**F\_AA\_225**

**FACULTAD DE SISTEMAS**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

**PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO DE TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO INTEGRADOR**

|  |  |
| --- | --- |
| **I.- INFORMACIÓN BÁSICA** | |
| **PROPUESTO POR:**  Paola Stephanye Guamaní Campos  Carlos Andrés Gutiérrez Pérez | **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  COMPUTACIÓN APLICADA A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN |
| **AUSPICIADO POR:**  Director: Marco Santórum Ph.D.  Codirectora: Mayra Carrión T. MsC. | **FECHA:**  15/10/2019 |
| **RELACIÓN:** | |
| **II.- INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN** | |
| 1. **Título del Trabajo de Titulación**   DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN EDUCATIVA GAMIFICADA PARA REFORZAR APTITUDES ACADÉMICAS | |
| 1. **Planteamiento del Problema**   La educación produce bienestar a la sociedad y al individuo. Al individuo le permite desarrollar su personalidad, sus capacidades, y comprender mejor la realidad que lo rodea, mientras que a la sociedad le permite transmitir su cultura, sus conocimientos y sus valores e inculcar el respeto por las diferencias de los individuos [1]. La evaluación de la calidad de la educación tiene niveles de logro desde excelente a insuficiente, en donde insuficiente indica que los conocimientos están ausentes y necesitan ser reforzados [2].  El examen nacional Ser Bachiller (SBAC) evalúa las aptitudes y destrezas que posee un estudiante que finaliza el tercer año del Bachillerato General Unificado (BGU) [3]. En el examen del período 2017-2018 se obtuvo un nivel insuficiente para los siguientes porcentajes de estudiantes: 27.5% en el Dominio Matemático, 20.8% en el Dominio Científico, 18.4% en el Dominio Social y 16.9% en el Dominio Lingüístico de los estudiantes obtuvieron una nota insuficiente [4]. Además, se obtuvo 688/1000 puntos como nota promedio en el mismo examen del primer semestre del 2019 [5].  Para que un estudiante pueda acceder a alguna de las carreras más demandadas se le exige un puntaje alto o muy alto en la evaluación del Ser Bachiller, como por ejemplo, en el primer semestre del 2019, la carrera de Medicina exigió un puntaje mínimo de 988, así mismo, el puntaje promedio de ingreso a la Escuela Politécnica Nacional y a la Universidad Central fue de 859 y 869, respectivamente; lo cual ha resultado en un aumento de bachilleres que no pueden continuar sus estudios universitarios y que se encuentran estudiando una carrera diferente a la deseada debido a que no puede alcanzar el puntaje mínimo necesario [6].  Por lo anteriormente expuesto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden ser un gran aliado de la educación puesto que ponen a disposición de forma rápida una gran cantidad de información actual [7]. Además, las TIC promueven un ambiente interactivo donde la experiencia de aprendizaje se torna más dinámica y atractiva [8]. Entre las herramientas tecnológicas innovadoras se encuentran el uso de juegos serios y la gamificación, los cuales fomentan y apoyan el aprendizaje [9].  De acuerdo con los antecedentes mencionados, se propone la elaboración de una aplicación educativa gamificada con distintas actividades de apoyo, con el fin de fortalecer las aptitudes de los estudiantes de BGU en los campos de matemáticas, lingüístico, científico, social y aptitud abstracta [2]. | |
| 1. **Justificación**   **3.1. Justificación Teórica**  El presente proyecto se enmarca en el desarrollo de sistemas de información aplicados a la enseñanza, más concretamente al dominio de juegos y de software educativo enfocados a reforzar aptitudes en los estudiantes.  La RAE define a la aptitud como la “capacidad para operar competentemente en una determinada actividad” [10]. Esta capacidad está vinculada con la inteligencia de cada individuo y el desarrollo de capacidades cognoscitivas, habilidades innatas y adquiridas luego de varios procesos de aprendizajes [11].  