Servidores, Proyectos, Base de Datos I y II.

3.5.3.1. Validación de los instrumentos

Las encuestas realizadas para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizan como instrumentos cuestionarios que se desarrollan de manera clara y objetiva, con una secuencia lógica que permita medir a través de cada pregunta de este cuestionario los indicadores de monitoreo y evaluación. Según la cita (Merida, González, & Garcia, 2012), se puede indicar que las encuestas utilizadas como instrumentos en la presente investigación, son validadas para la recolección de información; además con la supervisión de la Ing. en Estadística Informática Patricia Paredes, que de la forma clara y precisa, colaboró en la construcción de las encuestas, técnicas e instrumentos utilizados y aplicados durante esta investigación.

Para el diseño del contenido del sitio web de soporte virtual sobre el manejo de GITHUB, se utilizó como instrumento de desarrollo a Joomla, el mismo que de acuerdo al reporte en línea del Google Tendencias, indica que es uno de los CMS (Content Management System), sistema de gestión de contenidos más utilizados en el Ecuador, resultados que se muestra en la Figura III. 3.

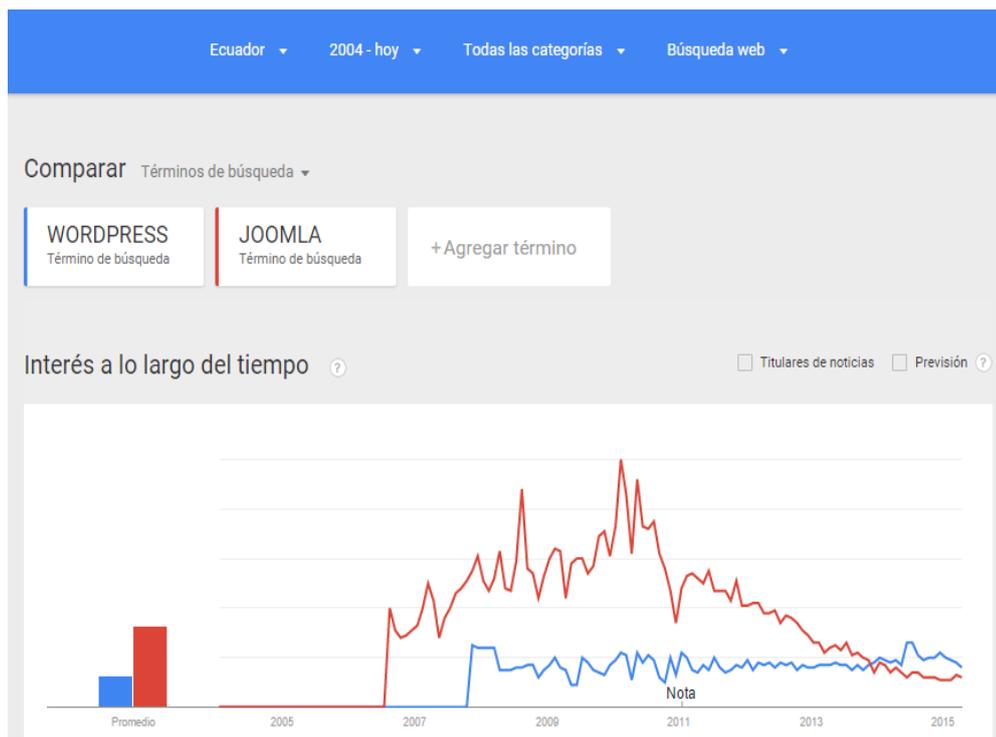


Figura III. 3. Tendencias Wordpress vs Joomla.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

El contenido del sitio web de soporte virtual implementado, servirá como instrumento para que los docentes a través de la observación y pruebas puedan aprender a instalar, configurar, integrar y manejar las funcionalidades de GITHUB y otras herramientas TICs necesarias para las actividades de monitoreo y evaluación. El contenido del sitio mencionado, es validado internamente a través del uso y análisis previo de las funcionalidades por parte del investigador que ubica el contenido en el sitio; y es validado externamente a través de la encuestas aplicadas a los docentes luego de haber utilizado el sitio, donde se deberá obtener valores aceptables respecto a la curva de aprendizaje, para poder continuar con la investigación.

Las actividades de Monitoreo y Evaluación son técnicas que utilizarán los instrumentos tecnológicos como son: GITHUB, GIT y TortoiseGit, herramientas validadas y justificadas inicialmente en esta investigación en el Capítulo II, Figura II. 12 que hace referencia a las tendencias mundiales de uso o cuotas de mercado de GITHUB.

3.6. PROCESAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se procesa inicialmente aplicando una encuesta a la población identificada de docentes (Ver Anexo I), que permite determinar la muestra

de docentes que participarán en esta investigación, así como los resultados de los indicadores sobre monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos que éstos docentes expresen en base únicamente a su experiencia, sin el uso de Github.

Seguidamente la investigación, se centra en el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB, para lo cual en una primera etapa se realiza las actividades siguientes:

El investigador:

- a) Estudia y utiliza GITHUB y un cliente GIT, para determinar las características y funcionalidades de las herramientas TICs aplicables a la investigación.
- b) Implementa un sitio web de Soporte Técnico Virtual, sobre el manejo de clientes GIT y GITHUB como resultado del estudio y uso de estas herramientas TICs.
- c) Genera plantillas en Excel, que se sugiere utilizar a los docentes para que registren información que servirá posteriormente como sustento a la encuesta realizada a éstos docentes sobre el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB.

En una segunda etapa de la investigación basada en el uso de GITHUB para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos, se realiza las actividades siguientes:

El docente:

- a) Revisa el sitio web de soporte virtual, que contiene información multimedia sobre la instalación, configuración, integración cliente-servidor y el uso de las funcionalidades de GITHUB.
- b) Prueba las funcionalidades de GITHUB apoyado en el sitio web de soporte
- c) Valida el contenido del sitio web de soporte virtual a través de una encuesta orientada a establecer valores respecto la curva de aprendizaje sobre el manejo de GITHUB.
- d) Registra información de monitoreo y evaluación a través de las plantillas entregadas y sugeridas por parte del investigador.
- e) Responde una encuesta sobre el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB y entrega los resultados al investigador para su análisis y comprobación de la hipótesis planteada.

3.7. Escenario para el uso de GITHUB en el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos

Se toma en cuenta las siguientes condiciones iniciales planteadas por el investigador para realizar el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB.

3.7.1. Condiciones iniciales

Para el uso de GITHUB en el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos se considera las siguientes condiciones iniciales.

- El docente para el desarrollo del trabajo colaborativo debe organizar y conformar los grupos de entre 3 a 5 estudiantes de acuerdo a la Referencia. (Ibarra & Rodríguez, 2007).
- El docente expone a sus estudiantes la rúbrica de evaluación del trabajo colaborativo.
- El docente debe disponer de una plantilla digital¹, para registrar información referente a los indicadores de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB; que le permitirá posteriormente hacer la valoración al momento de responder las preguntas de la encuesta de salida.

3.7.2. Método propuesto de monitoreo y evaluación utilizando GITHUB

Monitoreo:

- El docente informa a los estudiantes que puede a través de GITHUB realizar revisiones de avance del trabajo colaborativo en cualquier hora y fecha.
- Utilizando este método el docente identifica las falencias individuales de un estudiante que forma parte de un grupo que está desarrollando un trabajo colaborativo. El docente informa a los estudiantes que se realizarán las retroalimentaciones individuales de manera planificada, las mismas que se notificarán de forma presencial (tutorías) o electrónica (correo electrónico, plataforma virtual, etc), y que podrán ser ejecutadas igualmente de estas dos formas. Las causas para realizar

¹ La plantilla sugerida por el investigador, o una que el docente establezca.

este tipo de retroalimentaciones luego de realizar un monitoreo hasta una fecha dada, pueden ser:

- El estudiante aporta poco o nada.
- El estudiante aporta pero lo hace de manera incorrecta.

Evaluación:

- En este método el docente informa fechas de revisión de avances, aunque el docente puede ingresar al repositorio para verificar su avance las veces que crea conveniente, en este método es iniciativa del docente realizar una cantidad de revisiones de avance previas a la presentación del producto final, para generar retroalimentación individual o grupal.
- El investigador define los parámetros de evaluación a aplicar, pero únicamente propone² al docente las ponderaciones de estos parámetros, con las distribuciones que se detallan en la siguiente. Tabla III. 2. ésta tabla debe ser socializadas con los estudiantes.

Tabla III. 2. Parámetros y Ponderaciones para la Evaluación con GITHUB.

PARAMETROS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
APORTES INDIVIDUALES	40%
AVANCES	20%
PRODUCTO FINAL	20%
DEFENSA	20%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

A continuación se detalla la justificación de las ponderaciones asignadas a los parámetros para la evaluación con GITHUB que son:

- Los aportes individuales tiene una ponderación de 40%, la razón principal es que GITHUB permite registrar una evidencia muy detallada del aporte de cada miembro del grupo y el docente puede acceder a verificar este aporte durante todo el tiempo, pues el modelo se fundamenta principalmente en los aportes individuales.
- El producto final tiene una ponderación del 20%, al igual que en este caso los avances del proyecto 20%, y la defensa del proyecto se le asigna únicamente

² El docente tiene la libertad para plantear únicamente las ponderaciones más no los parámetros de evaluación.

el 20%; la razón principal es que en este método propuesto, el monitoreo individual y la retroalimentación va a ser permanente y la defensa del proyecto sería solo un complemento más de evaluación.

3.8. Planteamiento de la Hipótesis

“El uso de GITHUB permitirá mejorar el monitoreo y evaluación académica de los trabajos colaborativos por parte de los docentes de la EIS de la FIE de la ESPOCH”.

3.9. Determinación de las variables

De acuerdo a la hipótesis se han identificado las siguientes variables:

- Variable Dependiente:
 - Monitoreo de trabajos colaborativos.
 - Evaluación de trabajos colaborativos.
- Variable Independiente:
 - Uso de github.

3.10. Operalización Conceptual de Variables

En la Tabla III. 3. se da a conocer la Operacionalización Conceptual de variables que pertenecen a la hipótesis de la presente investigación.

Tabla III. 3. Operalización Conceptual de Variables.

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN
Uso de Github	Independiente	Estudiar las características generales del sistema de control de versiones GITHUB, aplicables al monitoreo y evaluación académica de trabajos colaborativos, que permita a los docentes garantizar su aplicabilidad.
Monitoreo de trabajos Colaborativos	Dependiente	Realizar verificaciones y validaciones de los aportes individuales de los miembros de un grupo, así como de los avances parciales y totales de trabajos colaborativos realizados con y sin GITHUB.
Evaluación de trabajos Colaborativos	Dependiente	Hace referencia, al proceso de evaluación de trabajos colaborativos basado no solo en una presentación o producto final sino en la relevancia de los aportes individuales asociados al monitoreo realizado con y sin GITHUB, para la asignación individual de la nota como aporte al trabajo colaborativo.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

3.11. Operalización Metodológica

Tabla III. 4. Operalización Metodológica – Hipótesis.

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
El uso de GITHUB permitirá mejorar el monitoreo y evaluación académica de los trabajos colaborativos	V. Independiente ○ Uso de Github	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación - Integración Cliente /Servidor - Manejo de la Herramienta <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de Cambios ○ Revisión de aportes individuales. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Encuestas 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionarios, el mismo que incluirá preguntas referentes a la instalación y manejo de la herramienta. - Sitio Web de soporte técnico virtual.
	V. Dependiente ○ Monitoreo de trabajos Colaborativos	<ul style="list-style-type: none"> - Número de revisiones de avance del proyecto. - Número de Monitoreos Individuales - Número de retroalimentación individual. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Observación ○ Análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Github - Cliente GIT. - Plantillas de Monitoreo.
	V. Dependiente ○ Evaluación de trabajos Colaborativos	<ul style="list-style-type: none"> - Número de Evidencia de aportes individuales. - Disponibilidad de la Información. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Observación ○ Análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Github. - Cliente GIT. - Plantillas de Evaluación.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

3.12. Estudio de la ponderación para el indicador de la variable independiente

En el indicador "Uso de GITHUB", se ha determinado la ponderación respecto a la curva de aprendizaje de GITHUB, medida en los docentes a través de encuestas, utilizando el sitio web de soporte virtual de GITHUB (<http://www.githubfie.com/>), como se aprecia en la Tabla III. 5.

