

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

MOOC responsivo para practicar la programación
en java: el caso del ITSAV

Emmanuel Zenén Rivera Blas

Alfonso Rosas Escobedo

Raúl Rivera Blas

Nayeli Rodríguez Contreras

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formación**ib**)))

MOOC responsivo para practicar la programación en java: el caso del ITSAV

AUTORES

DE. Emmanuel Zenén Rivera Blas (Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, eriverablas@gmail.com, zenenrivera@itsav.edu.mx)

MCA. Alfonso Rosas Escobedo (Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, mca_alfonsore@itsav.edu.mx),

MC. Raúl Rivera Blas (Instituto Politécnico Nacional, rriverab@ipn.mx),

MTE. Nayeli Rodríguez Contreras (Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, nayelirodriguez@itsav.edu.mx).

Resumen

El presente trabajo consistió en desarrollar un MOOC responsivo (Massive Online Open Course, por sus siglas en inglés), que permite al profesor crear un curso en línea, subir contenido como textos, videos y ejercicios de programación, consultar avances por estudiante, así como reporte grupal; además permite a los estudiantes registrarse al curso, visualizar los contenidos y obtener una evaluación automática de resultados de su solución del ejercicio. El MOOC está diseñado a las necesidades del temario de la materia Fundamentos de programación (Java) del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV) con la finalidad de establecer nuevas formas de transmisión del conocimiento y disminuir el porcentaje de reprobación, siendo la programación una materia en donde el alumno debe de adquirir habilidades y destrezas de razonamiento lógico que serán la base para su formación profesional como ingeniero en Sistemas Computacionales. Para el desarrollo del MOOC se utilizaron algunos elementos de la metodología ICONIX. Se seleccionaron dos grupos (A y B) de alumnos que cursaban la materia de Fundamentos de Programación en sus últimas dos unidades, impartidas por el mismo profesor, en donde a ambos grupos se les impartió la clase de manera tradicional. El grupo A fue tomado como grupo de control (GC), al cual se le pidió que resolvieran 90 ejercicios de programación apoyados de su IDE de desarrollo. El grupo B fue tomado como grupo experimental (GE), al cual se le solicitó resolver los ejercicios con apoyo del MOOC. Los resultados obtenidos mostraron que los alumnos del GC resolvieron el 47.7 % de los ejercicios, mientras que el GE resolvió el 90% de ellos, considerando otras variables se observó que del GC reprobó el 100% y del GE reprobó el 20%.

1. Introducción

Debido al auge de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que existen hoy en día, así como al disponer de equipos tecnológicos que nos permiten estar conectados al internet, la educación ha sufrido cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje, motivo por el cual se elaboró una MOOC responsiva, desarrollada exclusivamente para los estudiantes del ITSAV que cursan la materia de fundamentos de programación, la cual cada año presenta un alto índice de reprobación.

La aportación principal de este trabajo de innovación educativa consiste en introducir una herramienta personalizada de práctica de programación en Java dentro del ITSAV, colaborando con una aplicación web educativa como apoyo en la materia de Fundamentos de programación con el fin de adquirir las habilidades y destrezas para el desarrollo de sistemas de información, apegado a su plan de estudio. La plataforma desarrollada técnicamente se conoce como MOOC.

Algunas de las actividades que podrá realizar el profesor en la plataforma serán, crear un curso con información de la materia, videos y ejercicios de programación con fechas de entrega, además el profesor podrá consultar los avances de cada estudiante en su curso y reportes grupales. Algunas actividades que podrá realizar el estudiante en la plataforma serán, darse de alta en un curso, ver la información, videos y ejercicios del curso, los ejercicios tendrán una autoevaluación que le especificará el resultado del ejercicio, pudiendo encontrarse con errores de compilación, equivocaciones de datos de salida u otorgándole al estudiante una calificación inmediata, y lo más interesante tendrá disponible este recurso en la web en el momento que el estudiante quiera consultarlo. La importancia fundamental del proyecto radica en complementar la enseñanza de la programación mediante la aplicación propuesta como solución.

2. Formulación del problema

En la materia de Fundamentos de programación cada año aproximadamente un 38% de los estudiantes reprueban, ocasionando que se atrasen en el avance de su licenciatura y en la mayoría de las ocasiones provocando deserción porque sienten que la programación es complicada.