Los estudiantes actuales se encuentran rodeados por nuevas tecnologías las cuales deberían tener un impacto positivo sobre la educación [12]. Las nuevas tecnologías no solo se remiten a automatizar, facilitar o acelerar procesos de aprendizaje, sino que también a agregar nuevos enfoques de aprendizaje que son proporcionados por los recursos multimedia [13].  Se considera software educativo a un programa o aplicación computarizada que tiene como fin apoyar o facilitar al proceso de enseñanza [14]. El software educativo presenta varios beneficios: pone a disposición recursos multimedia que facilitan el aprendizaje, permite una constante interacción de los estudiantes, permite mostrar el software como una herramienta educativa atractiva y motivadora a los estudiantes más jóvenes [15], y mejora la capacidad de razonar rápidamente ante una situación [16].  Por otra parte, la gamificación es una tecnología que consiste en tomar los elementos como diseño, mecánicas, reglas, premios, niveles de los juegos y combinarlos con un contexto ajeno al de un juego para así obtener una aplicación o servicio que a pesar de no ser un juego es entretenido y divertido [17]. Los beneficios que brinda la gamificación son la motivación a sus usuarios para alcanzar metas mediante un sistema de premios y recompensas, un ambiente lúdico y divertido, compromete al estudiante con el aprendizaje y mejora en el proceso de aprendizaje [18].  El uso de juegos en la educación es notable, por ejemplo, el juego para niños de primaria diseñado en el estudio de [19] ayudó a mejorar las capacidades lógicas, de concentración y de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, un juego diseñado para una asignatura de bachillerato en [20] fue valorado por los estudiantes como divertido y eficaz al reforzar los conocimientos de la asignatura. Es así como se evidencia que se puede aprender con mayor diversión que la forma tradicional.  **3.2. Justificación Metodológica**  Para el desarrollo del juego serio se hará uso de la metodología iPlus y de un enfoque de desarrollo ágil basado en SCRUM.  iPlus [21] es una metodología útil para el diseño de juegos serios y propone un enfoque participativo, centrado en el usuario para la obtención de requerimientos de diseño del juego serio. Además, iPlus se integra en el marco de trabajo SCRUM [22] necesario para avanzar a la etapa de desarrollo.  SCRUM se caracteriza por ser ágil, de fácil entendimiento y dominio, y además por permitir la liberación de software funcional continuamente. Los eventos de SCRUM son fáciles de identificar ya que contienen información de quién está encargado, los resultados y objetivos que se persiguen, y el tiempo de ejecución requerido. Durante SCRUM se lleva a cabo una constante retroalimentación de la evolución producto con el cliente, de tal forma que se genera un ambiente de confianza y la participación constante del cliente [23] y [24].  Además, se realizarán pruebas de evaluación de usabilidad del juego aplicando las heurísticas de Nielsen y las de Pinelle [25] y [26], las cuales se aplican en la evaluación de usabilidad de interfaces web y de juegos, respectivamente .  **3.3. Justificación Práctica**  En Ecuador, la evaluación del Ser Bachiller, que evalúa las aptitudes y destrezas de los estudiantes de tercer año de bachillerato y habilita su acceso a la educación superior, ha expuesto resultados insuficientes en gran parte de los estudiantes, es decir, la obtención de puntajes de 688 en promedio. Estos puntajes obtenidos junto con los altos puntajes exigidos por las carreras más demandas en las universidades públicas han dificultado el ingreso de los estudiantes a la educación superior.  Ante esta problemática, se propone el desarrollo una aplicación educativa gamificada que busca reforzar las aptitudes académicas de los estudiantes de bachillerato a través de un aprendizaje complementario, atractivo y divertido para el estudiante. Si se refuerza las aptitudes de un estudiante, este puede alcanzar un nivel suficiente o satisfactorio en el examen, y tener mayor posibilidad de acceder a un cupo en la educación superior.  La aplicación abarcará varias actividades a partir de los campos de matemáticas, lingüístico, científico, social y aptitud abstracta, los mismos que son abordados en la evaluación del Ser Bachiller. | |
