

Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach

Development of an Information System for the Evaluation of the Reliability of Questionnaires using the Cronbach coefficient

JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda†*, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo

Universidad Tecnológica de San Juan del Rio

ID 1^{er} Autor: *Brenda, Juárez-Santiago* / ORC ID: 0000-0001-9071-9243, **Researcher ID Thomson:** F-7396-2017, **CVU CONACYT ID:** 511613

ID 1^{er} Coautor: *Sergio Alejandro, Rojas-Hernández* / ORC ID: 0000-0002-5092-2164, **Researcher ID Thomson:** F-8879-2018

ID 2^{do} Coautor: *Manuel Eduardo, Silva-Rivera* / ORC ID: 0000-0001-6770-2224, **Researcher ID Thomson:** F-8873-2018

ID 3^{er} Coautor: *Juan Pablo, Landaverde-Neri* / ORC ID: 0000-0001-9943-8392, **Researcher ID Thomson:** F-8888-2018

DOI: 10.35429/JCT.2019.9.3.1.15

Recibido 22 de Abril, 2019, Aceptado, 24 de Mayo, 2019

Resumen

En estudios de distintas investigaciones cualitativas se utilizan cuestionarios de evaluación, estos cuestionarios tienen que validarse en su confiabilidad, el presente trabajo presenta el desarrollo de un sistema de información que evalúa el coeficiente de fiabilidad; mediante la fórmula de Coeficiente de Cronbach, que permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems, con valores Likert de 1 a 5, en donde la fiabilidad es mejor cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa 1.0. La metodología utilizada para el desarrollo del sistema es Scrum, es una metodología ágil donde se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados eficientes, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales. El desarrollo de este sistema de evaluación permitió evaluar 7 cuestionarios aplicados a estudiantes de UTSJR, en el uso de plataformas virtuales para asignaturas de Ingeniería de software, cabe mencionar que pueden evaluarse cuestionarios o encuestas para evaluar la fiabilidad en proyectos de investigación cualitativa

Scrum, Confiabilidad, Coeficiente

Abstract

In the study of different qualitative researches, evaluation questionnaires are used, these questionnaires have to be validated in their reliability, the present work presents the development of an information system that evaluates the reliability coefficient; using the Cronbach Coefficient formula, which allows estimating the reliability of a measurement instrument through a set of items, with Likert values from 1 to 5, where reliability is better the closer the value of alpha 1.0 is. . The methodology used for the development of the system is Scrum, it is an agile methodology where partial and regular deliveries of the final product are made, prioritized by the benefit that they contribute to the recipient of the project. Therefore, Scrum is especially suitable for projects in complex environments, where you need to get results soon, where requirements are changing or poorly defined, where innovation, competitiveness, flexibility and productivity are fundamental. The development of this evaluation system allowed evaluating 7 questionnaires applied to students of UTSJR, in the use of virtual platforms for software engineering subjects, it is worth mentioning that questionnaires or surveys can be evaluated to evaluate reliability in qualitative research projects

Scrum, Reliability, Coefficient

Citación: JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo. Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach. *Revista de Tecnología Informática*. 2019 3-9: 1-15

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El proyecto sistema de evaluación para plataformas digitales con el coeficiente de fiabilidad; ha sido desarrollado con el objetivo de desarrollar un sistema en el cual, haciendo uso de este por medio de encuestas realizadas, permita un análisis estadístico para la validez y consistencia interna de cuatro plataformas virtuales que se utilizan en la universidad y así mismo que a través de ellas los alumnos puedan mejorar su proceso enseñanza-aprendizaje.

En ámbitos que cambian exponencialmente, las organizaciones e instituciones tienen la necesidad de desarrollar sus servicios y/o productos rápidamente para ser altamente competitivos. De esta manera, la gestión ágil de proyectos o Agile Project Management “es un conjunto de metodologías para el desarrollo de proyectos que precisan de una especial rapidez y flexibilidad en su proceso, se emplea especialmente en desarrollo de software o aplicativos Web”. (Internet-Ya, 2017)

Si utilizamos modelos tradicionales en la gestión de proyectos, las revisiones o entregas pueden suponer un retraso en las fechas estipuladas, aumento de costos y del volumen de trabajo. Además, también podría suceder que para cuando tengamos el producto final éste ya quedé obsoleto.

Por ello, la metodología SCRUM “es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto”. (Rey, Lanza Castelli, & Sandra, 2013) Además, éstas prácticas se apoyan unas a otras, la elección de Scrum aportará al estudio la manera de trabajar en equipos colaborativos.

Uno de los principios clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los participantes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan, donde los obstáculos no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada.

Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido.

Por las características del proyecto, se consideró que el uso de la metodología era la mejor propuesta, dados los aspectos y elementos que componen a SCRUM; donde se infiere la presencia del cliente, donde él está presente en gran parte del proyecto y al cual se le presentan constantes avances o entregables del proyecto.

De igual manera, con el equipo encargado del proyecto existen constantes reuniones para presentar avances o reportar incidentes y con la practicidad de la metodología, cualquier integrante puede apoyar en el área donde se le requiera.

Marco teórico

Entorno Virtual de Aprendizaje

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP), un entorno virtual de aprendizaje “cuenta con recursos y servicios educativos que reforzarán tus conocimientos y habilidades, puedes acceder a él desde cualquier lugar y dispositivo con acceso a Internet” (Prepaabierta: gob.mx, 2017).

