

Modelo del Proceso del Software para la creación de Aplicaciones Móviles utilizando Técnicas de Gamificación para el Desarrollo de Psicomotricidad Fina Viso-Manual.

Alma L. Esparza, Francisco J. Álvarez, Julio C. Ponce

Dpto. Ciencias Básicas – Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)
Av. Universidad S/N – Aguascalientes – Aguascalientes – México.

{alma2_laura5,julk_cpg}@hotmail.com, fjalvar@correo.uaa.mx

***Abstract:** A process software model is a simplified description of software. The present work takes two components, which one is a gamification technique and the other one is the psychomotricity fine eye-hand technique. Both components are used like that, because is necessary to develop psychomotricity skills in children. The gamification is the application of game mechanics and its principal goal is the user motivation. The psychomotricity fine eye-hand refers to the coordination of movement between eye and hand for to do some activities who take an object, cut out, and others. This article talks about the adaptation of Spiral Model for to develop mobiles applications in a study case of psychomotricity fine eye-hand.*

1. Introducción

Un modelo del proceso de software es una descripción simplificada del software. Los distintos modelos son representados desde una perspectiva particular, y de esta manera, proporciona información parcial sobre el proceso. Los modelos de procesos de software genéricos hasta el momento son: Modelo en cascada, Modelos evolutivos, Modelo en espiral [Pressman (2010), [Somerville 2005]:

El modelo en espiral propuesto por Barry Boehm [Boehm 1988], es un modelo evolutivo el cual tiene la naturaleza iterativa de realizar prototipos. Con el modelo espiral, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas que durante las primeras iteraciones lo que se entrega es un modelo o prototipo, posteriormente se producen versiones cada vez más completas del sistema. Ahora bien, el objetivo de este artículo es demostrar que el modelo en espiral ayuda a la construcción de aplicaciones empleando técnicas de gamificación para el desarrollo de la psicomotricidad fina viso-manual; pero ¿Qué es gamificación?, ¿Qué es psicomotricidad fina viso-manual? Contestando a estas preguntas se define a continuación la gamificación y psicomotricidad fina viso-manual.

El término de gamificación se define como la utilización de mecánicas de juego en contextos no lúdicos que promueve el desarrollo de ciertas habilidades [Melchor y Gamificación 2012]. Gamificación es el empleo de mecánicas de juego para motivar, y activar la concentración, esfuerzo y fidelización, además, de otros valores positivos comunes a todos los juegos [Gamificación 2014]. Los puntos clave de Gamificación son: Mecánica de juego y Dinámica de juego su principal diferencia entre ambas es que; la mecánica de juego se encarga de ser atractivo para la motivación, y la dinámica de juego son las necesidades que tiene el usuario para sentirse motivado, las mecánicas de

juegos son Puntos, Niveles, Premios, Bienes Virtuales, Clasificaciones, Desafíos, Misiones o retos, Regalos; y las dinámicas de juego son Recompensa, Estatus, Logro, Expresión, Competición, Altruismo [Gamificación 2014].

El término de psicomotricidad se puede definir como la ciencia que pretende desarrollar al máximo las capacidades individuales, valiéndose de la experimentación y la ejercitación consciente del propio cuerpo [Pérez e Ideas Propias 2004]. La psicomotricidad se divide en dos áreas: la psicomotricidad fina y la psicomotricidad gruesa. La psicomotricidad fina se encarga de los movimientos realizados por una o varias partes del cuerpo como lo es: psicomotricidad viso-manual, fonética, facial y gestual [Adesse, Caniche y Silva 2002]; y lo referente a la psicomotricidad gruesa es el control sobre el propio cuerpo [Ardanaz 2009], realizando movimientos generales, las técnicas para el desarrollo de la psicomotricidad fina viso manual, Lanzar objetos, Enroscar y desenroscar tapas Ensartar un cordón, Abrochar y desabrochar botones, Atar y desatar lazos, Encajar y desencajar objetos, Manipular objetos pequeños, Modelar con plastilina bolas, cilindros etc., Pasar las hojas de un libro, Barajar, repartir cartas, Picado con punzón, Rasgar y recortar con los dedos, Doblar papel y rasgar por el doblez, Recortar con las tijeras.