La situación se mantiene frecuente en las últimas generaciones y es preocupante para la institución y docentes que imparten dichas asignaturas, algunos de los problemas que se han podido detectar en los alumnos son: baja comprensión para entender los ejercicios en clase, dificultad para compilar los programas, falta de apoyo inmediato para hacer la tarea. Por otro lado, los profesores comentaron que no podían medir el avance personal de sus estudiantes, y por tal motivo ofrecerles un apoyo especial a quienes lo necesiten.

Desafortunadamente no se puede utilizar alguna de las plataformas ya existentes como apoyo a un curso tradicional por los siguientes inconvenientes: escaso soporte para registro de profesores a fin de monitorear el desempeño de los estudiantes o proveer asistencia a los mismos, los contenidos no se adecuan con los planes de estudios que imparte el ITSAV, la mayoría de los contenidos se encuentran en inglés.

Buscando solución a estos problemas y con el propósito de adentrarse a esta nueva iniciativa de MOOCS, la MOOC desarrollada toma las mejores características de las plataformas anteriormente mencionadas, pero adecuarlas a las necesidades del ITSAV integrándolas en su propia aplicación web educativa, que apoye a la enseñanza de programación en Java, y que facilite a los profesores impartir su curso, creando su propio contenido en la plataforma y compartirla con sus estudiantes.

3. Beneficios

La Figura 1, ilustra el funcionamiento de la aplicación, en donde, los alumnos podrán practicar los tópicos del curso a su propio ritmo y en repetidas ocasiones si es necesario; los profesores tendrán una retroalimentación ágil del desempeño de sus alumnos en cada unidad (esto es, en

cuanto ejercicios resueltos, intentos requeridos, etc.), con más facilidades de tomar las medidas que considere necesarias; que los alumnos realicen más ejercicios con una dificultad gradual.



Figura 1. Funcionamiento de la aplicación.

4. Metodología

4.1 Recolección de Información

Para implementar la MOOC responsiva se tuvieron que crear cuentas de usuario de las plataformas: KhanAcademy, Codecademy, Codingbat y Coursera. Después de haber interactuado con el entorno de trabajo de cada una de ellas, se observaron y se seleccionaron las principales funcionalidades más relevantes como son: Registrar alumno, mostrar contenido, reproducir clases con video, mostrar área de desarrollo, ejecutar código, guardar avance del curso, mostrar avance del curso, almacenar proyecto, evaluar proyectos, generar quiz, ligar cuenta, mostrar avance del alumno, administrar foro y mostrar glosario. Así mismo, se acudió a las propuestas de docentes del área de sistemas computacionales para agregar nuevas funcionalidades como son: Mostrar scores de los alumnos que ya realizaron el ejercicio, actividades por unidad, monitoreo de conocimientos y dar incentivos.

4.2 Modelos de análisis, diseño e implementación

En la fase de análisis y diseño se manejaron principios ágiles de desarrollo de software basado en modelaje, en el cual se utilizaron algunas partes de la metodología ICONIX (Rosenber & Stephens, 2007). Los modelos y diagramas que se utilizaron para el desarrollo del software están basados en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés; G. Booch, J. Rumbaugh y I. Jacobson: 2007:15) ya que es: “un estándar para escribir planos de software. UML es apropiado para modelar desde sistemas de información empresariales hasta aplicaciones distribuidas basadas en la web, e incluso para sistemas embebidos de tiempo real

muy existentes”. Los modelos y diagramas utilizados fueron: modelo de casos de uso, esquema de base de datos y modelo de dominio.

4.2.1 Software libre utilizado en la implementación

- DMBS (por sus siglas en inglés, Database Management System, Sistema Gestor de Base de Datos) que se utilizó fue PostgreSQL.
- Servidor web Apache Tomcat para ejecutar clases de Java con a través de los servicios web.
- Framework Angular, Spring MVC, JPA, CSS, bootstrap y html; juntos dan vida a la aplicación web, todo el software que se utilizó para la implementación está bajo licencia libre.

A continuación se ilustrarán los diagramas utilizados con la metodología ICONIX (diagrama de casos de uso, esquema de base de datos y modelo de dominio).