Ejemplo de ello tenemos plataformas digitales o virtuales como, Classroom, Moodle, Schoology, Edmodo. Aunado a esto, existen diversas investigaciones y artículos relacionados donde se expone la experimentación y el uso de estas plataformas con el objetivo de obtener resultados e hipótesis sobre factores que puedan alterar o favorecer el aprendizaje que los alumnos tienen a través de entornos de aprendizaje virtuales.

En el artículo The acceptance and use of a virtual learning environment in China (van Raaij & Schepers, 2016) se realizó el estudio sobre el Entorno Virtual de Aprendizaje (VLE), donde se analizó y evaluaron los Modelos de Aceptación de la Tecnología (TAM y TAM2), además de la teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT).

Como resultado fue la construcción de un modelo conceptual para explicar las diferencias individuales entre los estudiantes en el nivel de aceptación y el uso de su VLE; dichos resultados indican que la utilidad percibida tiene un efecto directo sobre el uso del entorno virtual.

Plataformas educativas

Una plataforma educativa, es una plataforma virtual fácil de utilizar en la cual estudiantes de diferentes escuelas pueden utilizar para aprender y los maestros para enseñar optimizando tiempo y ahorrar dinero a los centros educativos (CAE, 2017).

Las plataformas educativas cuentan, estructuralmente, con distintos módulos que permiten responder a las necesidades de gestión de los centros escolares a tres grandes niveles: gestión administrativa y académica, gestión de la comunicación y gestión del proceso de enseñanza aprendizaje.

Google Classroom

Google Classroom es una plataforma gratuita que pueden utilizar centros educativos, organizaciones, etc., y puede ser utilizada por cualquier usuario que tenga una cuenta personal de Google. Classroom permite a alumnos y profesores comunicarse fácilmente dentro y fuera de los centros educativos.



Figura 1 Logo Google Classroom

Fuente: <https://classroom.google.com/h?hl=es>

Alumnos y profesores forman clases virtuales; dónde los profesores crean y gestionan clases o tareas, proporcionar comentarios y puntuar los trabajos, además de añadir alumnos o quitarlos.

Y los alumnos pueden estar al pendiente de sus trabajos o compartir recursos y materiales de clase, enviar sus trabajos y recibir comentarios y notas de ellos.

Esta es una de las plataformas que se evaluaron en este artículo.

Moodle

Al igual que Classroom, Moodle es un entorno de aprendizaje virtual para alumnos y maestros y administradores para proporcionarles una plataforma segura para creación de actividades educativas amigables. Moodle puede ser descargado para un servidor web propio (Acerca de Moodle, 2018).



Figura 2 Logo Moodle

Fuente: <https://moodle.org/?lang=es>

El proyecto Moodle está dirigido y coordinado por el Cuartel General Moodle, el cual es soportado económicamente por una red mundial de 80 compañías de servicio Moodle Partners (Socios Moodle).

Esta es otra de las plataformas que se evaluaron en este artículo.

Schoology

Schoology es una plataforma gratuita que pretende una nueva innovación en el aprendizaje y los salones de clase mediante el uso de la tecnología.

Esta plataforma funciona como una red social para educadores y alumnos que permite crear foros de debate, grupos de alumnos, herramientas de evaluación, tableros de anuncio, subida de recursos propios y alojamientos externos como la nube (Chavez, 2015).



Figura 3 Logo Schoology

Fuente: <https://www.schoology.com/>

Esta es otra de las plataformas que se evaluaron en este artículo.

Edmodo

Es una Plataforma educativa que funciona al igual que una red social, muy similar a Facebook o Twitter, y que tiene todas las ventajas de ese tipo de webs, pero siendo de grupo cerrado entre el mismo alumnado y el profesor, para compartir mensajes, enlaces, documentos, eventos, etc. (profesorPaco, 2011).



Figura 4 Logo Edmodo

Fuente: <https://www.edmodo.com/?language=es>

Edmodo permite crear un espacio virtual de comunicación con el alumno y otros profesores, en el que se puede compartir mensajes, archivos y enlaces, un calendario de actividades, así como proponer trabajos, tareas y gestionarlas. Durante nuestro trabajo hablaremos mucho de coeficiente por lo cual es importante decir que para nosotros un coeficiente es:

Algo que, junto con otra cosa, contribuye a producir un determinado efecto

Fiabilidad

Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación Alfa fue realizada por Cronbach en 1951. El alfa de Cronbach “es una media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala; puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas (alfa de Cronbach) o de las correlaciones de los ítems (Alfa de Cronbach estandarizado)” (SignificadoDefinicion.de, 2014).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[\frac{\sum S_i^2}{St^2} \right]$$

Donde:

K = Número de ítem

Si = Varianza del instrumento

St² = Varianza de la suma de los ítem

Figura 5 Fórmula de Alfa de Cronbach

Fuente: <https://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>

Con el análisis de datos y el uso de coeficientes necesarios para la validación de cuestionarios, softwares para realizar este tipo de análisis son llamados Partial Least Squares regression (PLS), cuya función es analizar, graficar y dar resultados por medio de reportes generados por el mismo software. La regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) “es un método de regresión rápido, eficiente y óptimo basado en la covarianza. Se recomienda en casos de regresión donde el número de variables explicativas es alto, y donde es probable que las variables explicativas estén correlacionadas” (XLSTAT, 2016).