La coordinación viso-manual: es la capacidad de realizar ejercicios con la mano de acuerdo a lo que se ha visto. En esta intervienen el brazo, antebrazo, muñeca, mano y ojo. Una vez definido que es la psicomotricidad fina viso-manual y la gamificación nos hacemos la siguiente pregunta ¿Qué relación se tiene entre gamificación y psicomotricidad fina viso-manual?

Gracias al juego, el niño puede reducir las consecuencias de sus errores (exploración) superar los límites de la realidad, proyectar su mundo interior y mostrar su forma de ser, divertirse, incorporar modelos y normas y desarrollar su personalización [Berruezo y Adelantado 2000]. El juego utiliza métodos y dinámicas de gamificación para la motivación del usuario, siendo de esta forma, el poder desarrollar al máximo las características para lo cual fue creado el juego. Por otro lado las características principales de la psicomotricidad son el desarrollar al máximo las capacidades individuales, valiéndose de la experimentación y la ejercitación consciente del propio cuerpo. Contestando la pregunta, el juego, el cual emplea técnicas de gamificación, desarrolla habilidades en el niño los cuales son ciertos objetivos que busca en conjunto la psicomotricidad fina viso-manual.

2. Problema

Se requiere construir aplicaciones que utilicen técnicas de gamificación para poder desarrollar la psicomotricidad fina viso-manual en niños de entre 3 y 6 años de edad; esta aplicación debe de motivar al niño, ya que, se trata de estimular la capacidad de superación [Cortejoso, Sanchez, Ordax y Cpeda 2015]. Actualmente las aplicaciones desarrolladas, sólo se basan en la psicomotricidad fina viso-manual, sin embargo, según la bibliografía consultada y las aplicaciones analizadas [Aprendizaje Movil Picaa 2012] [Santabarbara 2015] [Kijifun 2014], no se encuentran rasgos significativos de técnicas de gamificación, y más aún, no se ha utilizado un modelo que permita desarrollarlas, siendo la principal característica de este tipo de aplicaciones el que sean diseñadas, construidas, probadas y se incrementen de acuerdo a las necesidades del tipo de usuario reduciendo riesgos de no aceptación por parte del mismo. Por lo que la

problemática a la que se enfrenta es el utilizar un modelo que permita integrar de manera idónea los siguientes aspectos importantes para el desarrollo de la aplicación: Comunicación con experto, análisis, diseño, construcción y pruebas, realizando prototipos incrementales para llegar a un producto final que cumpla con las necesidades del usuario. Realizando la pregunta según la bibliografía consultada ¿Cómo podrá el Modelo en Espiral ayudar a resolver esta problemática?

3. Propuesta de Modelo en Espiral.

Para resolver este problema, se desarrolló el modelo en espiral inspirado en Boehm [Boehm 1988]. El modelo en espiral es un modelo evolutivo del proceso de software que se acopla con la naturaleza iterativa de hacer prototipos con aspectos controlados y sistémicos del modelo de cascada. Éste modelo tiene dos características esenciales:

- Enfoque cíclico: Crecimiento incremental de un sistema y su implementación reduciendo el grado de riesgo.
- Puntos de referencia de anclaje puntual: Asegura el compromiso del participante por medio de soluciones factibles y satisfactorias para ambos.

En el empleo de este modelo, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas. Durante las primeras iteraciones se entrega un producto, prototipo, y/o modelo; para que en las siguientes iteraciones se produzcan versiones más completas. Este modelo se divide por el equipo en actividades estructurales. Cada una de estas actividades representa un segmento de trayectoria en espiral. El equipo de software realiza actividades en un circuito alrededor de la espiral en el sentido horario. Es decir las actividades estructurales son llamadas regiones de tareas [Méndez 2006].

Algunas de las ventajas de éste modelo según Méndez [Méndez 2006] son:

- Puede adaptarse y aplicarse a lo largo de la vida del software.
- El desarrollador y el cliente comprenden y reaccionan mejor ante riesgos en cada uno de los niveles evolutivos.
- Permite aplicar un enfoque de construcción de prototipos en cualquier etapa de evolución del producto.
- Demanda una consideración directa de los riesgos en las etapas del proyecto.
- Reduce riesgos antes de que se conviertan en problemáticos.