4.2.2 Diagrama de casos de uso

La Figura 2, ilustra el diagrama de casos de uso del sistema, entre los casos de uso relevantes tenemos: **CU-16 Crear contenido** y **CU-17 Crear ejercicios** se utilizan para generar el contenido del sitio; **CU-04 Mostrar contenido**, **CU-07 Mostrar ejercicio** y **CU-08 Ejecutar código** sirven para visualizar la información y gestionar la práctica de programación.

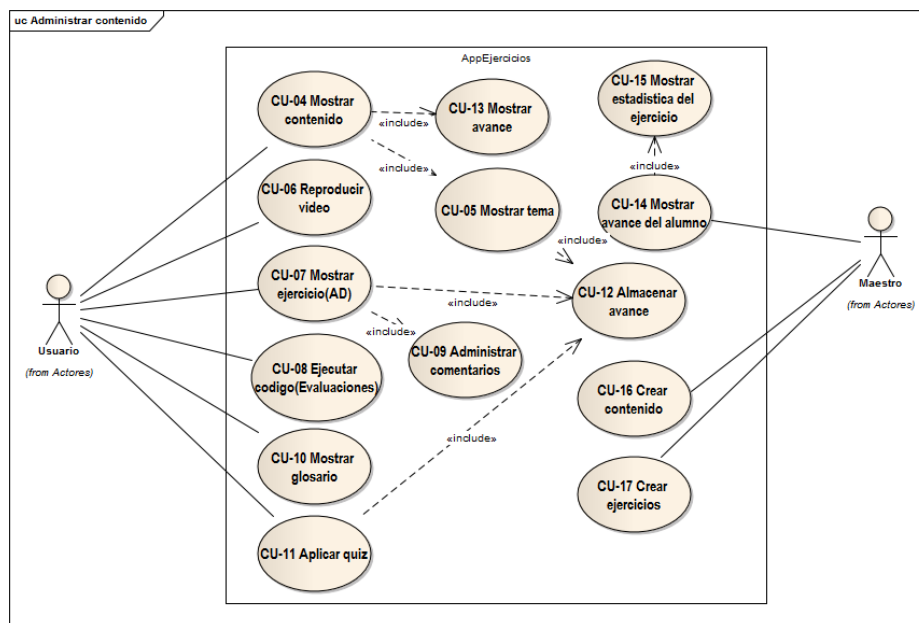


Figura 2. Diagrama de casos de uso.

4.2.3 Esquema de base de datos

La Figura 3, ilustra la estructura lógica de la base de datos del sistema y sus relaciones entre entidades.