IBM SPSS

Es un software de análisis predictivo que ofrece técnicas de recolección de datos, así como análisis profundos y significativos, en un paquete fácil de usar que le ayuda a encontrar nuevas oportunidades, mejorar la eficiencia y minimizar el riesgo (International Business Machines, 2018).

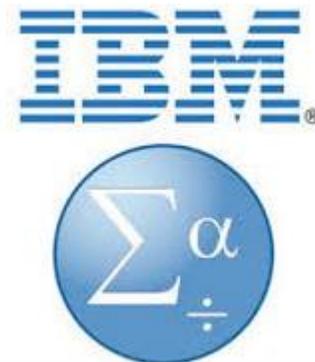


Figura 6 Logo IBM SPSS

Fuente: <https://www.ibm.com/mx-es/>

SPSS es la herramienta estadística más utilizada a nivel mundial en el entorno académico. Puede trabajar con bases de datos de gran tamaño. Además, de permitir la recodificación de las variables y registros según las necesidades del usuario. El programa consiste en un módulo base y módulos anexos que se han ido actualizando constantemente con nuevos procedimientos estadísticos.

Minitab

Es una herramienta de pruebas estadísticas y análisis típicos de estadística. Es fácil de usar puedes copiar y pegar datos de Excel. Es muy interesante cuando tienes poquitos datos y quieres crear análisis estadísticos rápidamente.



Figura 7 Logo Minitab

Es una herramienta bastante intuitiva. Es ampliamente usado en universidades. Los outputs son agradables y puedes crear un buen informe en poco tiempo (Minitab, 2018). En las últimas versiones Minitab tiene un asistente para escoger las pruebas estadísticas más apropiadas. Pero es muy importante saber que estás haciendo y entender la estadística antes de hacer análisis como un loco.

Excel

Excel (Microsoft Excel, 2018) no es la mejor herramienta para hacer análisis estadísticos. Pero se puede usar para hacer test simples y calcular regresiones entre variables. Excel 2013 ha añadido buenos gráficos como el boxplot y ha corregido algún error de cálculo estadístico.

ANOVA

“Un análisis de varianza (ANOVA) prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales” (Soporte: Minitab, 2018). Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Objetivo general

Desarrollar un sistema a través de métodos que generen una validación de la fiabilidad mediante el coeficiente de Cronbach, para validación plataformas digitales haciendo uso de encuestas realizadas para la comprobación de utilidad con base en análisis estadísticos por medio de algoritmos.

Objetivos específicos

Realizar el método para la obtención de coeficiente que permita un análisis estadístico para la validez de plataformas digitales. Desarrollo de aplicación de escritorio que genere un análisis estadístico por coeficiente de fiabilidad.

Metodología

La metodología que se empleó para el desarrollo del proyecto es SCRUM. SCRUM es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto.

Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Desarrollo del Proyecto

Plan del Sprint de SCRUM

Product Owner Dr. Olivares

Scrum Master Sergio Alejandro

Scrum Team Sergio Alejandro y Manuel Eduardo

Las reuniones con el Product Owner fueron muy fundamentales para la realización de la planificación, análisis de los requerimientos del sistema y asesoramiento en la evaluación de las plataformas virtuales a través de los coeficientes estadísticos que se fueron realizando. Las reuniones constaron más en el análisis de los requerimientos al sistema y los resultados del coeficiente de Cronbach como los resultados de la ponderación de las respuestas respondidas por los alumnos de los cuestionarios.

Historia de Usuario	
Número: 01	Nombre: Menú de inicio
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Presenta cada uno de los apartados que tiene el sistema para realizar los cálculos de cada uno de los cuestionarios	
Descripción: contiene cada uno de los apartados de los cuestionarios con los que se evalúa las plataformas digitales	
Pruebas de Funcionalidad: Ingresar en cada uno de los apartados en los cuales se cierre la ventana de menú y poder visualizar la interfaz elegida	

Tabla 1 Historia de usuario: Menú de inicio

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 02	Nombre: Interfaz Ansiedad e Innovación
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de ansiedad e innovación	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 2 Historia de usuario: Interfaz ansiedad e innovación

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 03	Nombre: Interfaz Utilidad y Uso
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de utilidad y uso	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 3 Historia de usuario: Interfaz utilidad y uso

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 04	Nombre: Interfaz Estrategias de acceso
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de estrategias de acceso	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 4 Historia de usuario: Interfaz Estrategias de acceso

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 05	Nombre: Interfaz Herramientas de aprendizaje
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de herramientas de aprendizaje	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 5 Historia de usuario: Interfaz herramientas de aprendizaje

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 06	Nombre: Interfaz Factores del sistema
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de factores del sistema	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 6 Historia de usuario: Interfaz factores del sistema

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 07	Nombre: Interfaz Biblioteca virtual
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de biblioteca virtual	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 7 Historia de usuario: Interfaz biblioteca virtual

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 08	Nombre: Interfaz Uso del móvil
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de uso del móvil	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 8 Historia de usuario: Interfaz uso del móvil
Fuente: *Elaboración Propia*

Historia de Usuario	
Número: 09	Nombre: Interfaz Ayuda e información
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: muestra la información necesaria para realizar a cabo los resultados.	
Descripción: muestra la información y ayuda para poder utilizar el sistema de manera correcta	
Pruebas de Funcionalidad: Muestra la información de cómo es que se deben de insertar los datos en el sistema para poderlo utilizar de manera eficiente y no cometer errores	