Tabla III. 5. Ponderación de Indicador de Variable Independiente - Curva de Aprendizaje.

Cuantitativo	1	2	3	4
Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Descripción	La funcionalidad aprendida a través del sitio es utilizada sin ningún esfuerzo	La funcionalidad aprendida a través del sitio es utilizada con un mínimo de esfuerzo	La funcionalidad aprendida a través del sitio es utilizada luego de varias revisiones del sitio de soporte	No se puede utilizar las funcionalidades solo con el sitio web de soporte.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

3.12.1. Análisis de parámetros de estudio para el indicador de la variable independiente

Los parámetros de estudio determinados son los siguientes:

- Instalación.
- Integración Cliente /Servidor.
- Manejo de la Herramienta.
 - Gestión de Cambios
 - Revisión de aportes individuales.

Para realizar el análisis del indicador correspondiente a la variable independiente, y de los parámetros establecidos utilizamos un cuestionario para medir el nivel de esfuerzo utilizado para aprender sobre el uso de las funcionalidades de GITHUB, para fines de monitoreo y evaluación; para aplicar la encuesta definimos ponderaciones para cada parámetro que estará presente en el cuestionario de la encuesta realizada, (Ver Anexo 2).

3.13. Estudio de la ponderación para el indicador de las variables dependientes

3.13.1. Monitoreo

En los indicadores de la variable dependiente “Monitoreo de Trabajos Colaborativos”, se ha determinado la siguiente ponderación como se aprecia en las Tablas III. 6, III. 7 y III. 8.

Tabla III. 6. Ponderación de Indicador - Número de revisiones de avance del proyecto.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Descripción	No califica ningún avance del proyecto de trabajo colaborativo	Califica un solo avance del proyecto de trabajo colaborativo	Califica dos avances del proyecto de trabajo colaborativo	Califica más de dos avances del proyecto de trabajo colaborativo

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla III. 7. Ponderación de Indicador - Número de Monitoreos Individuales.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Descripción	El estudiante no realiza ningún aporte al proyecto	El estudiante registra un solo aporte al proyecto	El estudiante registra dos aportes al proyecto	El estudiante registra más de dos aportes al proyecto

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla III. 8. Ponderación de Indicador - Número de Retroalimentación Individual.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Descripción	El docente realiza cero retroalimentaciones a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo.	El docente realiza una retroalimentación a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo.	El docente realiza dos retroalimentaciones a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo.	El docente realiza más de dos retroalimentaciones a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

3.13.2. Evaluación

En los indicadores de la variable dependiente “Evaluación de Trabajos Colaborativos”, hemos determinado la siguiente ponderación de acuerdo a la descripción que vincula los valores cualitativos y cuantitativos, mostrada en la Tabla III. 9, III. 10.

Tabla III. 9. Ponderación de Indicador – Número de evidencias de aportes individuales.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Descripción	El docente no tiene ninguna evidencia de aporte individual al proyecto	El docente tiene una evidencia de aporte individual al proyecto	El docente tiene dos evidencias de aporte individual al proyecto	El docente tiene más de dos evidencias de aporte individual al proyecto

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla III. 10. Ponderación de Indicador – Disponibilidad de la Información.

Cualitativo	Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
Cuantitativo	1	2	3	4
Descripción	El docente no tiene disponible nunca la información de avance del proyecto	El docente tiene disponible la información sobre el avance del proyecto únicamente cuando define una fecha de entrega de avance	El docente tiene disponible la información siempre y la única limitante es el tiempo	El docente tiene disponible siempre la información y no es una limitante el tiempo.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

3.14. Población y Muestra

La población se le considera como el conjunto de todos los elementos donde se desarrolla el ámbito de la investigación; es así que se toma en cuenta como población en esta investigación, a los 15 docentes que dictan materias de especialidad de séptimo y décimo semestre de la EIS de la FIE de la ESPOCH.

Para calcular el tamaño de la muestra en esta investigación, se aplica la siguiente fórmula estadística, en donde en la Tabla III. 11. se detalla cada uno de los valores correspondientes a ésta fórmula.

$$n = \frac{Z^2 p q N}{Ne^2 + Z^2 p q}$$

Tabla III. 11. Variables definidas para el cálculo de la muestra.

CALCULO TAMAÑO MUESTRA		
N	Tamaño de la población	15 docentes
P	Variabilidad positiva	50 %
Q	Variabilidad negativa	50 %
Z	Nivel de confianza	95 %
E	Límite de error	5 %
N	Tamaño de la muestra	12,86 ≈ 13

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En base a los valores observados en la Tabla III. 11, para el cálculo de la muestra, nos da como resultado, un valor de 13 docentes. Pero en relación a las consideraciones descritas a continuación y al resultado de las encuestas aplicadas a los 15 docentes, la muestra se reduce a 7 docentes, las encuestas se presentan en el (Anexo 1), Pregunta 9.

Consideraciones para obtener la muestra:

- Alto conocimiento en manejo de TICS.
- Capacidad de gestionar una herramienta web de control de versiones.

3.15. Materiales

Dentro de los materiales que se consideran útiles en la presente investigación se destacan aquellos que forman parte de los dispositivos hardware y software a utilizar.

3.15.1. Hardware

- **Computador Cliente.-** Utilizado para conectarse a GITHUB mediante una conexión de internet, así como para instalar los clientes GIT o TortoiseGIT; utilizados para la gestión de monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos,

para lo cual se determinan características medias de un computador; como por ejemplo:

- Procesador Intel(R) Core(TM) i3.
- Memoria de 4 Gigas en RAM.
- Sistema Operativo de 32 o 64 bits.

3.15.2. Software

- **GIT.-** Versión 1.7.11 preview 2012, software cliente de 64 bits, utilizado para editar archivos y posteriormente conectarse a GITHUB para actualizar la versión del archivo en el repositorio central.
- **TortoiseGIT.-** Versión 1.7.12.0, software cliente de 64 bits.msi, utilizado en esta investigación específicamente para editar archivos de office (Word, Excel, Power Point) y posteriormente conectarse a GITHUB para actualizar la versión del archivo en el repositorio central. Es recomendable realizar la instalación primero de GIT y luego TortoiseGIT, para simplificar el proceso de instalación y configuración.
- **GITHUB – Servidor.-** Es un hosting o sitio web utilizado para alojar en internet repositorios que están bajo la administración de GIT.
- **Navegador Web.-** Programa utilizado para el acceso, gestión de GITHUB, y acceso al sitio de Soporte Virtual, mediante los navegadores web: Mozilla Firefox versión 37.0 y Google Chrome versión 41.0.
- **Aplicativos Prácticos.-** Entre el más utilizado está, el paquete de Office 2013, blocs de notas, etc.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se dan a conocer los resultados obtenidos en ésta investigación, los mismos que serán discutidos e interpretados para una mayor comprensión.

Los resultados conseguidos, se han generado cronológicamente de acuerdo al procesamiento de la investigación planteada en el Capítulo III, literal 3.6, resultados que hacen referencia a:

- Encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB.
- Sitio Web de Soporte Técnico Virtual sobre el uso de GITHUB.
- Encuestas sobre la curva de aprendizaje del uso de GITHUB.
- Encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB.
- Resultados por indicador y por pregunta relacionada con los indicadores de la investigación.

4.1. Encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB

Se realizan encuestas a la población identificada de docentes, sobre el nivel de conocimiento de manejo de herramientas TICS y sobre el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos que realizan de manera convencional³.

4.1.1 Resultados de la encuesta de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB, para determinar la muestra poblacional.

Los resultados de la encuesta relacionada al monitoreo de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB y para determinar la muestra poblacional, se encuentran en el (Anexo 1), obteniéndose como resultado:

³ Monitoreo y Evaluación de Trabajos Colaborativos sin el uso de herramientas TIC.

- La muestra de la investigación.
- Los valores cuantitativos de los indicadores de las variables independientes sin el uso de GITHUB. Como se puede observar en la Tabla IV.1.

Tabla IV. 1. Resultados de la encuesta para establecimiento de la Muestra de la Investigación⁴.

PREGUNTAS	RESPUESTAS			
¿Utiliza usted una herramienta TIC de control de versiones como por ejemplo GITHUB, como herramienta de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos?	SI			NO
	0			15
¿Su nivel de conocimiento sobre manejo de herramientas TICS, y experiencia en la aplicación en entornos de enseñanza-aprendizaje, es?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	0	0	6	9
¿De acuerdo a su nivel de conocimiento en herramientas TICS, está en la capacidad de gestionar una herramienta web de control de versiones (GITHUB) aplicada al trabajo colaborativo, considerando que se deberá en ciertos casos utilizar comandos vía consola, para resolver problemas de concurrencia en la comunicación de clientes y servidor?.	NO			SI
	8			7

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.1.2 Interpretación de resultados de la encuesta de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB, para el establecimiento de la muestra poblacional

Para el presente análisis de resultados se debe tener claro que en la escala de ponderación los valores cuantitativos van desde Muy Bajo hasta Alto, equivalente de 1 hasta 4; donde uno es lo más negativo y cuatro lo más positivo en el contexto de las respuestas a las preguntas de las encuestas aplicadas.

⁴ Preguntas 1,8 y 9 de la Encuesta detallada en el Anexo 1

Como se observa en la Tabla IV. 1, se obtiene una muestra de 7 docentes; como se observa en el área de la tabla enmarcada de color lila, resultado que se toma en cuenta en el Capítulo 3 literal 3.14, que hace referencia al cálculo de Población y Muestra; por lo tanto se considera únicamente sus respuestas a las preguntas 2, 3, 4, 5, 6 y 71 de la Encuesta – (ver Anexo 1), utilizada para la posterior demostración de la hipótesis planteada en la presente investigación.

En base a la Tabla IV. 1, los resultados presentados son coherentes de acuerdo a la segmentación de la población realizada para esta investigación, es así que el nivel de conocimiento sobre TICs, del 100% de la población es de nivel medio 6 docentes y alto 9 docentes; sin embargo ninguno de ellos ha utilizado GITHUB específicamente como herramienta de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos, condición determinante para que el 53,34% (8 docentes) de la población, expresen su negatividad al preguntar respecto a la capacidad de gestionar una herramienta web de control de versiones (GITHUB) aplicada al trabajo colaborativo, considerando que se deberá en ciertos casos utilizar comandos vía consola, para resolver problemas de concurrencia en la comunicación de clientes y servidor. Únicamente el restante 46,66% (7 docentes) expresa su coherencia para la participación en esta investigación, como se observa en el área enmarcada de color lila de la Tabla IV. 1.

4.1.3 Resultados generales sobre el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB

En la Tabla IV. 2, se presentan los resultados totales de las encuestas aplicadas a los docentes sobre monitoreo y evaluación de trabajo colaborativo sin utilizar GITHUB, además se observa las cinco preguntas realizadas a los 7 docentes de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH:

Tabla IV. 2. Resultados totales de las encuestas sobre monitoreo y evaluación de trabajo colaborativo sin utilizar GITHUB.