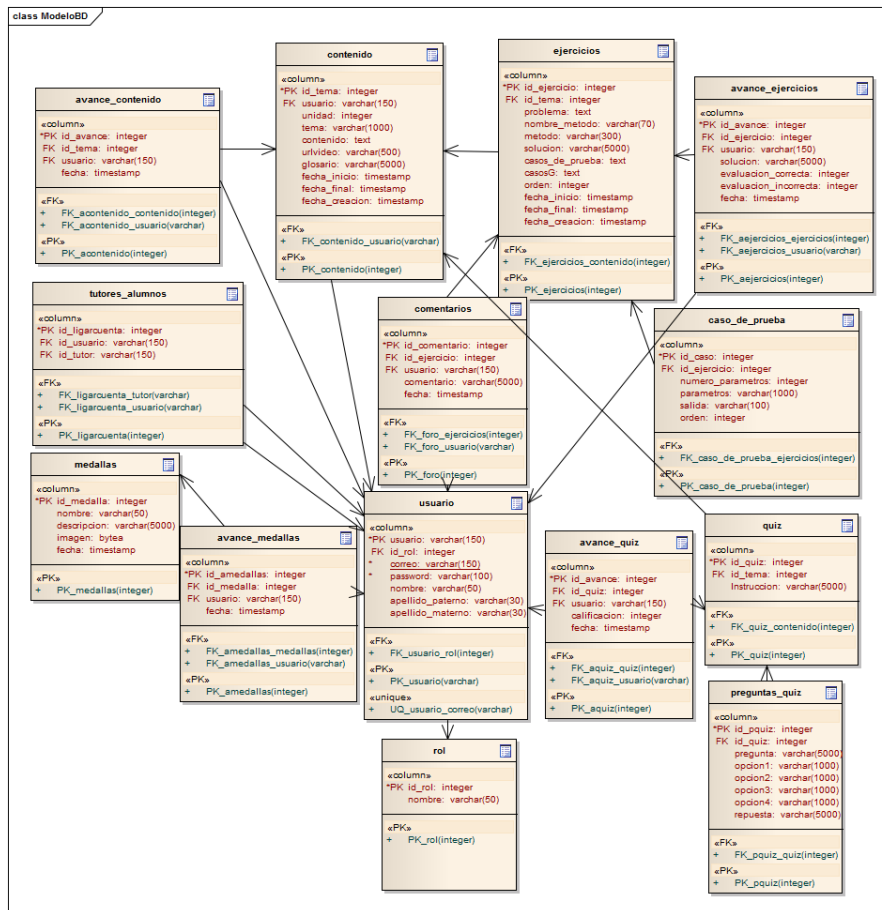


Figura 3. Esquema de base de datos.

4.2.4 Modelo de dominio

La Figura. 4, ilustra la relación que tienen las diferentes entidades, cabe destacar las entidades **Usuario** y **Contenido** como las más representativas, en ellas recae todo el peso de la aplicación, porque tanto maestros como alumnos serán usuarios y están directamente relacionados con los contenidos que forma parte medular de la aplicación.

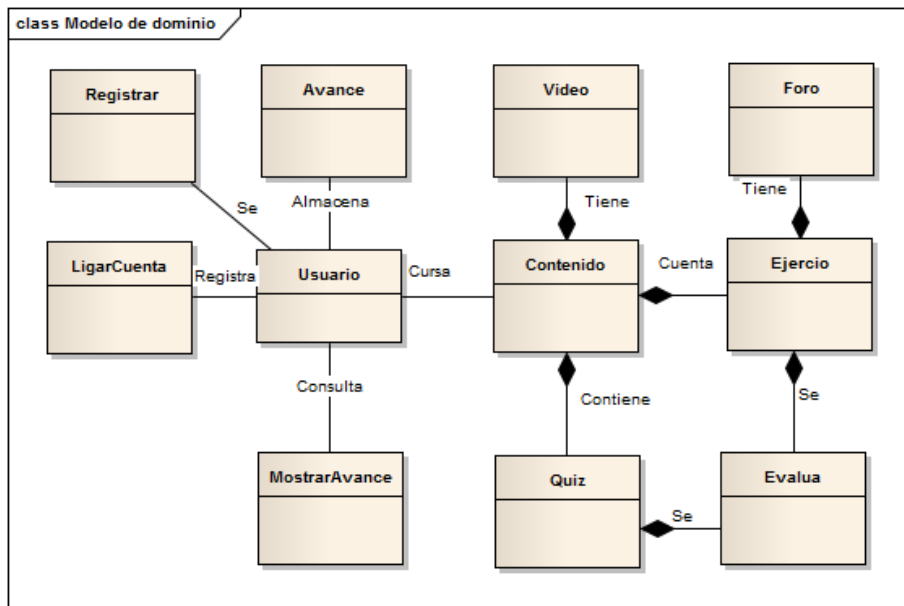


Figura 4. Modelo de dominio.

5 Pruebas del MOOC responsivo

5.1 Prueba piloto

El desarrollo de la experimentación fue seguido bajo el modelo que describe el libro “EXPERIMENTATION IN SOFTWARE ENGINEERING” (Wohlin, y otros, 2012). La ejecución del experimento se realizó con 10 alumnos, 5 para el grupo A y 5 para el grupo B, con una duración de 4 horas. Se seleccionaron dos grupos (A y B) de alumnos que cursaban la materia de Fundamentos de Programación en sus últimas dos unidades, impartidas por el mismo profesor, en donde a ambos grupos se les impartió la clase de manera tradicional. El grupo A fue tomado como grupo de control (GC), al cual se le pidió que resolvieran 90 ejercicios de programación apoyados de su IDE de desarrollo. El grupo B fue tomado como grupo experimental (GE), al cual se le solicitó resolver los ejercicios con apoyo del MOOC.