Tabla 9 Historia de usuario: Interfaz Ayuda e información
Fuente: *Elaboración Propia*

Diseño del sistema

Interfaces del sistema

Como se vio en las historias de usuario y ya teniendo más en cuenta el análisis de los cálculos de los coeficientes a través de Excel, se esperaron realizar las siguientes ventanas que se describen a continuación:

Ventana: Menú de inicio

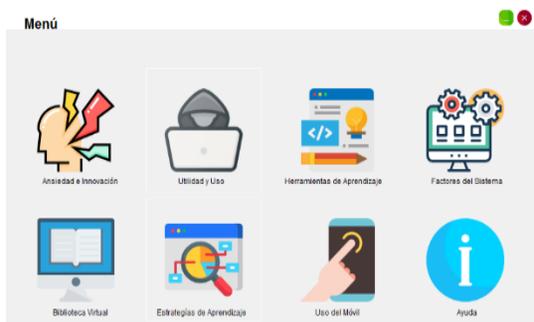


Figura 8 Menú inicio
Fuente: *Elaboración Propia*

En el menú de inicio se puede notar 8 botones u opciones en las cuales podemos ver que cada una de ellas esta específicamente realizada para soportar su cuestionario de evaluación y un botón aparte de ayuda para mostrar información de cómo es que se debe de utilizar el sistema de manera correcta y evitar errores.

Ventana: Ansiedad e innovación

La interfaz ansiedad e innovación presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

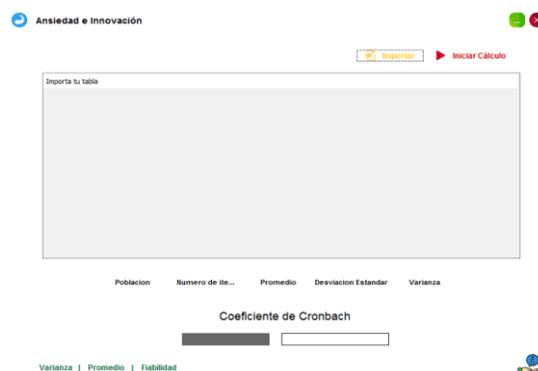


Figura 9 Ventana Ansiedad e innovación
Fuente: *Elaboración Propia*

Ventana: Utilidad y uso

La interfaz utilidad y uso presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

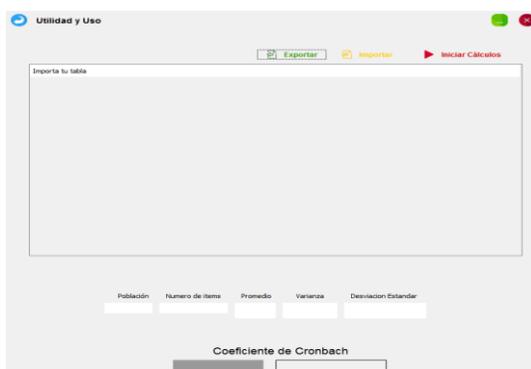


Figura 10 Ventana Utilidad y uso

Fuente: Elaboración Propia

Ventana: Herramientas de aprendizaje

La interfaz herramientas de aprendizaje presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

ISSN 2531-2197

ECORFAN® Todos los derechos reservados

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda y cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

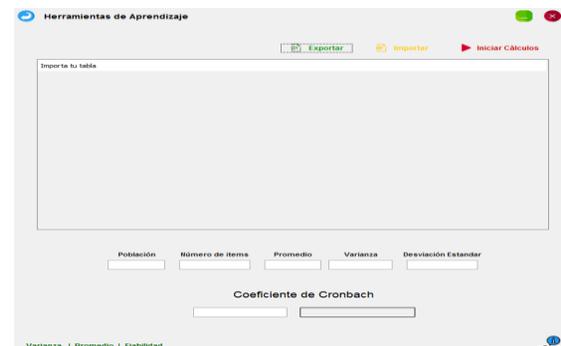


Figura 11 Ventana herramientas de aprendizaje

Fuente: Elaboración Propia

Ventana: Estrategias de acceso

La interfaz estrategias de acceso presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar. Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems. Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

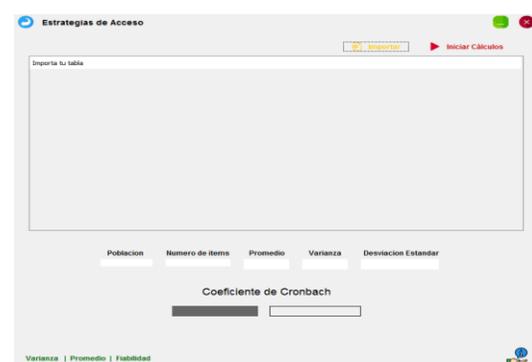


Figura 12 Ventana Estrategias de acceso

JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo. Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach. Revista de Tecnología Informática. 2019

Ventana: Factores del sistema

La interfaz factores del sistema presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