Este modelo en espiral nos ayudará a construir aplicaciones utilizando técnicas de gamificación para el desarrollo de psicomotricidad fina viso-manual, puesto que cumple con la mayoría de los requerimientos que se mencionan a continuación; por lo cual se propuso un modelo basado en el modelo de Boehm:

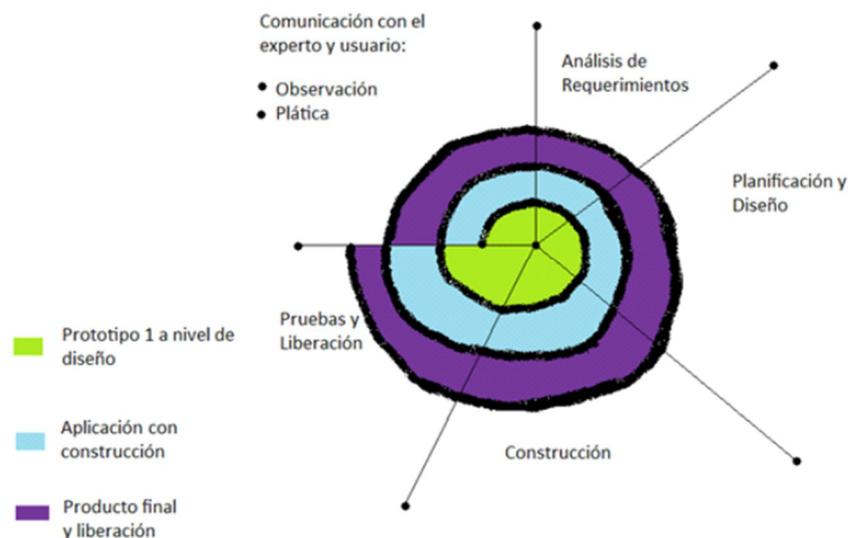


Fig. 1. Modelo en espiral propuesto, para la construcción de la aplicación para el desarrollo de psicomotricidad fina viso-manual utilizando técnicas de gamificación.

En este diagrama lo marcado por verde es el análisis de las técnicas de psicomotricidad y las técnicas de gamificación los requerimientos, el diseño, construcción, pruebas y liberación.

- Comunicación con el experto y usuario en el área de psicomotricidad
 - Se habla con el experto: En esta etapa se habla con el experto en el desarrollo de psicomotricidad fina se recolecta información para saber qué actividades se desarrolla más en los niños, y se habla con el experto en ingeniería de software para ver el camino que la aplicación deberá tomar.
 - Observar a los usuarios: Se observa a los niños con distintas capacidades para ver su reacción que tienen en base a los dispositivos móviles, y cómo este tipo de dispositivos les beneficia.
- Análisis de Requerimientos
 - Conforme a la información recolectada se realiza el análisis de requerimientos: El cual consiste en investigar, para esta etapa, las actividades que se desarrollan y en que benefician al usuario, así como las técnicas de gamificación adecuadas y se definen las técnicas para el desarrollo de psicomotricidad fina viso-manual a utilizar.
- Planificación y Diseño
 - Según los requerimientos planificar y diseñar el trabajo a realizar. En esta etapa se planifica las técnicas para utilizarla en la aplicación así como el diseño que estas técnicas tendrán, tanto visualmente (interfaz gráfica), como diagramas de clases, objetos, se define la arquitectura a utilizar.
- Construcción
 - En base a los requerimientos, a la planificación y diseño se realiza la construcción del documento de la aplicación.
- Pruebas

- Se realizará según a los requerimientos si cumple o no este primer paso y las modificaciones a realizar.

Lo marcado por azul es el análisis de los nuevos requerimientos, en base a las pruebas realizadas, la modificación en los diseños, requerimientos, etc., y la construcción del primer prototipo.