En cuanto al contenido del curso solo se desarrollaron 3 temas, el tema 1 con 7 ejercicios, el tema 2 con 6 ejercicios y el tema 3 con 5 ejercicios, todos con dificultad gradual, la clase tradicional de los 3 temas abarcó ambos grupos y tuvo una duración de 45 minutos, el tiempo posterior se ocupó para resolver los ejercicios.

Los resultados obtenidos mostraron que los alumnos del GC resolvieron el 47.7 % de los ejercicios, mientras que el GE resolvió el 90% de ellos, considerando otras variables se observó que del GC reprobó el 100% y del GE reprobó el 20%.

5.2 Pruebas de usabilidad

Por otro lado, se realizaron pruebas de usabilidad a alumnos y docentes participantes del ITSAV, las cuales permiten evaluar “la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso” (ISO/ICE 9126, 1991) o “el grado de que un producto puede ser usado por usuarios específicos para

lograr las metas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado” (ISO/IEC FDIS 9126-1, 2000).

Se utilizaron las métricas y componentes que describe (Nielsen, 2012) contemplando 10 heurísticas para valorar el contenido del curso.

La importancia de la prueba radica en que la aplicación obtenga una calificación aprobatoria en cada una de las heurísticas (Visibilidad de estatus del sistema, Correspondencia entre estatus del sistema y el mundo real, Control y libertad del usuario, Consistencia y estándares, Prevención de errores, Reconocimiento más que memoria, Flexibilidad y eficiencia de uso, Diseño estético y minimalista, Ayuda sensitiva al usuario, diagnóstico y recuperación de errores, Diseño del curso). Se está considerando una calificación aprobatoria del 70% al 100%. Si existe alguna heurística reprobatoria se tomarían medidas para mejorar y se tendría que realizar un análisis para definir los cambios en la aplicación. La Figura 5, ilustra el resultado satisfactorio de la encuesta de usabilidad.

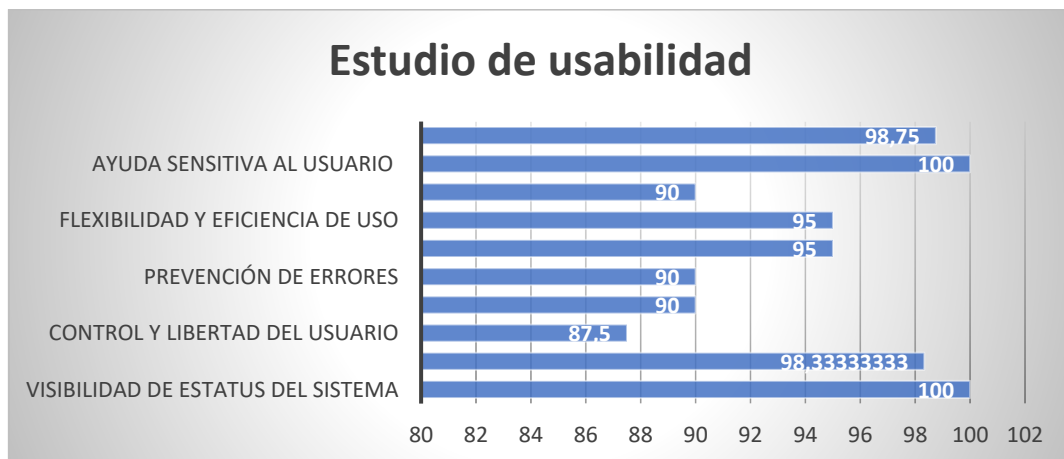


Figura 5. Estudio de usabilidad.

La Figura 6, Figura 7 y Figura 8 ilustran algunas pantallas para la ejecución de la prueba piloto.