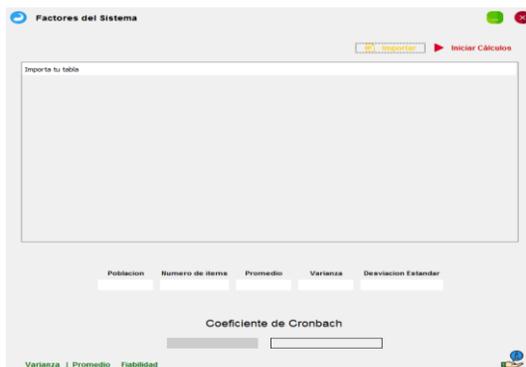


Figura 13 Ventana Factores del sistema

Fuente: *Elaboración Propia*

Ventana: Biblioteca Virtual

La interfaz biblioteca virtual presenta las siguientes características: El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

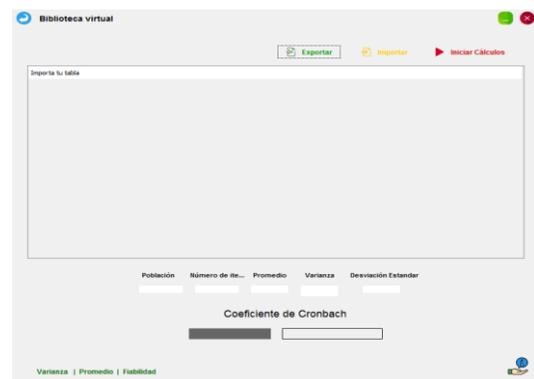


Figura 14 Ventana biblioteca virtual

Fuente: *Elaboración Propia*

Ventana: Uso del móvil

La interfaz uso del móvil presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda y cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

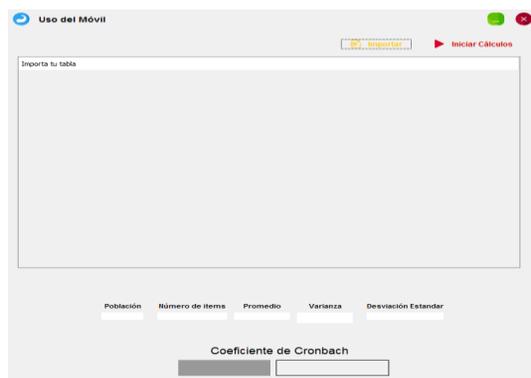


Figura 15 Ventana uso del móvil
Fuente: Elaboración Propia

Caso de uso del sistema

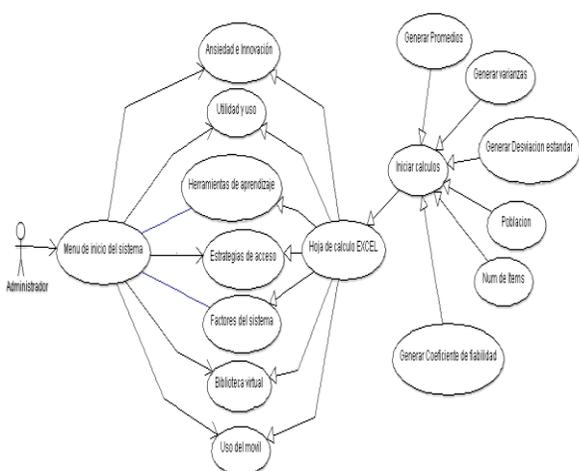


Figura 16 Caso de uso
Fuente: Elaboración Propia

Codificación del sistema

En este apartado podemos ver una parte del código que se utilizó, así como los métodos para desarrollar el sistema y hacerlo funcional, prácticamente los métodos son iguales para cada una de las ventanas ya que finalmente todas las interfaces realizan la misma función.

Ventana: Menú de inicio

En el menú de inicio se ocuparon los métodos para cada una de las opciones en los cuales simplemente mandamos a llamar la ventana correspondiente de cada uno de los cuestionarios con sus respectivos componentes para que después esta ventana de menú sea cerrada y poder verla ventana que se haya elegido.

```
private void lblBiblioMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    ModeloExcel modeloE = new ModeloExcel();
    VistaExcelBV vistaE = new VistaExcelBV();

    ControladorExcelBV contraControladorExcel = new ControladorExcelBV(vistaE, modeloE);
    vistaE.setVisible(true);
    vistaE.pnlVarianza.setVisible(false);
    vistaE.pnlProm.setVisible(false);
    this.setVisible(false);
    vistaE.setLocationRelativeTo(null);
}

private void lblEstrategiaMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    ModeloExcel modeloE = new ModeloExcel();
    VistaExcelEA vistaE = new VistaExcelEA();

    ControladorExcelEA contraControladorExcel = new ControladorExcelEA(vistaE, modeloE);
    vistaE.setVisible(true);
    vistaE.pnlProm.setVisible(false);
    vistaE.pnlVarianza.setVisible(false);
    this.setVisible(false);
    vistaE.setLocationRelativeTo(null);
}

private void lblMovilMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    ModeloExcel modeloE = new ModeloExcel();
    VistaExcelUM vistaE = new VistaExcelUM();

    ControladorExcelUM contraControladorExcel = new ControladorExcelUM(vistaE, modeloE);
    vistaE.setVisible(true);
    vistaE.pnlProm.setVisible(false);
    vistaE.pnlVarianza.setVisible(false);
    vistaE.setLocationRelativeTo(null);
}
```