PREGUNTAS	RESPUESTAS			
¿La cantidad de avances revisados, de los proyectos desarrollados por los estudiantes a través de trabajos colaborativos; es?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	4	2	1	0
¿La cantidad de monitoreos individuales realizado a un estudiante de un grupo de trabajo colaborativo, para observar su aporte al proyecto, los considera?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	5	1	1	0
¿La cantidad de retroalimentaciones (tutorías una vez identificadas falencias o incumplimiento de responsabilidades) individuales que realiza a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo, es?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	4	2	1	0
¿La cantidad de evidencias de aportes individuales al proyecto de cada miembro de los grupos que desarrollaron el trabajo colaborativo, es?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	6	1	0	0
¿La disponibilidad de información sobre el trabajo colaborativo desarrollado por los grupos de estudiantes, está disponible para revisión?	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	5	2	0	0
TOTAL	24	8	3	0
PORCENTAJE	68,57 %	22,85 %	8,57 %	0,00 %

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.1.4 Interpretación de resultados generales sobre el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos sin utilizar GITHUB

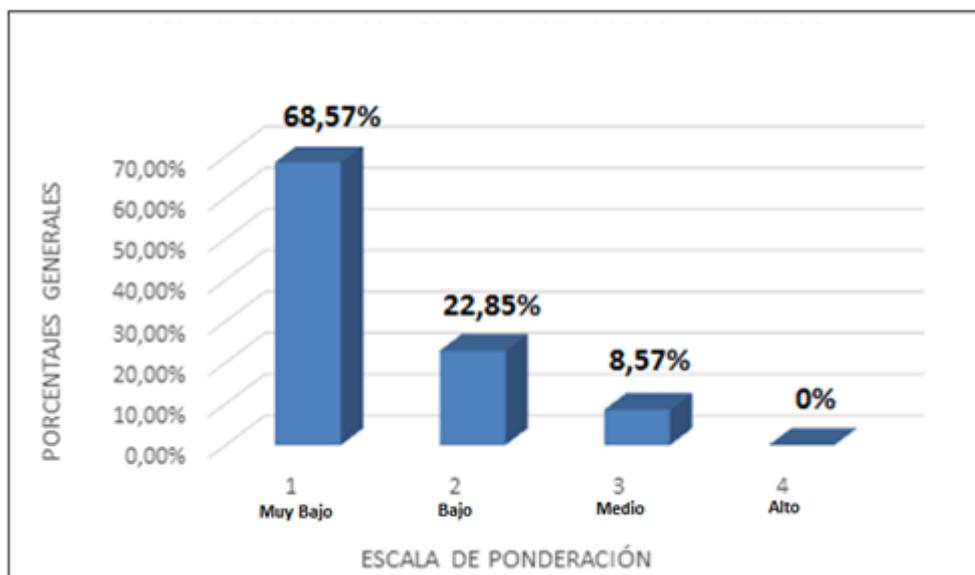


Figura IV. 1. Resultados Generales sobre Monitoreo y Evaluación sin Utilizar GITHUB.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En base a la Tabla IV. 2 y a la Figura IV. 4, podemos establecer que de manera general no se registran valores de ponderación Alto en ninguna pregunta y únicamente el 8,57% de Medio, siendo el motivo fundamental el modelo convencional de monitoreo y evaluación utilizados por los docentes en los trabajos colaborativos, donde la disponibilidad de la información es limitada; a pesar de que se planifique revisiones y avances de los proyectos. Esta limitación se refleja en el 68,57% de valores de ponderación registrados como Muy Bajo y un 22,85% registrado como Bajo.

4.2 Sitio Web de Soporte Técnico Virtual sobre el uso de GITHUB

Como resultado del análisis de las características y funcionalidades de GITHUB, se implementa mediante el gestor de contenidos Joomla, el Sitio Web de Soporte Técnico Virtual sobre el uso de GITHUB y se lo publica con el dominio <http://www.githubfie.com>. El contenido del sitio se muestra en el (Anexo 4), y su página principal se observa en la Figura IV. 1.



Figura IV. 2. Estructura del Sitio Web de Soporte Virtual.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.3 Encuestas sobre la Curva de Aprendizaje del uso de GITHUB

Aquí se presentarán los resultados relacionados a la curva de aprendizaje sobre el uso de GITHUB; además se interpretarán los resultados existentes en las encuestas plasmadas en el (Anexo 2).

4.3.1 Resultados de las encuestas sobre la curva de aprendizaje del uso de GITHUB, utilizando el sitio web de soporte técnico virtual

Los docentes una vez que han utilizado el Sitio Web de Soporte Técnico Virtual, responden a una encuesta, en la que se evalúa el esfuerzo respecto a la curva de aprendizaje sobre el uso de GITHUB, siendo importante que los resultados de ésta encuesta, tengan valores altos en las ponderaciones de Muy Bajo y Bajo esfuerzo; para garantizar el análisis estadístico de los indicadores de las variables dependientes y poder demostrar la hipótesis, resultados que se plasmas en la Tabla IV. 3.

Tabla IV. 3. Resultados Curva de Aprendizaje de GITHUB.

PREGUNTAS	RESPUESTAS			
1.- El nivel de esfuerzo en el proceso de instalación de las herramientas de control de versiones utilizadas para el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos, la califica como	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	6	1	0	0
2.- El nivel de esfuerzo para integrar las herramientas cliente (Git y/o TortoiseGit) y servidor (Github) para el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos, la califica como:	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	5	2		0
3.- El nivel de esfuerzo en el manejo de la herramienta de control de versiones para aprender a gestionar cambios en los trabajos colaborativos , con el objetivo de posteriormente dar soporte a los estudiantes, la califica como:	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	5	1	1	0
4.- El nivel de esfuerzo en el manejo de la herramienta de control de versiones para la revisión de aportes individuales de los estudiantes en los trabajos colaborativos, lo califica como:	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	6	1	0	0
TOTAL	22	5	1	0
PORCENTAJE	78,57%	17,86%	3,57%	0,00%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.3.2 Interpretación de resultados de las encuestas sobre la Curva de Aprendizaje del uso de GITHUB, utilizando el sitio web de soporte técnico virtual

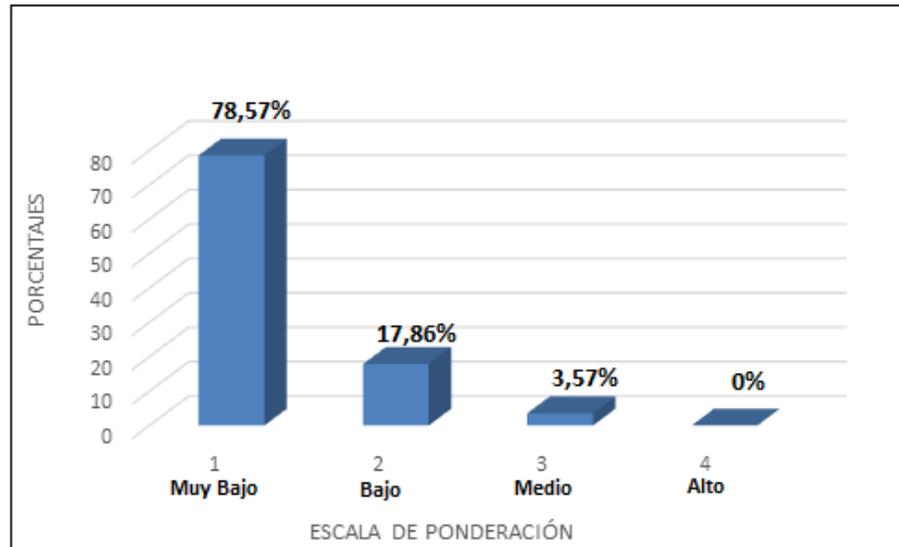


Figura IV. 3. Resultados sobre la Curva de Aprendizaje utilizando Sitio Web de Soporte Virtual.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En base a la Tabla IV. 3 y a la Figura IV. 3, se puede evidenciar que respecto al esfuerzo para aprender a utilizar GITHUB a través del sitio web de soporte virtual; la no existencia de valores de ponderación Alto en ninguna de las preguntas y solo del 3,57% de valores con ponderación Media, tiene coherencia con la muestra de docentes obtenida, confirmando su nivel de conocimiento en el Manejo de Herramientas TICs, pues el 78,57% registra valores de ponderación Muy Bajos y el 17,86% valores de ponderación Bajo. El menor esfuerzo se evidencia en la Instalación de las herramientas y en la revisión de aportes individuales. Estos resultados nos permite tener las condiciones mínimas necesarias para poder realizar el análisis estadístico respectivo sobre el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB, pues se garantiza que el manejo de la herramienta no será una variable que determine el comportamiento de las variables dependientes y sus indicadores para efectos de la demostración de la hipótesis. Siendo Importante anotar entonces que si los resultados de la curva de aprendizaje fueran considerables en los valores cuantitativos de Medio y Alto, se debe realizar la retroalimentación respectiva hasta obtener resultados similares a los anotados anteriormente.

En la Figura IV. 2, se muestra la página principal de un repositorio creado en GITHUB al cual se integran los distintos estudiantes de un grupo determinado, a través del cliente GIT o TortoiseGit.

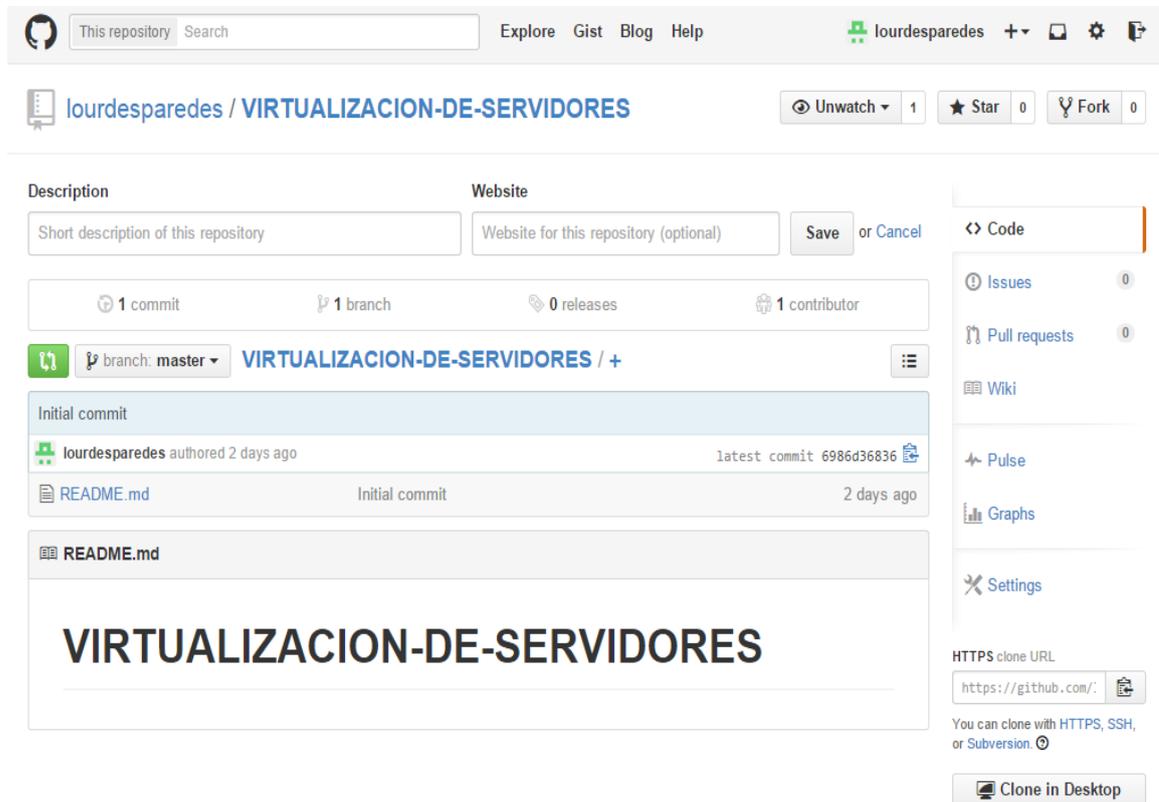


Figura IV. 4. Página Principal de un Repositorio creado en GITHUB.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.4 Encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB

Se presentan los resultados relacionados a las encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB, que se observan en el (Anexo 3), además se interpretan los valores obtenidos en la Tabla IV. 4.

4.4.1 Resultados de las encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB

Los docentes una vez alcanzado su curva de aprendizaje de manera aceptable o satisfactoria sobre el manejo de GITHUB, aplican el modelo propuesto y/o utilizando

las plantillas de Excel realizan el proceso de monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos enviados a los estudiantes de sus respectivas materias, obteniendo luego de aplicar la encuesta respectiva (Ver Anexo 3) los resultados se muestran en la Tabla IV. 4.