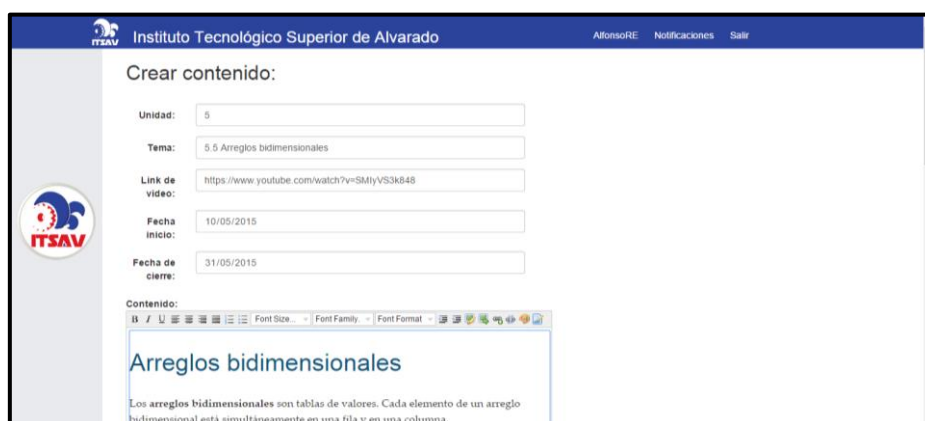


Figura 6. Crear contenido.



Figura 7. Crear ejercicio.

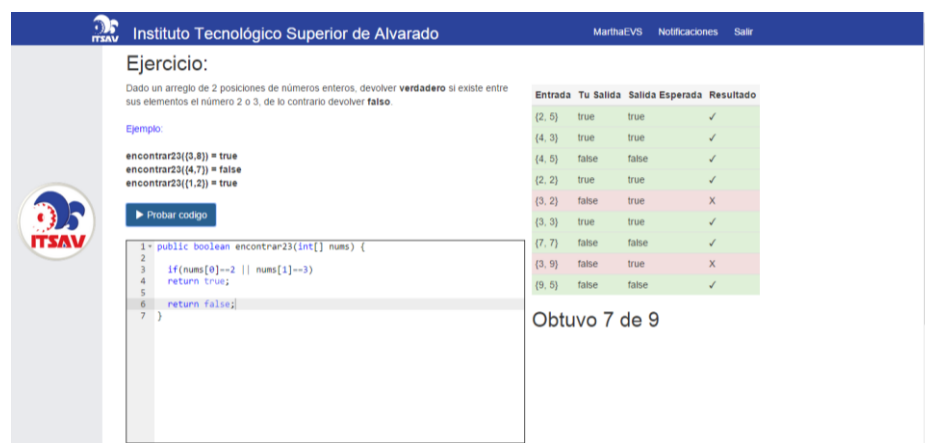


Figura 8. Evaluar solución.

6. Conclusiones

La utilización de la plataforma web fue aceptable y respondió a las necesidades de los alumnos, despertando el interés por querer practicar y aprender de manera autónoma en su aprendizaje. Asimismo, los docentes de las unidades académicas de Alvarado, Lerdo, Tlalixcoyan y Medellín se interesaron en utilizar la aplicación.

7. Recomendaciones

Para seguir mejorando la aplicación web educativa se recomienda, buscar solidez pedagógica analizándolo y proponiendo mejoras al contenido temático y diseño de los ejercicios del

sistema, para corresponder mejor a las aptitudes de los alumnos. Presentar el trabajo realizado a otros tecnológicos vecinos, para su utilización y medir su desempeño. Explorar nuevas funcionalidades y agregarlas a la aplicación con el fin de mejorar el desempeño de la herramienta. Realizar la prueba con una muestra más grande de alumnos y en todas las unidades académicas del ITSAV.

8. Agradecimientos

Agradecemos al Instituto Tecnológico Superior de Alvarado por el apoyo académico y económico indispensable para que este proyecto sea publicado y así podamos seguir contribuyendo en el desarrollando de tecnología a través de la innovación educativa que sirva de herramienta para formar a los estudiantes de nuestra zona de influencia en cada una de las unidades académicas del ITSAV.

10. Referencias

G. Booch, J. Rumbaugh y I. Jacobson, "El Lenguaje Unificado de Modelado", Addison Wesley, 2007, 2da edición.

J. Nielsen (2012). "Usability 101: Introduction to Usability". Consultada por internet el 11 de noviembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.

ISO/ICE 9126. (1991). Consultada por internet el 08 de agosto del 2015. Dirección de internet: http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#9241-11.

ISO/IEC FDIS 9126-1. (2000). Consultada por internet el 08 de agosto del 2015. Dirección de internet: http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#9126-1

Rosenber, D., & Stephens, M. Use Case Driven Object Modeling with UML. APRESS, 2007.