| 1. **Hipótesis (Si aplica)** | |
| 1. **Objetivo General**   Desarrollar una aplicación educativa gamificada con varias actividades para el fortalecimiento de las aptitudes en los campos de matemáticas, lingüístico, científico, social y aptitud abstracta mediante un enfoque de desarrollo ágil. | |
| 1. **Objetivos Específicos**  * Diseñar una aplicación educativa gamificada con un conjunto de actividades que permitan el entrenamiento y desarrollo de aptitudes en los campos matemático, lingüístico, científico, social y aptitud abstracta apoyados en la metodología iPlus. * Implementar la aplicación educativa gamificada mediante un enfoque de desarrollo ágil SCRUM. * Realizar pruebas de software y evaluación de usabilidad. | |
| 1. **Metodología** 2. **Etapa de requerimientos del diseño**   En la etapa inicial se planea obtener los requerimientos de diseño utilizando la metodología iPlus Educational Game.  La metodología iPlus Educational Game es una metodología que permite la obtención de requerimientos de diseño para un juego serio, esto con un enfoque colaborativo y participativo [21], y cuenta de las siguientes fases:   1. **Fase de Identificación (Identification)**   Permite la identificación y búsqueda de los expertos participantes que requiere el juego serio a desarrollarse, mediante la comunicación con el product owner.   1. **Fase de Objetivos Pedagógicos (Pedagogical Objetives)**   Permite definir los objetivos pedagógicos general y específicos del juego serio a desarrollarse, y relacionarlos a sus propósitos.   1. **Fase de Narrativa del Juego (Ludic Game Script)**   A partir de varias historias lúdicas creadas por los expertos, se pretende generar la historia que describa al juego serio.   1. **Fase de Definición de Funcionalidad (Gameplay)**   Se busca las funcionalidades del juego mediante ideas proporcionadas por los expertos, así como catalogar el género de videojuegos al que pertenece el juego.   1. **Fase de Refinamiento (Refine)**   Se refinan las ideas previas y se crean las historias de usuario que representarán los requerimientos de diseño del juego.  La metodología iPlus se integra con SCRUM al momento de permitir una toma correcta de requerimientos de diseño para la elaboración de historias de usuario, para después iniciar el proceso de desarrollo utilizando las fases propias de SCRUM.   1. **Etapa de desarrollo**   En esta etapa se realiza el desarrollo del juego a partir de un enfoque de desarrollo ágil SCRUM.  SCRUM es un marco de trabajo con enfoque ágil que permite entregas rápidas de producto con el mayor valor creativo y productivo [23]. El corazón de SCRUM es el Sprint, el cual es un período de tiempo no mayor a un mes y cuyo fin es obtener un potencial y utilizable incremento del producto final [23]. SCRUM cuenta con los siguientes eventos:   1. **Planificación del Sprint (Sprint Planning)**   Se ejecuta al inicio de cada Sprint y se planifican las actividades a realizarse en el Sprint, así como los encargados y tiempos estimados.   1. **Scrum Diario (Daily Scrum)**   Es una reunión diaria del equipo de desarrollo de corta duración, donde se trata el trabajo realizado el día anterior, los problemas dados y el trabajo a realizarse ese día.   1. **Revisión del Sprint (Sprint Review)**   Se ejecuta al final de cada Sprint para exponer el incremento terminado en el Sprint, el estado actual del proyecto, los problemas y soluciones que se presentaron en ese Sprint.   1. **Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)**   Es una reunión menor a 3 horas, se identifica las cosas que se dieron bien para alcanzar el objetivo del Sprint y plantear mejoras a los siguientes Sprints [23].   1. **Etapa de evaluación y pruebas**   Esta etapa involucra la ejecución de pruebas de usabilidad pertinentes para evaluar que el juego serio es fácil de manipular por parte de los estudiantes y para medir el grado de satisfacción durante su uso.  