Tabla IV. 4. Resultados totales de la encuesta sobre monitoreo y evaluación de trabajo colaborativo utilizando GITHUB.

PREGUNTAS	RESPUESTAS			
1¿La cantidad de avances revisados, de los proyectos desarrollados por los estudiantes a través de trabajos colaborativos; es?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	0	1	1	5
2¿La cantidad de monitoreos individuales realizado a un estudiante de un grupo de trabajo colaborativo, para observar su aporte al proyecto, los considera?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	0	1	1	5
3¿La cantidad de retroalimentaciones (tutorías una vez identificadas falencias o incumplimiento de responsabilidades) individuales que realiza a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo, es?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	2	1	1	3
4¿La cantidad de evidencias de aportes individuales al proyecto de cada miembro de los grupos que desarrollaron el trabajo colaborativo, es?	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
	0	1	1	5
5¿La disponibilidad de información sobre el trabajo colaborativo desarrollado por los grupos de estudiantes, está disponible para revisión?	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	0	0	2	5
TOTAL	2	4	6	23
PORCENTAJE	5,71%	11,42%	17,14%	65,71

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.4.2 Interpretación de resultados de las encuestas de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB

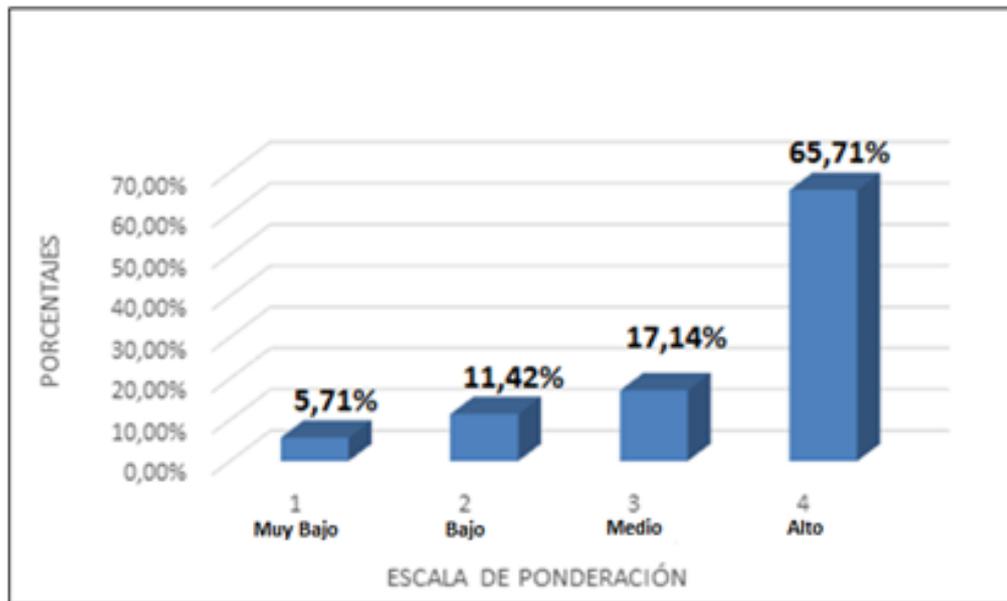


Figura IV. 5. Resultados Generales sobre Monitoreo y Evaluación utilizando GITHUB.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En base a la Figura IV. 5, podemos establecer que de manera casi general se registran valores de ponderación Muy Bajo, Bajo y Medio; menores al 20%. No se registran valores de Muy Bajo en temas referentes a cantidad de avances revisados, cantidad de monitoreos individuales y aportes individuales como se observa en la Tabla IV. 4. Esta situación se fundamenta por la disponibilidad de la información desde cualquier dispositivo conectado a internet a cualquier hora que brinda GITHUB, sumado esto al modelo de monitoreo y evaluación sugerido por el investigador, resulta en una evidente tendencia de valores de ponderación registrados como Alto en un 65,71%.

4.5 Análisis e interpretación de resultados por indicador y por pregunta, empleados en ésta investigación

Se presentan los resultados por indicador correspondientes a las preguntas de las encuestas relacionadas a la utilización y no utilización de GITHUB, los indicadores se clasifican por variable dependiente e independiente.

4.5.1 Por Indicadores de Variable Independiente

Para la interpretación de resultados de la variable independiente, presentamos en la Tabla IV. 5 la relación de cada uno de los indicadores de esta variable con las preguntas de la encuesta del (Anexo 2), luego de utilizar el sitio web de soporte virtual para determinar la curva de aprendizaje de los docentes.

Tabla IV. 5. Relación indicadores de variable independiente – Encuesta sobre Curva de Aprendizaje.

VARIABLES	INDICADORES	ITEMS ENCUESTA
Variable Independiente <i>Uso de Github</i>	1ER. INDICADOR Instalación	¿El nivel de esfuerzo en el proceso de instalación de las herramientas de control de versiones, utilizadas para el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos, la califica como?
	2DO. INDICADOR Integración Cliente /Servidor	¿El nivel de esfuerzo para integrar las herramientas cliente (GIT y/o TortoiseGIT) y servidor (GITHUB), para el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos, la califica como?
	3ER. INDICADOR Manejo de la Herramienta	¿El nivel de esfuerzo en el manejo de la herramienta de control de versiones para aprender a gestionar cambios en los trabajos colaborativos, la califica como? ¿El nivel de esfuerzo en el manejo de la herramienta de control de versiones para la revisión de aportes individuales de los estudiantes en los trabajos colaborativos, lo califica como?

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.5.2 Por Indicadores de Variable Dependiente

En la Tabla IV. 6 se presenta la relación de cada uno de los indicadores de las variables dependientes con las preguntas de las encuestas del (Anexo 1 y 3), respecto al monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos.

Tabla IV. 6. Relación de indicadores de las variables dependientes con las preguntas de las encuestas.

VARIABLES	INDICADORES	ITEMS ENCUESTA
V. Dependiente <i>Monitoreo de trabajos Colaborativos</i>	1ER. INDICADOR Monitoreo Número de revisiones de avance del proyecto.	¿La cantidad de avances revisados, de los proyectos desarrollados por los estudiantes a través de trabajos colaborativos; es?
	2DO. INDICADOR Monitoreo Número de Monitoreos Individuales	¿La cantidad de monitoreos individuales realizados a un estudiante de un grupo de trabajo colaborativo, para observar su aporte al proyecto, los considera?
	3ER. INDICADOR Monitoreo Número de retroalimentación individual.	¿La cantidad de retroalimentaciones (tutorías una vez identificadas falencias o incumplimiento de responsabilidades) individuales que realizan los estudiantes de los grupos de trabajos colaborativo, es?
V. Dependiente <i>Evaluación de trabajos Colaborativos</i>	1ER INDICADOR Evaluación Número de Evidencia de aportes individuales.	¿La cantidad de evidencias de aportes individuales al proyecto de cada miembro de los grupos que desarrollaron el trabajo colaborativo, es?
	2DO INDICADOR Evaluación Disponibilidad de la Información	¿La disponibilidad de información sobre el trabajo colaborativo por los grupos de estudiante, está disponible para revisión cuándo?

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

4.5.2.1 Interpretación de resultados por preguntas de las encuestas, sin utilizar GITHUB y utilizando GITHUB

- **PREGUNTA - CANTIDAD DE AVANCES REVISADOS**

En base a los resultados generales en los que se consideran todos los indicadores de la investigación, separamos a continuación en las Tablas IV. 7 y IV. 8 los resultados porcentuales de las encuestas referentes al primer indicador de monitoreo que es:

número de revisiones de avance del proyecto. y específicamente a la pregunta cantidad de avances de proyectos revisados sin utilizar y utilizando GITHUB.

Tabla IV. 7. Resultado del primer indicador monitoreo con pregunta N°1, sin GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	4	2	1	0
PORCENTAJE	57,14%	28,57%	14,28%	0%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla IV. 8. Resultado del primer indicador monitoreo con pregunta N°1, con GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	0	1	1	5
PORCENTAJE	0 %	14,28%	14,28%	71,42%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Se toma en cuenta las Tablas IV. 7 y IV. 8 para generar la gráfica de tendencias de la Figura IV. 6, que refleja el cambio de valoración de acuerdo a las ponderaciones establecidas.

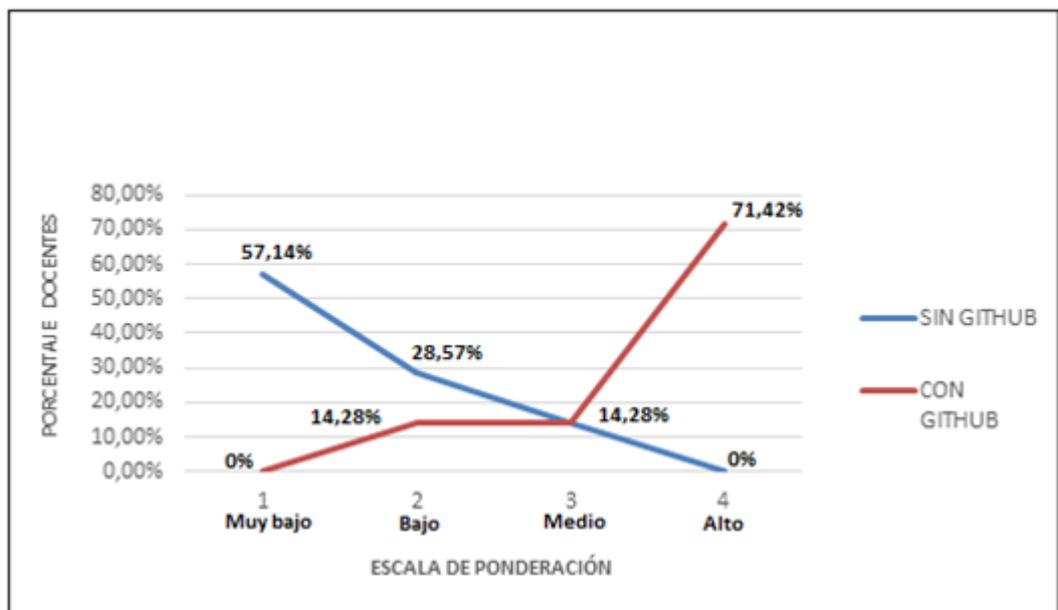


Figura IV. 6. Tendencias de Cambio – Cantidad de Avances Revisados.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

La tendencia de cambio respecto a la cantidad de avances revisados es notorio y casi simétrico de manera positiva, pues se tiene valores porcentuales de ponderación Alto del 0% sin utilizar GITHUB y 71,42% utilizando GITHUB, ésta tendencia responde fundamentalmente al uso del modelo propuesto para el monitoreo y evaluación, y a la disponibilidad de la información de los avances en el momento que el docente crea conveniente y desde cualquier lugar que tenga disponible una conexión a internet.

- **PREGUNTA - CANTIDAD DE MONITOREOS INDIVIDUALES**

En base a los resultados generales en los que se consideran todos los indicadores de la investigación, separamos a continuación en las Tablas IV. 9 y IV. 10 los resultados porcentuales de las encuestas referentes al segundo indicador de monitoreo y específicamente a la pregunta cantidad de monitoreos individuales realizados a un estudiante de un grupo de trabajo colaborativo, sin utilizar y utilizando GITHUB.

Tabla IV. 9. Resultado del segundo indicador monitoreo con pregunta N°2, sin GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	5	1	1	0
PORCENTAJE	71,42%	14,28%	14,28%	0%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla IV. 10. Resultado del segundo indicador monitoreo con pregunta N°2, con GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	0	1	1	5
PORCENTAJE	0%	14,28%	14,28%	71,42%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Se toma en cuenta las Tablas IV. 9 y IV. 10 para generar la gráfica de tendencias de la Figura IV. 7, que refleja el cambio de valoración de acuerdo a las ponderaciones establecidas.