- Comunicación con el experto en el área de Ingeniería de software, el cual después de la construcción de la documentación, requerida se plantean nuevas ideas y modificaciones a realizar
- Análisis de requerimientos: En base a las nuevas ideas y a las modificaciones a realizar se plantean de nuevo los requerimientos, si existe algún cambio se cambia o se actualiza.
- Planificación del proyecto y el diseño: En esta parte de proceso se actualizan los diagramas para cumplir los nuevos requerimientos y se realiza el diseño en base a los nuevos requerimientos para proseguir de esta manera con la construcción.
- Construcción
 - Se desarrollan los componentes para la aplicación en base al diseño y se unen ambos componentes.
- Pruebas
 - Realizar pruebas con el usuario final, observando su comportamiento y recolectar información para la etapa final.

Si existen modificaciones que realizar se realizará una vez más el ciclo, el cual está marcado por el color morado y se realizarán las adecuaciones pertinentes dejando en un tercer ciclo concluida su liberación.

- Comunicación con el experto en el área de Ingeniería de software y psicomotricidad fina viso-manual, el cual después de la construcción y realizar las pruebas se recolectará información de los resultados obtenidos.
- Análisis de requerimientos: En base a la información recolectada y a lo hablado con los expertos en el área, se verifica que parte de los requerimientos no se cumplieron y se realiza modificaciones en la aplicación y documentación.
- Planificación del proyecto y el diseño: Se realizan los cambios en la documentación y en el diseño si es el caso.
- Construcción
 - Se aplican los cambios pertinentes en la aplicación, en base al diseño, para dejarlo funcionando.
- Liberación: Realizar pruebas con el usuario final para dar por concluido la aceptación de todos los requerimientos y dar por liberado el proyecto.

4. Aplicación de la propuesta del Modelo en Espiral

Las iteraciones se justifican con las siguientes actividades realizadas:

Iteración 1. Análisis de técnicas de psicomotricidad y las técnicas de gamificación los requerimientos, el diseño, construcción, pruebas y liberación.

- Comunicación con el experto y usuario en el área de psicomotricidad
 - Se habla con el experto: En esta etapa se visitó la escuela y se habló con la maestra de estos niños, lo que se observó fue que la maestra les ponía actividades de psicomotricidad, y además se determinó la edad en la que se encontraban los

niños y hasta que edad los aceptaban en esa aula, se investigó y se obtuvieron referencias para el desarrollo de psicomotricidad y ver las actividades adecuadas para la edad y comparando con las actividades de los niños que realizaban en el aula. Se platicó con el experto en ingeniería de software para ver de qué manera se le podía estimular a los niños, se llegó a la investigación de gamificación.

- Observar a los usuarios: Se observa a los niños con distintas capacidades para ver su reacción que tienen en base a los dispositivos móviles, y cómo este tipo de dispositivos les beneficia.
- Análisis de Requerimientos
 - Conforme a la información recolectada se realiza el análisis de requerimientos. Los requerimientos se pueden ver en la tabla 1 y 2.
- Planificación y Diseño
 - Se eligió la arquitectura basada en eventos.
- Construcción: En base a los requerimientos, a la planificación y diseño se realizó la construcción del documento de la aplicación. Se realizó prototipos de diagramas: Diagrama de clases, Diagrama de estructura digital, Diagrama de descomposición modular, diseño de interfaz gráfica.
- Pruebas
 - Se realizó una revisión de los requerimientos con el experto y se realizaron observaciones para realizar los cambios correspondientes.

Tabla 1. Requerimientos Funcionales obtenidos en base a la observación, y plática con el experto de la iteración 1.

No. Requerimiento Funcional	Requerimiento Funcional
1	Interfaz gráfica eficiente para móviles, para el usuario.
2	Utilizar cómo técnica de gamificación el logro, nivel.
3	Catálogo de logros, y Niveles.
4	Identificador de estado del logro obtenido o por obtener.
5	Utilizar como técnica de psicomotricidad fina viso-manual Ensartar un cordón, Encajar y desencajar objetos, Picado con punzón.
6	Catálogo de actividades con técnica de psicomotricidad fina viso-manual
7	Verificador de estado de la actividad de psicomotricidad

Tabla 2. Requerimientos No Funcionales obtenidos mediante la plática con los expertos y la observación de clases.