Figura 17 Código Menú inicio
Fuente: Elaboración Propia

Calculo del promedio

```
public void CalcularPromedio()
{
    txtProm.setText("0");

    int t=tablaDatos.getRowCount();//Cuenta todas las filas que existen en la tabla
    int c=0;
    double re1=0;

    do
    {
        try{
            int f=c++;
            double n1=Double.parseDouble(tablaDatos.getValueAt(f, 11).toString());
            double n2=Double.parseDouble(txtProm.getText());
            re1=n1+n2;
            txtProm.setText(String.valueOf(re1));
        }
        catch(Exception e)
        {
        }
        while(c<t);
    }
    double res1=(re1/t)/10;
    txtProm.setText(String.valueOf((double)Math.round(res1 * 100d) / 100d));
    txtPoblacion.setText(String.valueOf(t));
    int col=tablaDatos.getColumnCount();
    int items=col-2;
    txtItems.setText(String.valueOf(items));
}
```

Figura 18 Código Promedio
Fuente: Elaboración Propia

Calculo de la varianza

```
public void CalcularVarianza()
{
    txtVarianza.setText("0");

    int t=tablaDatos.getRowCount();//Cuenta todas las filas que existen en la tabla
    int c=0;//Cuenta de uno en uno las filas
    double prom=Double.parseDouble(txtProm.getText());
    double re1=0;

    do
    {
        try{
            int f=c++;
            double n1=Double.parseDouble(tablaDatos.getValueAt(f, 11).toString());
            double n2=Double.parseDouble(txtVarianza.getText());
            re1=n2*((n1-(prom*10))*((n1-(prom*10))));
            txtVarianza.setText(String.valueOf(re1));
        }
        catch(Exception e)
        {
        }
        while(c<t);
    }
    double var=re1/(t-1);
    txtVarianza.setText(String.valueOf((double)Math.round(var * 100d) / 100d));
}
```

Figura 19 Código Varianza
Fuente: Elaboración Propia

Calculo de la desviación estándar

```
public void CalcularDesvEst()
{
    double var=Double.parseDouble(txtVarianza.getText());
    double desv=Math.sqrt(var);

    txtDesvEst.setText(String.valueOf((double)Math.round(desv * 100d) / 100d));
}
```

Figura 20 Código Desviación estándar

Fuente: Elaboración Propia

Calculo del coeficiente de fiabilidad

```
public void CoefCronbach()
{
    int poblacion=TablaDatos.getRowCount();
    double v1=Double.parseDouble(txtV1.getText());
    double v2=Double.parseDouble(txtV2.getText());
    double v3=Double.parseDouble(txtV3.getText());
    double v4=Double.parseDouble(txtV4.getText());
    double v5=Double.parseDouble(txtV5.getText());
    double v6=Double.parseDouble(txtV6.getText());
    double v7=Double.parseDouble(txtV7.getText());
    double v8=Double.parseDouble(txtV8.getText());
    double v9=Double.parseDouble(txtV9.getText());
    double v10=Double.parseDouble(txtV10.getText());
    double varT=Double.parseDouble(txtVarianza.getText());

    double sumVar=v1+v2+v3+v4+v5+v6+v7+v8+v9+v10;
    double coef=(poblacion/(poblacion-1))*(1-(sumVar/varT));

    txtCoef.setText(String.valueOf((double)Math.round(coef * 100d) / 100d));
}
```

Figura 21 Código coeficiente de fiabilidad

Fuente: Elaboración Propia

Escala de la medición del coeficiente

```
public void Escala()
{
    double coef=Double.parseDouble(txtCoef.getText());

    if(coef>=0.9){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Excelente");
    }
    else if(coef>=0.8){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Buena");
    }
    else if(coef>=0.7){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Aceptable");
    }
    else if(coef>=0.6){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Cuestionable");
    }
    else if(coef>=0.5){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Pobre");
    }
    else
    {
        txtEscala.setText("Fiabilidad inaceptable");
    }
}
```

Figura 22 Código escala de medición

Fuente: Elaboración Propia

Pruebas del software

Objetivo de las pruebas de software

- Detectar defectos en el software.
- Verificar la integración adecuada de los componentes.
- Verificar que todos los requisitos se han implementado correctamente.
- Identificar y asegurar que los defectos encontrados se han corregido antes de entregar el software al cliente.

- Diseñar casos de prueba que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

Alcance de las pruebas

Los módulos que se probaron en el desarrollo de testeos son los siguientes:

- Menú de inicio del sistema
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de ansiedad e innovación
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de utilidad y uso
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de herramientas de aprendizaje
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de estrategias de acceso
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de factores del sistema
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de biblioteca virtual
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de uso del móvil

Planificación y organización de las pruebas

Pruebas por cada unidad, en este caso una unidad es equivalente a el análisis de requerimientos del sistema. El requerimiento es aprobado y aprobado si este cumple con lo que está escrito en la especificación de requerimientos.

Tipo de prueba: pruebas funcionales identificador: UT01	
Actividades	Análisis de requerimientos del sistema
Tiempo estimado	15-20 minutos por unidad
Métodos Herramientas	Testeo del menú inicio
Entregables	Lista de chequeo sobre el cumplimiento del requerimiento, ¿realiza lo que El requerimiento describe?

Tabla 10 Pruebas funcionales

Fuente: Elaboración Propia

Pruebas por cada unidad, en este caso una unidad es equivalente a las pruebas de código. El requerimiento es aprobado y aprobado si este cumple con lo que está escrito en la especificación de requerimientos.