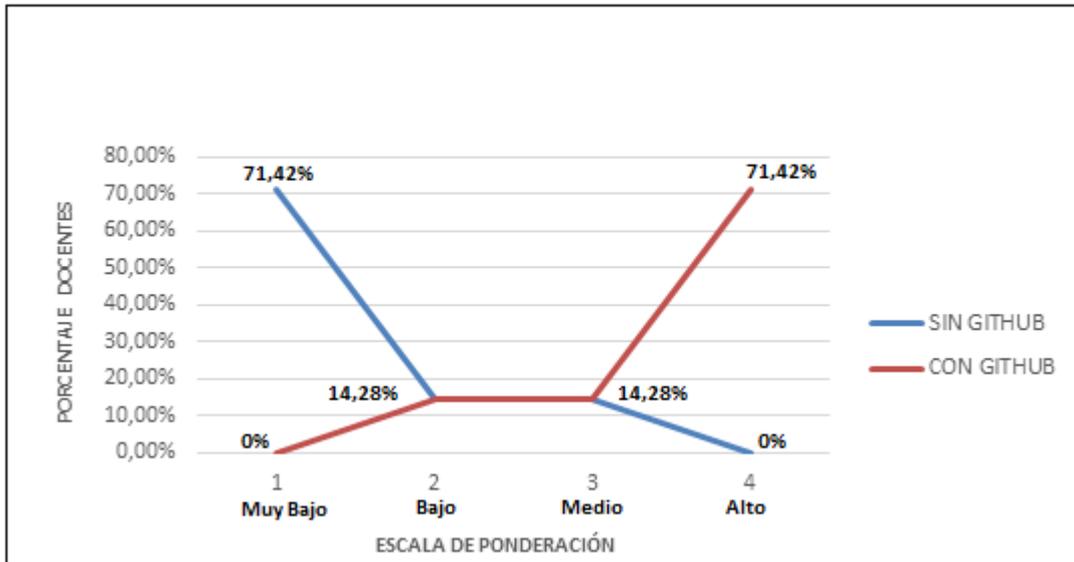


Figura IV. 7. Tendencias de Cambio – Cantidad de Monitoreos Individuales.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

A nivel de ponderación Bajo y Medio coinciden los valores porcentuales de 14,28% sin utilizar y utilizando GITHUB; a pesar que la cantidad de monitoreos individuales sin utilizar la herramienta, depende exclusivamente de la planificación que se establezca entre el profesor y los estudiantes, mientras que utilizando GITHUB el docente únicamente socializa con los estudiantes la posibilidad que tiene para realizar “N” monitoreos individuales gracias al uso de GITHUB, permitiendo obtener una simetría completa entre todos los valores de ponderación.

- **PREGUNTA - CANTIDAD DE RETROALIMENTACIONES INDIVIDUALES**

En base a los resultados generales en los que se consideran todos los indicadores de la investigación, separamos a continuación en las Tablas IV. 11 y IV. 12, los resultados porcentuales de las encuestas referentes al tercer indicador de monitoreo y específicamente a la pregunta cantidad de retroalimentaciones individuales ejecutadas por los docentes de un grupo de trabajo colaborativo, sin utilizar y utilizando GITHUB.

Tabla IV. 11. Resultado del tercer indicador, monitoreo con pregunta N° 3, sin GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	4	2	1	0
CON GITHUB	57,14%	28,57%	14,28%	0%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla IV. 12. Resultado del tercer indicador monitoreo con pregunta N° 3, con GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	2	1	1	3
PORCENTAJE	28,57%	14,28%	14,28%	42,85%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Se toma en cuenta las Tablas IV. 11 y IV. 12 para generar la gráfica de tendencias de la Figura IV. 8, que refleja el cambio de valoración de acuerdo a las ponderaciones establecidas.

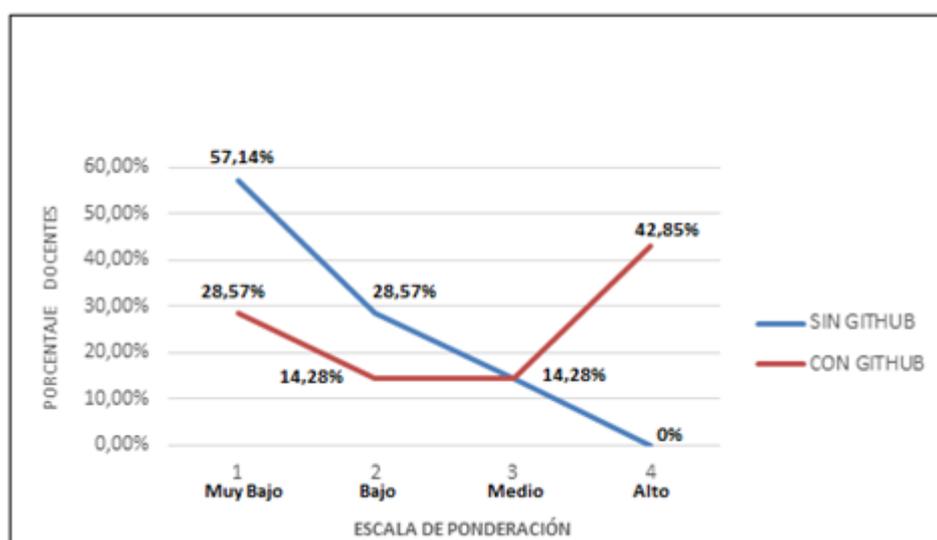


Figura IV. 8. Tendencias de Cambio – Cantidad de Retroalimentaciones Individuales.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

La cantidad de retroalimentaciones individuales cambia totalmente la tendencia porcentual cuando utilizamos Github, obteniendo un valor de la ponderación Alto de 42.85%, este valor se justifica por la tendencia registrada en la cantidad de monitoreos individuales utilizando Github detallado en la Figura IV.7. Aunque en este indicador el porcentaje Alto utilizando Github, no supera el porcentaje Muy Bajo de 57,14%.

- **PREGUNTA - EVIDENCIAS DE APORTES INDIVIDUALES**

En base a los resultados generales en los que se consideran todos los indicadores de la investigación, separamos a continuación en las Tablas IV. 13 y IV. 14, los resultados porcentuales de las encuestas referentes al primer indicador de evaluación y

específicamente a la pregunta cantidad de evidencias registradas de aportes individuales de los estudiantes en los distintos grupos de trabajo colaborativo.

Tabla IV. 13. Resultado del primer indicador de evaluación con pregunta N° 4, sin GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	6	1	0	0
PORCENTAJE	85,71%	14,28%	0%	0%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla IV. 14. Resultado del primer indicador de evaluación con pregunta N° 4, con GITHUB.

Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	0	1	1	5
PORCENTAJE	0%	14,28%	14,28%	71,42%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Se toma en cuenta las Tablas IV. 13 y IV. 14 para generar la gráfica de tendencias de la Figura IV. 9, que refleja el cambio de valoración de acuerdo a las ponderaciones establecidas.

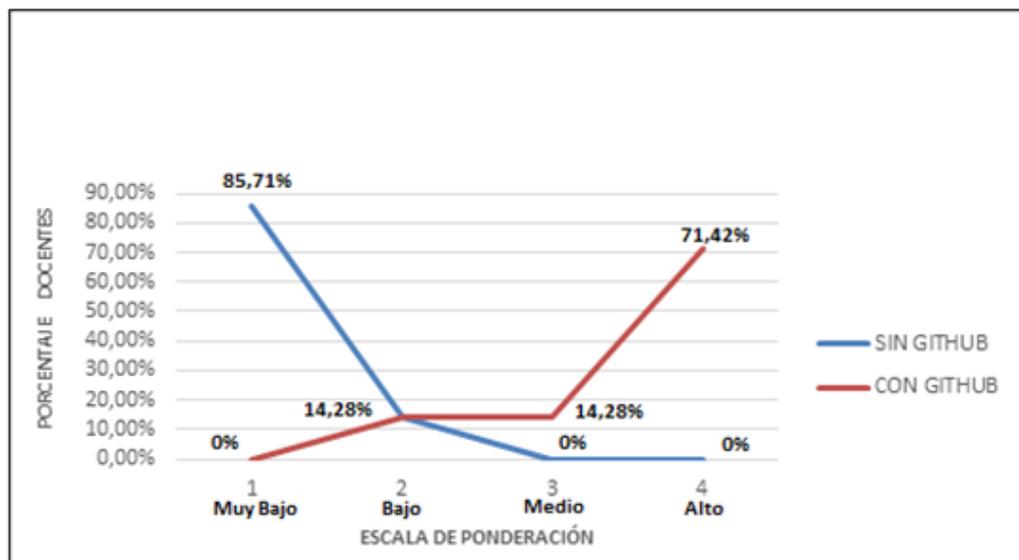


Figura IV. 9. Tendencias de Cambio – Evidencia de Aportes Individuales.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

La tendencia de cambio de ponderaciones respecto a las evidencias registradas de aportes individuales utilizando GITHUB son muy positivas, pues el 71,42% de docentes registran valores de ponderación Alto; coincidente con el porcentaje de monitoreos individuales (Ver Figura IV.6) lo que evidencia una coherencia entre el uso de GITHUB y el Modelo de Monitoreo y Evaluación sugerido por el investigador. La tendencia de cambio al igual que en los otros indicadores respecto al no uso de la herramienta, es casi simétrico positivamente.

- **PREGUNTA – DISPONIBILIDAD DE INFORMACION SOBRE EL TRABAJO COLABORATIVO**

En base a los resultados generales en los que se consideran todos los indicadores de la investigación, separamos a continuación en las Tablas IV. 15 y IV. 16, los resultados porcentuales de las encuestas referentes al segundo indicador de evaluación y específicamente a la pregunta disponibilidad de la información sobre los trabajos colaborativos.

Tabla IV. 15. Resultado del segundo indicador de evaluación con pregunta N° 5, sin GITHUB.

Cualitativo	Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	5	2	0	0
PORCENTAJE	71,42%	28,57%	0%	0%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Tabla IV. 16. Resultado del segundo indicador de evaluación con pregunta N° 5, con GITHUB

Cualitativo	Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
Cuantitativo	1	2	3	4
Nª DOCENTES	0	0	2	5
PORCENTAJE	0%	0%	28,57%	71,42%

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Se toma en cuenta las Tablas IV. 13 y IV. 14 para generar la gráfica de tendencias de la Figura IV. 10, que refleja el cambio de valoración de acuerdo a las ponderaciones establecidas.

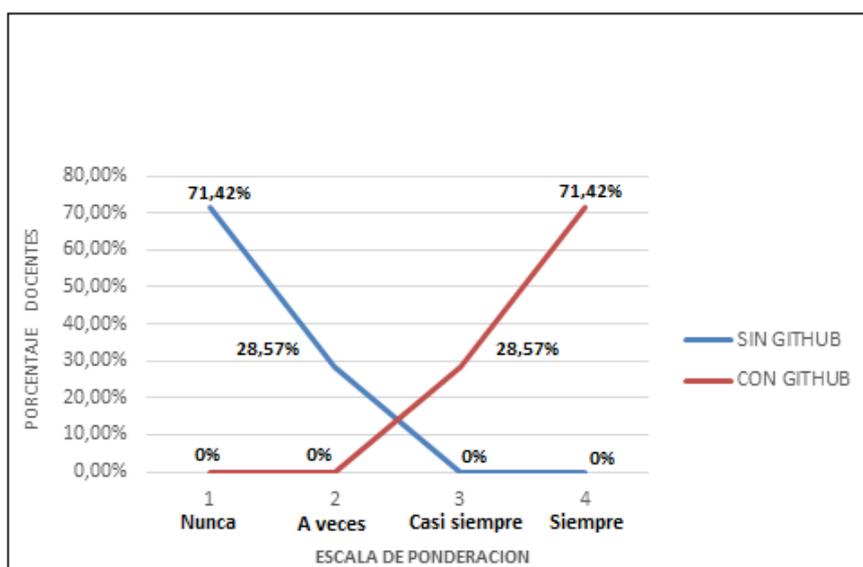


Figura IV. 10. Tendencias de Cambio – Disponibilidad de Información.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

La tendencia de cambio respecto a la disponibilidad de la información que tiene el docente para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos utilizando GITHUB es positiva y totalmente simétrica en comparación al no uso de GITHUB, pues coincide el valor porcentual de 71,42% tanto para la ponderación *Nunca* sin utilizar GITHUB, como para la ponderación *Siempre* utilizando GITHUB, mientras que el valor porcentual de 0% se intercambia positivamente a valores de *Nunca* y *A Veces*.