No. Requerimiento No Funcional	Requerimiento No Funcional
1	El componente está basado en java.
2	El componente es independiente e íntegro.

Iteración 2 se realizó las siguientes actividades.

Modificación de los requerimientos de la iteración 1 y actualización de documentos construcción de prototipo.

- Comunicación con el experto en el área de Ingeniería de software, el cual después de la construcción de la documentación, requerida se plantean nuevas ideas y modificaciones a realizar
- Análisis de requerimientos: En base a las nuevas ideas y a las modificaciones a realizar se plantean de nuevo los requerimientos, si existe algún cambio se cambia o se actualiza.
- Planificación del proyecto y el diseño: Se realizó las modificaciones correspondientes a los diagramas realizados los cuales fueron el Diagrama de clases, Diagrama de estructura digital, Diagrama de descomposición modular, diseño de interfaz gráfica (véase Fig. 2).
- Construcción
 - Se encuentra en el 40% del desarrollo de la aplicación, puesto que se construyó el componente de gamificación (véase Fig. 3).
- Pruebas
 - Se realizó pruebas de caja blanca y caja negra (véase Tabla. 3), la prueba de caja negra se verificó que todas las entradas dieran una salida válida. Además se presentó ante el experto en gamificación y se obtuvieron observaciones que debe de ser más visual para llamar la atención de los niños.

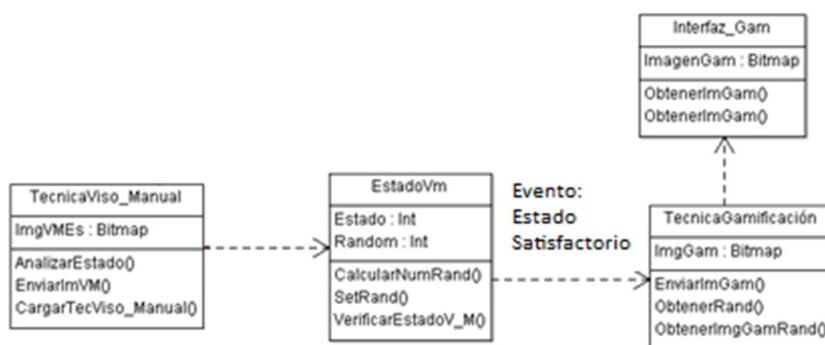


Fig. 2. Diagrama de Clases General de la aplicación.

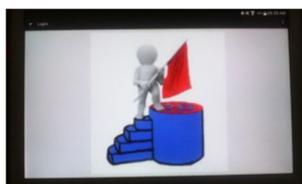


Fig. 3 Imagen tomada del componente de gamificación.

Tabla 3. Prueba de caja blanca realizada

Acción\Entrada	Nada	1	2	3	4	5	6	7
Text Box	-	X	X	X	X	X	X	X
Aceptar (enviar estado)	X	X	X	X	X	X	X	X
Recibir Estado	X	X	X	X	X	X	X	X
Llamar Logro1		X						
Llamar logro 2			X					

Llamar Logro3				X				
Llamar Logro4					X			
Llamar Logro5						X		
Llamar Logro6							X	
Mostrar Imagen		X	X	X	X	X	X	

5. Resultados

En base al modelo en espiral propuesto lo que se tiene concluido hasta el momento es la iteración 1 que es lo marcado por verde claro según la Fig. 4, en morado es la iteración 2 la cual se lleva hasta la construcción un porcentaje de avance. Este modelo ha permitido realizar cambios en base a las observaciones realizadas por el experto. Dando por aceptado este modelo para el desarrollo de esta aplicación, quedando por concluir el terminar la iteración 2, y la iteración 3 que se encuentra en blanco hasta el momento.