Tipo de prueba: pruebas funcionales identificador: UT01	
Actividades	Pruebas de código
Tiempo estimado	1 día por fichero
Métodos Herramientas	Testeo en Netbeans
Entregables	Lista de chequeo sobre el cumplimiento del requerimiento, ¿realiza lo que el requerimiento describe?

Tabla 11 Pruebas funcionales 2

Riesgos y restricciones

- Falta de recursos y baja competencia en pruebas
- Falta de los recursos necesarios para ejecutar las pruebas según el plan
- Tiempo reducido asignado a la fase de pruebas
- Cambios frecuentes en la definición de los objetivos y alcance del plan de pruebas
- Falta de coordinación entre los equipos de desarrollo y testing
- Falta de experiencia con nuevas tecnologías, herramientas, lenguajes de programación

Apéndice de las pruebas de software

Nivel de gravedad de error

En muchas actividades del proceso de verificación se deben clasificar los errores según su nivel de gravedad. Se asignará un nivel de gravedad a los errores para poder capturar de alguna manera su impacto en el sistema. Además, para poder evaluar la verificación y el sistema. A continuación, se da una sugerencia de cuatro niveles diferentes de gravedad de error:

- Catastrófico: un error cuya presencia impide el uso del software.
- Crítico: un error cuya presencia causa la pérdida de una funcionalidad crítica del software. Si no se corrige el software no satisfará las necesidades de las personas que la necesitan.
- Marginal: un error que causa un daño menor, produciendo pérdida de efectividad, pérdida de disponibilidad o degradación de una funcionalidad que no se realiza fácilmente de otra manera.

- Menor: un error que no causa perjuicio al software, pero que requiere mantenimiento o reparación. No causa pérdida de funcionalidades que no se puedan realizar de otra manera.

Nivel de aceptación para los elementos verificados

Se debe establecer un nivel de aceptación para los elementos verificados para poder establecer el estado en el que se encuentra el proyecto. En esta sección defina niveles de aceptación y los criterios de pertenencia a cada nivel. Como ejemplo de niveles de aceptación:

- No aprobado: el elemento verificado tiene errores catastróficos (uno o varios) que impiden su uso o tiene errores críticos (uno o varios) que hacen que el elemento verificado no sea confiable. El usuario no puede depender de él para realizar el trabajo.
- Aprobado con observaciones: el elemento verificado no tiene errores catastróficos, ni errores críticos, pero tiene errores marginales (uno o varios) que hacen que el elemento de software se degrade en algunas situaciones.
- Aprobado: el elemento verificado no tiene errores o tiene errores menores que no afectan el normal funcionamiento del elemento.

Resultados

Se obtuvo el sistema que fue utilizado en la universidad, para llevar el control de encuestas con las respuestas de manera cuantitativa con el fin de realizar los cálculos y procedimientos para optar por las mejores decisiones en cuanto a las plataformas digitales. Se aplicó la metodología en la cual se puede validar los resultados de los cuestionarios y analizarlos para poder tomar decisiones concretas en el futuro para las plataformas virtuales educativas que se les imparte a los alumnos.

- Existe el software con el cual a través del coeficiente de Cronbach mide la fiabilidad y la consistencia interna de cada una de las plataformas evaluándolas con ayuda de cuestionarios que miden el proceso enseñanza-aprendizaje entre los alumnos

- Con ayuda del sistema se puede decidir qué plataforma es la mejor opción para el desarrollo del aprendizaje y fuente de conocimiento para los alumnos.

Conclusiones

El estudio permitió que el software, indicara los resultados, obtenidos por parte de los usuarios, donde el LMS Classroom fue quien mayor aceptación mostro, por la interacción con los dispositivos móviles, en donde pueden tener mayor comunicación y ser efectivas las entregas de sus trabajos académicos. Este desarrollo de software se utilizará en futuros proyectos, cuando se vaya utilizar una nueva tecnología para la UTSJR.