Una vez analizados e interpretados los resultados de la presente investigación por indicador, se realiza una consolidación de los mismos, para obtener un análisis de la diferencia de: utilizando GITHUB (85,71%) y sin utilizar GITHUB (35%); evidenciando una mejora del 50,71% en la evaluación y monitoreo de trabajos colaborativos por parte de los docentes, como se visualiza en la Tabla IV. 17.

4.6 Demostración de la Hipótesis

Para realizar la demostración de la hipótesis se realizaron encuestas dirigidas a los 7 docentes, mediante la implementación de una serie de preguntas, las mismas que determinan un antes y un después de utilizar GITHUB como herramienta de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos.

Los datos que se obtuvieron como resultado de las encuestas realizadas a los 7 docentes respecto a las 5 preguntas relacionadas con los indicadores de las variables

dependientes se plasma en la Tabla IV.17; donde cada docente asigna un valor de ponderación a cada indicador de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos con GITHUB y sin GITHUB.

Tabla IV. 17. Resultados totales antes y después de utilizar GITHUB.

DOCENTES	INDICADORES DE MONITOREO						INDICADORES DE EVALUACIÓN				TOTALES	
	Pregunta 1		Pregunta 2		Pregunta 3		Pregunta 4		Pregunta 5			
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
1	1	4	1	2	1	2	1	4	1	4	5	16
2	2	2	1	4	2	3	1	3	2	3	8	15
3	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	5	19
4	2	4	2	3	2	1	2	4	1	4	9	16
5	1	3	1	4	1	4	1	4	2	4	6	19
6	1	4	1	4	3	1	1	2	1	4	7	15
7	3	4	3	4	1	4	1	4	1	4	9	20
TOTAL											49	120
PORCENTAJES											35%	85,71%

C=Con GITHUB, S=Sin GITHUB

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Una vez que se obtienen los resultados totales provenientes de las encuestas realizadas a la muestra de los 7 docentes, el siguiente paso es la demostración de la hipótesis. ***“El uso de GITHUB permitirá mejorar el monitoreo y evaluación académica de los trabajos colaborativos”.***

Utilizamos el método estadístico T de Student para la comprobación de validez de nuestra hipótesis, el mismo que nos sirve para determinar una prueba de hipótesis cuando el análisis de estudio se enfoca a 7 docentes. Y un análisis de antes y después de que los docentes utilicen GITHUB para el Monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos, en donde se establece que:

Hipótesis alternativa (Ha.) = “El uso de GITHUB permitirá mejorar el monitoreo y evaluación académica de los trabajos colaborativos”.

Hipótesis Nula (Ho.) = “El uso de GITHUB no permitirá mejorar el monitoreo y evaluación académica de los trabajos colaborativos”.

Para nuestro caso se utiliza el cálculo estadístico t de Student por las siguientes razones:

- No se conoce la desviación estándar de la población.
- El tamaño de la muestra es menor que 30.
- Utilizamos muestras emparejadas

Nivel de significancia:

Como en toda investigación, en nuestro caso se toma como nivel de error de significancia un valor del 5%, de un total de aceptación del 95%; entonces nuestro nivel de significancia estará considerado con un valor del 0,05.

Zona de Rechazo:

Como en nuestra el nivel de significancia hacen referencia a un valor de 0,05 con una muestra de 7 docentes -1 que son los grados de libertad, nos da como resultado un valor crítico de: 2,447.

Este valor se obtiene por medio de la **tabla t de Student a dos colas**, como se observa en la Figura IV. 11 Esto quiere decir que por todo valor de probabilidad que se encuentre entre el intervalo de (-2,447 y 2,447), se acepta la hipótesis Nula (Ho) y se rechaza la hipótesis alternativa (Ha).

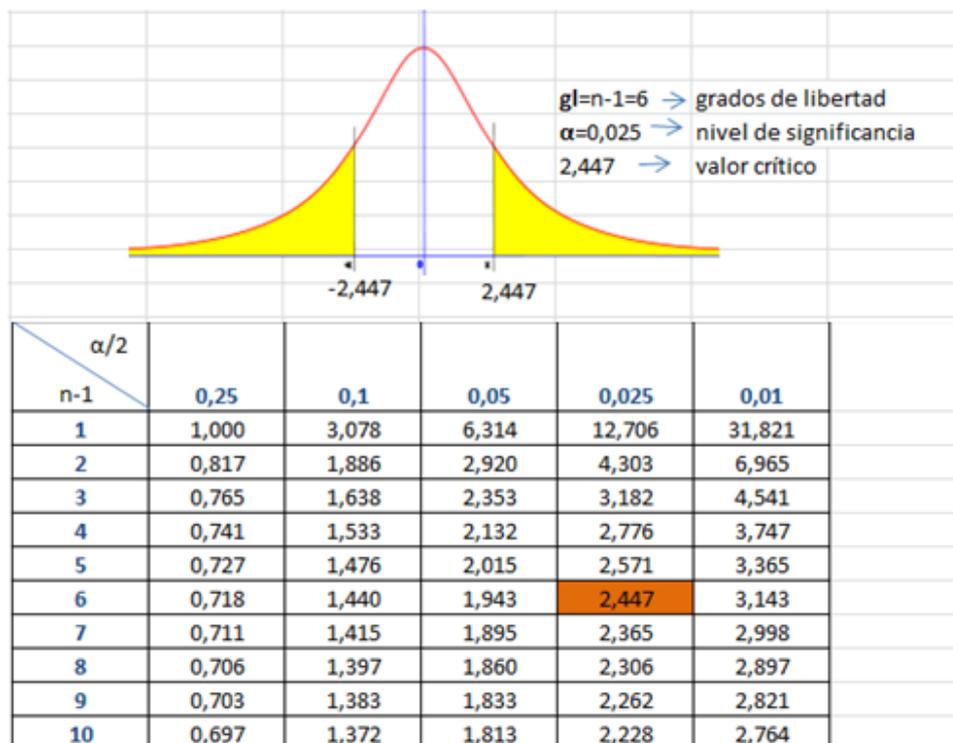


Figura IV. 11. Tabla t de Student.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Posteriormente se procede a calcular el valor de t calculado; para lo cual se debe realizar el cálculo de nuestras medias, la desviación estándar, con las fórmulas que se irán detallando y colocando sus resultados en la Tabla IV. 18 que se observa a continuación.

Tabla IV. 18. Valores de cálculos de Medias y Desviación Estándar.

Usuarios	Encuesta SIN Github	Encuesta CON Github	$(x1 - \bar{x}1)^2$	$(x2 - \bar{x}2)^2$
1	5	16	0,50	6,60
2	8	15	5,24	12,74
3	5	19	0,50	0,18
4	9	16	10,82	6,60
5	6	19	0,08	0,18
6	7	15	1,66	12,74
7	9	20	10,82	2,04
Sumatoria	$\sum x1 = 49$	$\sum x2 = 120$	$\sum (x1 - \bar{x}1)^2 = 18$	$\sum (x2 - \bar{x}2)^2 = 26,86$

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En donde:

t = Valor estadístico del procedimiento.

\bar{x} = Media aritmética de las diferencias entre el antes y después.

S = Desviación estándar de las diferencias entre el antes y después.

s^2 = Varianza.

Calculo de la Media aritmética:

$$\bar{x}1 = \frac{\sum x1}{N}$$

$$\bar{x}2 = \frac{\sum x2}{N}$$

Para calcular la desviación estándar se aplica la siguiente formula:

$$s1 = \sqrt{\frac{\sum(x1-\bar{x}1)^2}{N-1}}$$

$$s2 = \sqrt{\frac{\sum(x2-\bar{x}2)^2}{N-1}}$$

Para calcular la varianza se realiza los siguientes cálculos:

$$s^21 = (s1)^2$$

$$s^22 = (s2)^2$$

$$S_{x1x2} = \sqrt{\frac{N1 * S1^2 + N2 * S2^2}{N1 + N2 - 2}} * \sqrt{\left(\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2}\right)}$$

Tabla IV. 19. Valores calculados por variable de cada fórmula estadística.

Descripción	Valor
Media aritmética 1 $\bar{x}1$	7
Media aritmética 2 $\bar{x}2$	17,14
Desviación estándar 1 $S1$	1,73
Desviación estándar 2 $S2$	2,11
Varianza 1 S^21	3
Varianza 2 S^22	4,47
Estadístico S_{x1x2}	1,11

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Con los datos obtenidos tanto la media aritmética, varianza, y la desviación estándar como se puede observar en la tabla anterior Tabla IV. 19, se procede a calcular el valor estadístico t del procedimiento, con el uso de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{x}1 - \bar{x}2}{S_{x1x2}}$$

$$t = -9,40$$

Tabla IV. 20. Cálculo Prueba t para medias de dos muestras emparejadas, con Excel.

PRUEBA T PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS		
DESCRIPCIÓN	SIN GITHUB	CON GITHUB
Media	7	17,142
Varianza	3	4,476
Observaciones	7	7
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,090	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	- 9,404	
P(T<=t) una cola	4,106E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1,943	
P(T<=t) dos colas	8,212E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,447	

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Una vez obtenido el valor t estadístico calculado, que es $-9,40$, el valor negativo se acepta por la simetría de la curva, este valor se compara con el valor obtenido en la tabla t de student de dos colas o valor crítico encontrado que fue -2.447 , por lo que se observa en la Figura IV. 11, que el valor del estadístico t muestral calculado $-9,40$, es menor al valor crítico t encontrado en la tabla t de student que es $-2,447$.

Se puede concluir entonces, que el valor del t estadístico muestral que es $-9,40$ se encuentra en la zona de rechazo de H_0 o hipótesis nula, razón por la cual se acepta la H_a o hipótesis alternativa, tal como se puede evidenciar en la Figura IV. 12.

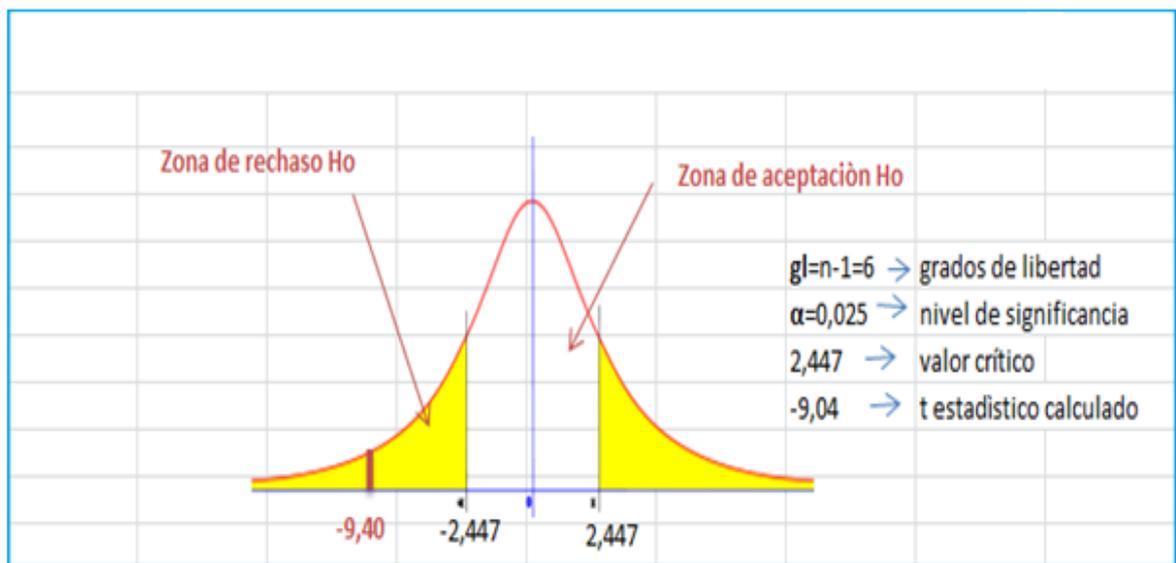


Figura IV. 12. Zona de Rechazo o Aceptación de la Hipótesis Nula.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Podemos decir entonces que en nuestra investigación se acepta la hipótesis alternativa que es, “El uso de GITHUB permitirá mejorar el monitoreo y evaluación académica de los trabajos colaborativos”.