Luego de realizar el diseño de mockups, se ejecutará las siguientes fases para las evaluaciones:   1. Evaluación del diseño de mockups aplicando dos grupos de heurísticas: las de Jakob Nielsen y las de Pinelle, las cuales son generales y aplicables a la evaluación de usabilidad de cualquier interfaz web [25] y diseño de interfaces de juegos multijugador en red [26], respectivamente. 2. Fase de correcciones de mockups, se deberá realizar los cambios señalados en las evaluaciones de usabilidad para su apropiada afinación. 3. Luego de haber implementado la aplicación se evaluará con el usuario final, aplicando el cuestionario Computer Usability Satisfaction Questionnaires (CUSQ) propuesto por IBM [27], el cual evalúa la satisfacción del usuario final respecto a la facilidad de uso y la completitud de tareas durante el juego. | |
| 1. **Plan de Trabajo**     1. Recolección de requerimientos mediante iPlus    2. Fase de Identificación    3. Fase de Objetivos Pedagógicos    4. Fase de Narrativa del Juego    5. Fase de Definición de Funcionalidad    6. Fase de Refinamiento    7. Etapa de desarrollo    8. Planificación del Sprint    9. Desarrollo del Sprint    10. Revisión del Sprint    11. Etapa de evaluaciones    12. Evaluación heurística de Jakob y Nielsen de diseño de mockups    13. Corrección de mockups    14. Evaluaciones de usabilidad con el usuario final    15. Redacción de memoria | |
| 1. **Bibliografía**  |  |  | | --- | --- | | [1] | A. F. Guerrero y A. Fernández , La educación en el siglo XXI. Ensayos reflexivos sobre Educación, Sociedad y Política Educativa, Barcelona: Lulu Press, Inc., 2014. | | [2] | Ineval, «Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Dirección de Modelos y Estructuras de Evaluación 2018,» Ineval, Quito, 2018. | | [3] | Ineval, «Ficha técnica y conceptual de la evaluación Ser Bachiller,» 2017. [En línea]. Available: http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/wp-content/uploads/2017/07/Ineval\_fichaSBAC17\_20170224.pdf. [Último acceso: 1 octubre 2019]. | | [4] | Instituto Nacional de Evaluación Educativa, «Informe de resultados nacionales, Ser Bachiller año lectivo 2017-2018,» Ineval, Quito, 2018. | | [5] | Ineval, «Ineval,» 9 marzo 2019. [En línea]. Available: https://www.evaluacion.gob.ec/. [Último acceso: 1 octubre 2019]. | | [6] | Senescyt, «Puntajes Referenciales - Proceso de Admision 2019,» 1 febrero 2019. [En línea]. Available: http://admision.senescyt.gob.ec/. [Último acceso: 4 octubre 2019]. | | [7] | J. Almenara Cabero, «Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades,» *Tecnología y comunicación educativa Año 21,* nº 45, pp. 4-19, 2007. | | [8] | L. Hernández , J. A. Acevedo , C. Martinez y B. Cruz, El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia., Buenos Aires, 2014. | | [9] | J. C. Sandí Delgado, «Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado. Una propuesta de aplicación en la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR),» *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología,* nº 23, 2019. | | [10] | Real Academia Española, «RAE - Aptitud,» [En línea]. Available: https://dle.rae.es/srv/fetch?id=3KcD1v9. [Último acceso: 2 octubre 2019]. | | [11] | L. E. Pérez y D. L. Niño, «ACTITUDES, APTITUDES Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS,» *Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educati,* pp. 649-656, 2010. | | [12] | N. López, «Indagación en la relación aprendizaje-tecnologías digitales,» *Educación y Educadores,* vol. 20, nº 1, pp. 91-105, 2017. | | [13] | J. Cabero Almerana, «Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación,» *Tecnología, Ciencia y Educación,* vol. 1, nº 1, pp. 19-27, 2015. | | [14] | M. V. Ledo, F. G. Martínez y A. M. Ruiz Piedra, «Software educativo,» *Revista Cubana de Educacion Medica Superior,* vol. 24, nº 1, pp. 97-110, 2010. | | [15] | E. Murcia y J. L. Arias, «Software educativo para el buen uso de las