Referencias

- I. *Acerca de Moodle*. (11 de Mayo de 2018). Obtenido de Moodle: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- II. *CAE*. (2017). Obtenido de CAE: Innovative learning solutions: <https://www.cae.net/es/ventajas-plataforma-educativa/>
- III. Chavez, N. (6 de Agosto de 2015). *Comunidad: inevery crea*. Obtenido de inevery crea: <https://ineverycrea.mx/comunidad/ineverycreamexico/recurso/schoolology-una-nueva-forma-de-aprender-y-ensear/76cf4c40-61d4-45e8-9838-4e645301a8bb>
- IV. *International Business Machines*. (2018). Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/analytics/mx/es/technology/spss/index.html>
- V. Internet-Ya. (15 de Junio de 2017). *Internet Ya*. Obtenido de Internet Ya - Soluciones Web: <https://www.internetya.co/ desarrollo-de-proyectos-web-con-la-metodologia-agile-cuales-son-las-ventajas/>
- VI. L. B. Martínez-Núñez, L., Molina-Tinoco, J., Peñalosa-Mendoza, G., Hernández-Sánchez, N., & Guizar-Rojas, E. (14 de Agosto de 2017). *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica*. Obtenido de <http://memorias.somib.org.mx/index.php/memorias/article/view/81>
- VII. *Microsoft Excel*. (2018). Obtenido de Microsoft Corporation: <https://products.office.com/es-mx/excel>
- VIII. *Minitab*. (2018). Obtenido de Minitab: <http://www.minitab.com/es-mx/>
- IX. Nieto Martelo, L. A., & Vidal Padilla Cerda, C. (2015). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE*. Obtenido de <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/1654/TMCT%200024C.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- X. *Prepaabierta: gob.mx*. (15 de 02 de 2017). Obtenido de gob.mx: <https://www.prepaabierta.sep.gob.mx/en-torno-virtual-de-aprendizaje/index.php>
- XI. *ProfesorPaco*. (10 de Noviembre de 2011). Obtenido de profesorPaco: <https://profesorpaco.wordpress.com/2011/11/10/¿que-es-edmodo/>
- XII. Rey, S., Lanza Castelli, S., & Sandra, A. (2013). *Aplicación de Software colaborativos o groupware empleando metodología SRUM en Sistemas y Organizaciones*.
- XIII. *SignificadoDefinicion.de*. (24 de Noviembre de 2014). Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/alfa-de-cronbach/>
- XIV. *Soporte: Minitab*. (2018). Obtenido de Minitab: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/basics/what-is-anova/>
- XV. Universidad Miguel Hernandez de Elche. (02 de Julio de 2013). *Tendencias 21*. Obtenido de <https://www.tendencias21.net>
- XVI. Van Raaij, E. M., & Schepers, J. J. (2016). The acceptance and use of a virtual learning environment. *ELSEVIER: Computer & Education*, 15.
- XVII. *XLSTAT*. (2016). Obtenido de XLSTAT: Su solución de análisis de datos: <https://www.xlstat.com/es/soluciones/funciones/regresion-de-minimos-cuadrados-parciales-pls>

- XVIII. Ocampo, M. A. L. (2014). Experiencia En El Uso De La Plataforma Schoology Como Estrategia De Acompañamiento Docente En Los Cursos De Ciencias Básicas De La Funlam. *La Investigación*, 1, 383.
- XIX. Viñas, M. (2017). La importancia del uso de plataformas educativas. *Letras*.
- XX. Loroño, M. A., Alonso-Olea, M. J., & Martínez-Domínguez, I. (2010). La metodología dialógica en las aulas universitarias Dialogical methodology in university classroom. *Revista de educación*, 352, 309-329.
- XXI. Iftakhar, S. (2016). Google classroom: what works and how?. *Journal of Education and Social Sciences*, 3(1), 12-18.
- XXII. Al-Marouf, R. A. S., & Al-Emran, M. (2018). Students Acceptance of Google Classroom: An Exploratory Study using PLS-SEM Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6)
- XXIII. Valenzuela-Zambrano, B., & Pérez-Villalobos, M. V. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. *Educación y Educadores*, 16(1), 66-79.
- XXIV. Murillo, F. M., & Vizueté, J. I. A. (2009). Los estudiantes frente al reto de las TIC en la universidad. Moodle y eKasi en la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación (Universidad del País Vasco). *Zer: Revista de estudios de comunicación= Komunikazio ikasketen aldizkaria*, 14(27).
- XXV. Pinzón, J. E. D. (2017). Edmodo como herramienta virtual de aprendizaje. *INNOVA Research Journal*, 2(10), 9-16.
- XXVI. Alonso-García, S., Morte-Toboso, E., & Almansa-Núñez, S. (2015). Redes sociales aplicadas a la educación: EDMODO. *Edmetec*, 4(2), 88-111.
- XXVII. House, Q. (03 de 09 de 2008). OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS CON USO DE MINITAB. Obtenido de http://qho.mx/wp-content/uploads/2019/02/OPTIMIZACION%20DE-PROCESOS-CON-USO-DE-MINITAB_CD.pdf
- XXVIII. Jennifer Guerrero, S. B. (27 de 04 de 2011). ESTANDARIZACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA GERMINAR. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5104126.pdf>
- XXIX. Medina, M. R. (10 de 08 de 2019). Aplicación e importancia del software SPSS en la investigación. Obtenido de http://entrepares.conricyt.mx/images/archivos/presentaciones_2016/6septiembre/Sala13/Aplicacion_e_Importancia_de_software/Roberto_Sanchez_Medina.pdf
- XXX. Ramón Ventura Roque Hernández, J. M. (03 de 10 de 2013). APRENDIENDO A DESARROLLAR APLICACIONES PARA ANDROID CON LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM: UN CASO DE ESTUDIO. Obtenido de <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xviii/docs/8.01.pdf>
- XXXI. Bakieva, M., Meliá, J. M. J., & Such, J. G. (2019). Evidencias de validez interna de un instrumento para evaluar la colegialidad docente. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1-12.
- XXXII. Perera Rodríguez, V. H., & Hervás Gómez, C. (2019). Percepción de estudiantes universitarios sobre el uso de Socrative en experiencias de aprendizaje con tecnología móvil. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21.
- XXXIII. Pérez, E. M., & Delgado, S. C. (2019). Competencia digital, formación y actitud del profesorado de educación especial hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 209-241.

- XXXIV. González Duñez, V. P. (2019). Diseño, adaptación y confiabilidad de un instrumento de medición para evaluar competencias en estudiantes de ingeniería. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(1).
- XXXV. Duñez, V. P. G. (2019). Diseño, adaptación y confiabilidad de un instrumento de medición para evaluar competencias en estudiantes de ingeniería/Design, Adaptation and Reliability of an Instrument to Measure Engineering Students' Competencies. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(1).