Conclusión del estudio

Como se puede observar el valor de t que se calculo tiene una probabilidad menor que la t de origen lo cual nos indica que se rechaza la H_0 (Hipótesis Nula) y se acepta la H_a (Hipótesis Alternativa).

CONCLUSIONES

- Una vez realizado el análisis de las características de GITHUB, a pesar de ser una herramienta open source, presta todas las garantías funcionales de disponibilidad y almacenamiento para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos incluso a nivel de toda la ESPOCH.
- En base a las características, funcionalidades y al uso real de GITHUB por parte del investigador se pudo definir los parámetros para el estudio del impacto de esta investigación tanto para el monitoreo como la evaluación de trabajos colaborativos.
- Que el uso del sitio web de soporte técnico virtual por parte de los docentes para aprender a manejar y gestionar GITHUB con fines de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos fue efectivo; es así que se obtuvo a través de la encuesta realizada sobre la Curva de Aprendizaje de GITHUB; valores porcentuales del 80% que consideraron Muy Fácil de aprender y del 20% que consideraron Fácil de aprender, siendo esta una condición mínima de los docentes para aplicar el estudio.
- La aplicación y uso de GITHUB para el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos por parte de los docentes permitió identificar de una manera efectiva quién o quiénes no participaron en la elaboración de los trabajos grupales. Permitiéndoles corregir esta situación mediante actividades de retroalimentación que incrementaron el número de aportes individuales, facilitándoles la asignación de notas de manera más objetiva.
- Una vez concluida la presente investigación se puede evidenciar una mejora del 50,71% en la evaluación y monitoreo de trabajos colaborativos que realizan los docentes, aplicando el sistema de control de versiones GITHUB.
- No cambian de manera radical Las actividades de retroalimentación individual, producto del monitoreo realizado a través de GITHUB; puesto que la ejecución de las retroalimentaciones, producto del monitoreo realizado con GITHUB, se las realiza de manera presencial.

- La disponibilidad de la información ofrecida por GITHUB es uno de los factores más influyentes para concluir que: el uso de esta herramienta TIC permitió mejorar el monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos; pues estas actividades se las puede realizar a toda hora y lugar.
- Finalmente se concluye que mediante el estudio de ésta investigación que el análisis de herramientas de tecnologías de información y comunicación pueden ser adaptadas y utilizadas en procesos académicos para mejorar la gestión de trabajos colaborativos.

RECOMENDACIONES

- Es importante utilizar GITHUB, en cualquier ámbito docente; sobre todo cuando se realizan trabajos en grupos, como parte de la planificación en la ESPOCH.
- Se recomienda que cuando se utilice GITHUB para el monitoreo de trabajos colaborativos, las retroalimentaciones individuales se lo realice utilizando herramientas TICs como: el chat, mail, Facebook u otros, debido a que esto fortalecerá las retroalimentaciones presenciales.
- Es necesario estudiar funcionalidades de herramientas TICs, para ser adaptadas a la gestión académica y administrativa en instituciones de educación superior.
- Se recomienda utilizar esta herramienta para ser utilizada en otros +ámbitos como:
 - Los desarrolladores: escribir código fuente, páginas web.
 - Los administradores de sistemas: manejo de archivos de configuración.
 - Escritores: libros, revistas, cuentos.
 - Científicos: tesis, artículos científicos.
- Sería importante que se realice una investigación más profunda relacionada a temas en los que no sea el centro de investigación los docentes; si no los estudiantes, tomando como base ésta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, M., & ALCÁZAR, I., 2014., Introducción a Git y Github., Madrid-España., Pp. 1.

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/introduccion-git-github.html>
2014-04-02.

BLENKLER, & YOCHAI., 2006., The Networks of Networks., Pp. 92-94.

http://www.benkler.org/Benkler_Wealth_Of_Networks.pdf
2014-06-11.

CASTILLO, L., 2012., Documentación - Conociendo GitHub., Cordova-España., Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported., Pp. 1-2.

<http://conociendogithub.readthedocs.org/en/latest/data/introduccion/>
2014-10-23.

CATAFI, R., 2000., Trabajo colaborativo y las nuevas tecnologías. Cordava-España., Pp. 34-36.

<http://www.idukay.edu.ar/dmdocuments/trabajo-colaborativo.pdf>
2014-02-12.

CONTRERAS, Z., 2014., Diseño e implementación de una aplicación., Bogota-Colombia., Pp. 98-100.

<http://gsyc.urjc.es/~grex/pfcs/2014cristinazamora/CristinaZamoraDisenoImplementacionAplicacionLiquidacionIVAParaPyMES.pdf>
2014-03-22.

DABBISH, L., STUART, C., Otros., 2012., Social Coding in GitHub: Transparency and Collaboration., New York-Estados Unidos., Pp. 2-6.

https://www.cs.cmu.edu/~xia/resources/Documents/cscw2012_GithubpaperFinalVersion-1.pdf
2014-03-06.

GIONES, B., 2009., Git., Apress., California-Estados Unidos., Pp. 12-14.

<http://git-scm.com/book/es/v1/Empezando-Acerca-del-control-de-versiones#>
2014-03-09.

GOINES, B., 2009., Git., 2ª. ed., Apress., California-Estados Unidos., Pp. 22-25.
<http://git-scm.com/book/es/v1/Empezando-Acerca-del-control-de-versiones>
2014-02-20.

GOINES, B., 2009., Git., 2ª. ed., Apress., California-Estados Unidos., Pp. 30-32.
<http://git-scm.com/book/es/v1/Empezando-Fundamentos-de-Git>
2014-03-05.

GRAÑERAS, M., & DÍAZ, P., 2011., Actualizaciones de éxito en las escuelas europeas., E. Create., Barcelona-España., Pp. 38-45.
<http://www.nesetweb.eu/sites/default/files/actuaciones-de-exito-en-las-escuelas-europeas.pdf>
2014-03-16.

IBARRA, M., & RODRÍGUEZ, G., 2007., El trabajo colaborativo en las aulas universitarias., Andalucía-España., Pp. 360-363.
http://www.revistaeducacion.mec.es/re344/re344_15.pdf
2014-10-15.

JIMENES, K., 2009., Propuesta estratégica y metodológica para la gestión en el trabajo colaborativo., San José-Costa Rica., Educación 33., Pp. 1-4.
<http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/507/519>
2014-07-14.

LABRA, J., FERNÁNDEZ, D., CALVO, J., & CERNUDA, A., 2006., Una Experiencia de aprendizaje basado en proyectos., Asturias-España., Pp. 396-398.
http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2006/prDef0050_34173cb38f.pdf
2015-02-05.

LI, F., & ONKEN, L., 2010., TortoiseGit., Pp. 2-10.
[https://tortoisegit.org/docs/tortoisegit/tgit-introduction.html#tgit-intro-about\[Ñ'p'\]](https://tortoisegit.org/docs/tortoisegit/tgit-introduction.html#tgit-intro-about[Ñ'p'])
2014-10-02.

MERIDA, R., GONZÁLEZ, I., & GARCIA, M., 2012. Validación del cuestionario de evaluación., Volumen 30., Murcia-España., Pp. 95-97.
<http://www.redalyc.org/pdf/2833/283322861006.pdf>
2014-03-24.

OPENSAS., 2013., Introducción a Git y Github., Buenos Aires-Argentina.. Pp. 1-3.
<https://github.com/opensas/tutoriales/blob/master/github.md>
2014-10-18.

RUBIO, M., 2009., Sistemas De Control De Versiones: ¿centralizados o Distribuidos.
(Desarrollo de Software)., Córdoba-España., Pp. 12-15.
[http://altenwald.org/2009/01/12/sistemas-de-control-de-versiones-
%%C2%BFcentralizados-o-distribuidos/](http://altenwald.org/2009/01/12/sistemas-de-control-de-versiones-%%C2%BFcentralizados-o-distribuidos/)
2014-03-16.

RUIZ, F., & ZARAZAGA, F., 2007., El Control de Versiones en el aprendizaje de la
Ingeniería., Zaragoza-España., Pp. 448-450.
<http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2007/ruelco.pdf>
2014-11-19.

SALINAS, J., 1998., California-Estados Unidos., Pp. 22-25.
<http://www.idukay.edu.ar/dmdocuments/trabajo-colaborativo.pdf>
2014-02-26.

A N E X O S

ANEXO 1



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO MAESTRIA EN INFORMATICA EDUCATIVA VERSION 2.0

ENCUESTA INICIAL

Objetivo de la Encuesta: Obtener información para identificar la muestra de docentes en la investigación titulada “ESTUDIO DEL IMPACTO DEL USO DEL SISTEMA DE CONTROL DE VERSIONES GITHUB COMO HERRAMIENTA DE MONITOREO Y EVALUACION ACADEMICA PARA TRABAJOS COLABORATIVOS EN LA FIE DE LA ESPOCH”, además para obtener información referente a los parámetros de estudio sin el uso de GITHUB; para posteriormente analizarlos y demostrar la hipótesis de la investigación.

PREGUNTA 1.

Si su respuesta es afirmativa en esta pregunta, concluya inmediatamente con esta encuesta.

¿Utiliza usted una herramienta TIC de control de versiones como por ejemplo GITHUB, como herramienta de monitoreo y evaluación de trabajos colaborativos?

() SI

() NO

PREGUNTA 2.

¿La cantidad de avances revisados, de los proyectos desarrollados por los estudiantes a través de trabajos colaborativos; es?

- () Muy Bajo - 0 veces
- () Bajo - 1 vez
- () Medio – 2 veces
- () Alto – más de 2 veces

PREGUNTA 3.

¿La cantidad de monitoreos individuales realizado a un estudiante de un grupo de trabajo colaborativo, para observar su aporte al proyecto, los considera?

- () Muy Bajo – 0 veces
- () Bajo – 1 vez
- () Medio – 2 veces
- () Alto – más de 2 veces

PREGUNTA 4.

¿La cantidad de retroalimentaciones (tutorías una vez identificadas falencias o incumplimiento de responsabilidades) individuales que realiza a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo, es?

- () Muy Bajo – Cero retroalimentaciones.
- () Bajo - Una retroalimentación individual en al menos un grupo.
- () Medio – Dos retroalimentaciones individuales en al menos un grupo.
- () Alto – Más de dos retroalimentaciones individuales en al menos un grupo.

PREGUNTA 5.

¿La cantidad de evidencias de aportes individuales al proyecto de cada miembro de los grupos que desarrollaron el trabajo colaborativo, es?

- () Muy Bajo – Cero evidencias
- () Bajo – Una evidencia por estudiante
- () Medio – Dos evidencias por estudiante
- () Alto – Más de dos evidencias por estudiante.

PREGUNTA 6.

¿La disponibilidad de información sobre el trabajo colaborativo desarrollado por los grupos de estudiantes, está disponible para revisión?

- () Nunca
- () A veces
- () Casi siempre
- () Siempre

PREGUNTA 7.

¿De su experiencia en la evaluación de trabajos colaborativos, la diferencia de la evaluación entre los distintos grupos, usted considera que en promedio, es?

- () Muy Baja – Un punto.
- () Baja – Dos puntos.
- () Media – Tres Puntos.
- () Alta – Más de tres puntos.

PREGUNTA 8.

¿Su nivel de conocimiento sobre manejo de herramientas TICS, y experiencia en la aplicación en entornos de enseñanza-aprendizaje, es?

- () Muy Bajo
- () Bajo
- () Medio
- () Alto

PREGUNTA 9.

¿De acuerdo a su nivel de conocimiento en herramientas TICS, está en la capacidad de gestionar una herramienta web de control de versiones (GITHUB) aplicada al trabajo colaborativo, considerando que se deberá en ciertos casos utilizar comandos vía consola para resolver problemas de concurrencia en la comunicación de clientes y servidor?