TIC.,» *Entre Ciencia e Ingeniería,* nº 19, pp. 114-125, 2016. | | [16] | A. P. Roncancio Ortiz, M. F. Ortiz Carrera y H. Llano Ruiz, «EL USO DE LOS VIDEOJUEGOS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: UNA REVISIÓN DEL ESTADO DEL TEMA,» *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo,* vol. 17, nº 2, pp. 36-46, 2017. | | [17] | J. Vargas-Enríquez, L. García-Mundo, M. Genero y M. Piattini, «Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática,» de *XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática*, Andorra, España, 2015. | | [18] | P. Buckley y E. Doyle, « Gamification and student motivation,» *Interactive Learning Enviroments,* vol. 24, nº 6, pp. 1162-1175, 2016. | | [19] | E. Méndez, «Los videojuegos aceleran el aprendizaje y mejoran la concentración,» 27 04 2012. [En línea]. Available: https://www.lne.es/asturama/2012/04/27/moral-videojuegos-aceleran-aprendizaje-mejoran-concentracion/1233764.html. [Último acceso: 23 08 2019]. | | [20] | D. Vergara Rodríguez y J. M. Mezquita Mezquita, «DISEÑO DE JUEGOS SERIOS PARA REFORZAR CONOCIMIENTOS: UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA EN SECUNDARIA,» *Profesorado. Revista de Currículum yFormación de Profesorado,* vol. 20, nº 2, pp. 238-255, 2016. | | [21] | M. Carrión y M. Santórum, «A Participatory Methodology for the Design of Serious Games in the Educational Environment,» de *2017 Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias en Ingenieria (CONIITI)*, Bogotá, 2017. | | [22] | J. Benavides, «Desarrollo de una aplicación de realidad virtual semi-inmersiva para terapia recreacional,» 05 2019. [En línea]. Available: https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20301. [Último acceso: 27 09 2019]. | | [23] | K. Schwaber y J. Sutherland, *La Guía de Scrum,* 2017. | | [24] | C. Rodríguez y R. Dorado, «¿Por qué implementar Scrum?,» *Revista Ontare,* vol. 3, nº 1, pp. 125-144, 2015. | | [25] | J. Nielsen y R. Molich, «Heuristic evaluation of user interfaces,» *CHI '90 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems,* pp. 249 - 256, 1990. | | [26] | D. Pinelle, N. Wong y T. Stach, «Heuristic Evaluation for Games: Usability Principles for Video Game Design,» *CHI 2008 Proceedings · Game Zone,* pp. 1453 - 1462, 2008. | | [27] | J. R. Lewis, «IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use,» *International Journal of Human-Computer Interaction,* vol. 7, nº 1, pp. 57-78, 1993. | | |
| 1. **Cronograma**  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | Mes 1 | | | | Mes 2 | | | | Mes 3 | | | | Mes 4 | | | | Mes 5 | | | | Mes 6 | | | | |  |  | *Semanas* | | | | *Semanas* | | | | *Semanas* | | | | *Semanas* | | | | *Semanas* | | | | *Semanas* | | | | | **Actividades** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | | Recolección de requerimientos mediante iPlus | | 20 | 20 | 20 | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Evaluación Heurística de mockups | |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Corrección de mockups | |  |  |  |  |  | 20 | 20 |  | 20 | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Etapa de desarrollo por Sprints | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |  |  |  |  | | Evaluaciones con el usuario final | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 10 |  |  | | Redacción de memoria | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 | 20 | 20 | 20 | | **Total** | | 480 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Firma Firma

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Paola Stephanye Guamaní Campos |  | Carlos Andrés Gutiérrez Pérez |
| Proponente 1 |  | Proponente 2 |
| Email: paola.guamani@epn.edu.ec  Telf.: 0987918067 |  | Email: carlos.gutierrez@epn.edu.ec  Telf.: 0983557148 |

Firma Firma

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Marco Oswaldo Santorum Gaibor Ph.D. |  | Mayra Del Cisne Carrión Toro MSc. |
| DIRECTOR |  | CODIRECTORA |
| Email: marco.santorum@epn.edu.ec  Telf.: 0983004005 |  | Email: mayra.carrion@epn.edu.ec  Telf.: 0996760102 |