- () SI
- () NO

ANEXO 2



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO MAESTRIA EN INFORMATICA EDUCATIVA VERSION 2.0

ENCUESTA CURVA DE APRENDIZAJE – USO DE GITHUB

Objetivo de la Encuesta: Obtener información sobre el nivel de esfuerzo de aprendizaje en la instalación, integración Git/Github, gestión de cambios y revisión de aportes individuales; para analizarlos y demostrar la hipótesis de la investigación.

VALORACIONES REFERENCIALES PARA RESPONDER LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA

Valor Cualitativo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Descripción	La funcionalidad aprendida a través del sitio es utilizada sin ningún esfuerzo	La funcionalidad aprendida a través del sitio es utilizada con un mínimo de esfuerzo	La funcionalidad aprendida a través del sitio es utilizada luego de varias revisiones del sitio de soporte	No se puede utilizar las funcionalidades solo con el sitio web de soporte.

PREGUNTA 1.

¿El nivel de esfuerzo en el proceso de instalación de las herramientas de control de versiones utilizadas para el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos, la califica como?

- () Muy Bajo
- () Bajo
- () Medio
- () Alto

PREGUNTA 2.

¿El nivel de esfuerzo para integrar las herramientas cliente (Git y/o TortoiseGit) y servidor (Github) para el monitoreo y evaluación de los trabajos colaborativos, la califica como?

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto.

PREGUNTA 3.

¿El nivel de esfuerzo en el manejo de la herramienta de control de versiones para aprender a gestionar cambios en los trabajos colaborativos, la califica como?

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto.

PREGUNTA 4.

¿El nivel de esfuerzo en el manejo de la herramienta de control de versiones para la revisión de aportes individuales de los estudiantes en los trabajos colaborativos, lo califica como?

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto.

ANEXO 3



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO MAESTRIA EN INFORMATICA EDUCATIVA VERSION 2.0

ENCUESTA UTILIZANDO GITHUB

Objetivo de la Encuesta: Obtener información referente a los parámetros de estudio utilizando GITHUB; para posteriormente analizarlos y demostrar la hipótesis de la investigación.

PREGUNTA 1.

¿La cantidad de avances revisados, de los proyectos desarrollados por los estudiantes a través de trabajos colaborativos; es?

- () Muy Bajo - 0 veces
- () Bajo - 1 vez
- () Medio – 2 veces
- () Alto – más de 2 veces

PREGUNTA 2.

¿La cantidad de monitoreos individuales realizado a un estudiante de un grupo de trabajo colaborativo, para observar su aporte al proyecto, los considera?

- () Muy Bajo – 0 veces
- () Bajo – 1 vez
- () Medio – 2 veces
- () Alto – más de 2 veces

PREGUNTA 3.

¿La cantidad de retroalimentaciones (tutorías una vez identificadas falencias o incumplimiento de responsabilidades) individuales que realiza a los estudiantes de los grupos de trabajo colaborativo, es?

- () Muy Bajo – Cero retroalimentaciones.
- () Bajo - Una retroalimentación individual en al menos un grupo.
- () Medio – Dos retroalimentaciones individuales en al menos un grupo.
- () Alto – Más de dos retroalimentaciones individuales en al menos un grupo.

PREGUNTA 4.

¿La cantidad de evidencias de aportes individuales al proyecto de cada miembro de los grupos que desarrollaron el trabajo colaborativo, es?

- () Muy Bajo – Cero evidencias
- () Bajo – Una evidencia por estudiante
- () Medio – Dos evidencias por estudiante
- () Alto – Más de dos evidencias por estudiante.

PREGUNTA 5.

¿La disponibilidad de información sobre el trabajo colaborativo desarrollado por los grupos de estudiantes, está disponible para revisión?

Valor Cualitativo	Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
Descripción	El docente no tiene disponible nunca la información de avance del proyecto	El docente tiene disponible la información sobre el avance del proyecto únicamente cuando define una fecha de entrega de avance o cuando voluntariamente los docentes solicitan guía del docente	El docente tiene disponible la información siempre y la única limitante es el tiempo	El docente tiene disponible siempre la información y no es una limitante el tiempo.

- Nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

PREGUNTA 6.

¿De su experiencia en la evaluación de trabajos colaborativos, la diferencia de la evaluación entre los distintos grupos, usted considera que en promedio, es?

- Muy Bajo – Un punto.
- Bajo – Dos puntos.
- Media – Tres Puntos.
- Alta – Más de tres puntos.

ANEXO 4

ESTRUCTURA DEL SITIO WEB DE SOPORTE TÉCNICO VIRTUAL

El sitio web de soporte técnico virtual, fue desarrollado por el investigador cuyo objetivo principal es dar a conocer a los docentes y estudiantes las funcionalidades, características, instalación, integración y ejemplos prácticos de las herramientas TICs de control de versiones como son: Git y Github; es así que se da a conocer en la Figura 1, una estructura general de la información contenida en el menú desplegable del sitio web.

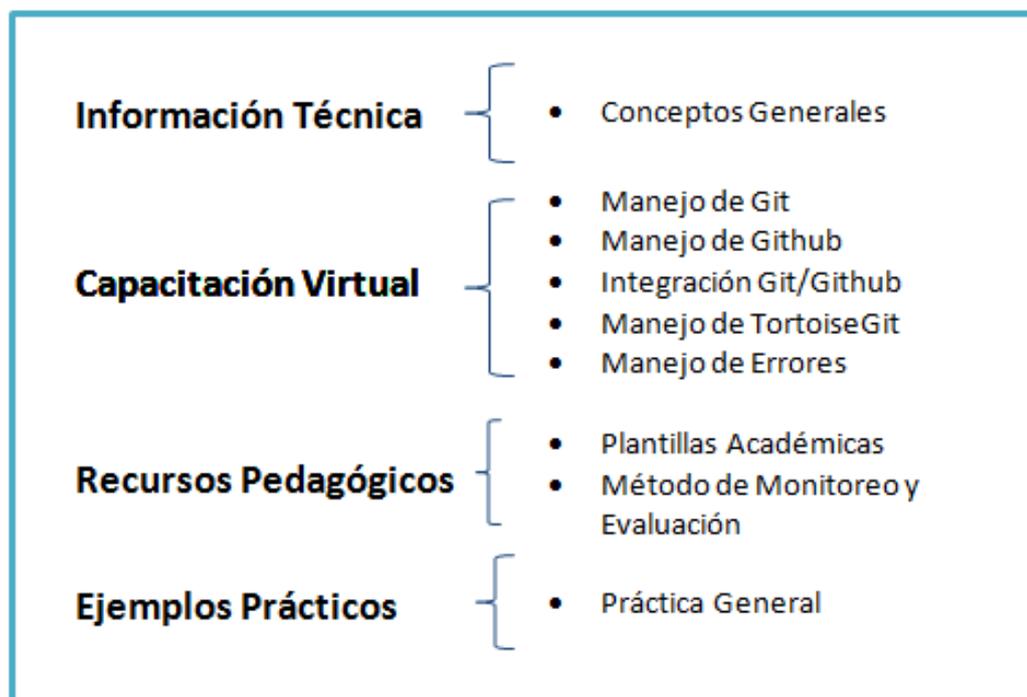


Figura 1. Estructura de la información del sitio web GITHUB.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

En este Anexo 4, se da a conocer la descripción del contenido del sitio web de soporte técnico virtual implementado por el investigador, para ser usado tanto por los docentes como por los estudiantes. A continuación se presenta la pantalla principal del sitio web. Como se plasma en la Figura 2.



Figura 2. Pantalla principal del sitio web de capacitación virtual.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

El sitio web está compuesto por un menú principal ubicado en la parte superior, en donde en cada uno se despliega un submenú, en la parte central se puede observar como información principal una breve introducción sobre GIT y GITHUB; y cuando se da clic sobre cualquier submenú su información será presentada en éste lugar. En la parte derecha se desplaza un video completo de Github y en la parte izquierda se ubican los logos de git y github. Para ingresar al sitio web de capacitación virtual se debe digitar en la barra de cualquier navegador web la siguiente dirección <http://www.githubfie.com>.

DESCRIPCIÓN DE CADA SUBMENÚ DE INFORMACIÓN

INFORMACIÓN TÉCNICA

En este menú se despliegan los conceptos generales, características, ventajas, desventajas entre otros conceptos sobre las herramientas TICs que deben utilizar los docentes y estudiantes como son: Git, Github y TortoiseGit; como se indica en la Figura 3.



Figura 3. Información Técnica.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

CAPACITACIÓN VIRTUAL

En este menú encontramos, la información base sobre el manejo de los clientes (Git, TortoiseGit) y la gestión del servidor (Github), como se puede observar en la Figura 4, para ser empleada durante el desarrollo de los trabajos colaborativos ejecutados por los estudiantes mediante la dirección del docente.



Figura 4. Capacitación virtual.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Dichos submenús se describen a continuación:

- **Manejo Git.-** se visualiza las guías prácticas sobre la instalación de Git, además se puede encontrar videos tutoriales sobre la instalación de Git en entornos Windows y Linux.
- **Manejo de Github.-** aquí encontramos información sobre la creación de cuentas en github, creación de repositorios y como agregar colaboradores para que trabajen en la construcción de un proyecto.
- **Integración Git/Github.-** se desplaza información relacionada a la integración de Git con github; esto quiere decir, como se trabaja en una maquina local, como cada colaborador puede trabajar en una parte del proyecto, permitiendo alimentar al mismo, generar cambios o modificaciones al proyecto y como subir esas modificaciones al repositorio remoto.
- **Manejo de TortoiseGit.-** es otra herramienta para clientes Git; su diferencia con el Git normal cliente es que en TortoiseGit se trabaja con documentos generados con el paquete de office de Windows, entonces en este submenú existe información relacionada a la instalación y gestión de TortoiseGit.
- **Manejo de errores.-** encontramos una guía práctica sobre el manejo de errores, los mismos que se genera cuando dos colaboradores trabajan en una misma parte del proyecto; y al intentar sincronizar o enviar los cambios al repositorio remoto se generan errores, los mismos que hay que resolver mediante la gestión de comandos.

RECURSOS PEDAGÓGICOS

En este menú encontramos dos submenús como se observa en la Figura 5, que contiene información propuesta por el investigador para que sea utilizada por el docente durante esta investigación.



5. Recursos pedagógicos.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.

Los submenús del menú Recursos Pedagógicos se detallan a continuación:

- **Plantillas académicas.**- estas plantillas son sugeridas por el investigador para que utilicen los docentes en la recolección de información cuantitativa que servirán para responder a las encuestas planteadas sobre los parámetros de estudio empleados en ésta investigación.
- **Método de monitoreo y evaluación.**- se publica además el método de monitoreo y evaluación que deben aplicar los docentes para los trabajos colaborativos desarrollados por los estudiantes.

EJEMPLOS PRÁCTICOS

Aquí se publica el contenido de un Ejemplo Práctico clasificado en dos grandes links, relacionados a un video de una práctica completa desde cero con Git, TortoiseGit, Github y su integración. Además de encuentra otro video con información relacionada al manejo de github, dicho menú se puede observar en la Figura 6.

The screenshot shows a web page for 'GITHUB TRABAJO COLABORATIVO'. At the top, there is a navigation menu with items: INICIO, INFORMACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN VIRTUAL, RECURSOS PEDAGÓGICOS, and EJEMPLOS PRÁCTICOS. The main content area is titled 'Practica General' and includes a 'Detalles' section with 'Visitas: 62'. A table titled 'VIDEOS TUTORIALES PRÁCTICOS' lists two items: 'VIDEO PRÁCTICA DESDE CERO' (Práctica Github) and 'VIDEOS RELACIONADOS' (Video 1). On the right, there is a 'VIDEO TUTORIAL' player for 'GitHub. Crear un Com...' by Jesús Conde. The sidebar on the left features GitHub logos and the 'GIT' logo.

VIDEOS TUTORIALES PRÁCTICOS	
VIDEO PRÁCTICA DESDE CERO	Práctica Github
VIDEOS RELACIONADOS	Video 1

Figura 6. Ejemplos prácticos.

Fuente: Lourdes Paredes, 2015.