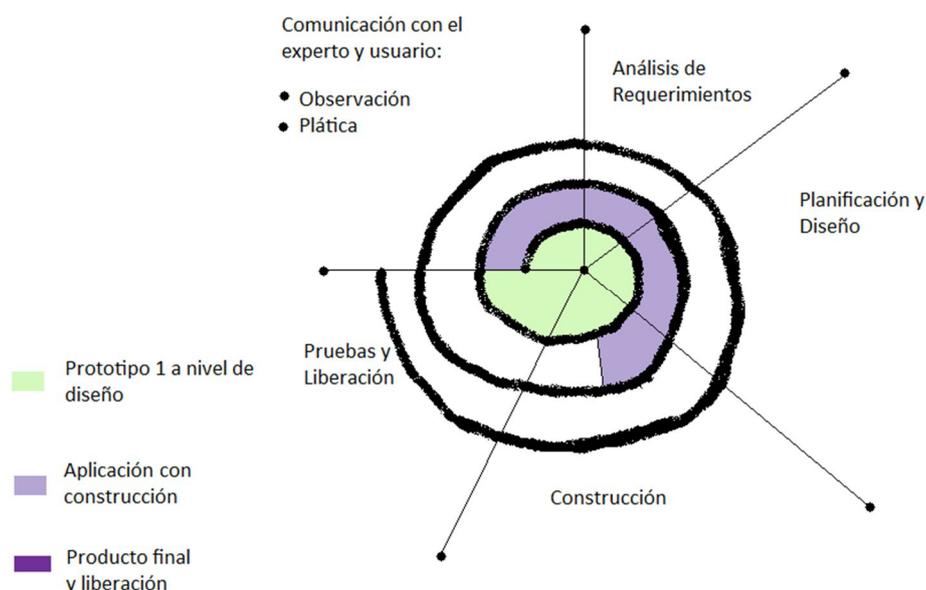


Fig. 4. Diagrama del modelo en espiral hasta la iteración del proceso realizado hasta el momento.

6. Conclusión y trabajo a futuro

Cómo se puede ver hasta el momento se ha observado que el modelo en espiral ha permitido el desarrollo y construcción de la aplicación de manera satisfactoria, además es el proceso idóneo para el desarrollo de este tipo de aplicaciones, puesto que, se requiere que en cada iteración se verifique con el experto en las áreas de psicomotricidad fina viso-manual y gamificación su eficiencia, para desarrollar una aplicación que mejore la psicomotricidad fina viso-manual mediante la motivación que la gamificación permite. Se muestra el avance de la construcción del prototipo de la técnica de gamificación y los diagramas de la aplicación, utilizando las técnicas de psicomotricidad fina viso-manual. De esta manera se demuestra que, el modelo en espiral permite emplear las técnicas de gamificación y psicomotricidad fina viso-manual en aplicaciones desarrolladas bajo la supervisión de los expertos y realización de

cambios que estas llegasen a tener. El trabajo a futuro es el terminar las iteraciones con las fases mencionadas del modelo en espiral, concluyendo con la aplicación para la motivación en el desarrollo de psicomotricidad fina viso-manual, además de la aplicación funcional con pruebas y la documentación correspondiente para que la aplicación mejore la psicomotricidad fina viso-manual por medio de su motivación.

Referencias

- Adesse, S., Caniche, Y., & Silva, P. (2002). Estrategias utilizadas por el docente con niños de dos a tres años del preescolar Bambi Kids, para el desarrollo del movimiento. 55.
- Aprendizaje Movil Picaa. (s.f.). *Picaa*. Recuperado el 19 de Febrero de 2015, de <http://asistiv.ugr.es/picaa/>
- Ardanaz Garcia, T. (2009). La Psicomotricidad en Educación Infantil. *Inovación y Experiencias Educativas*, 1-10.
- Berrueto y Adelantado, P. P. (2000). El contenido de la Psicomotricidad. *Psicomotricidad: practicas y conceptos*, 43-99.
- Boehm, B. W. (1988). A Spiral Model of Software Development and Enhancement . *IEEE*, 61-72.
- Cortejoso, D., Sanchez , A., Ordax, E., & Cepeda, C. (3 de Diciembre de 2012). *Comete la Sopa*. Recuperado el 27 de Enero de 2015, de <http://www.cometelasopa.com/como-mejorar-la-autoestima-en-ninos-con-discapacidad/>
- Gamificación. (s.f.). *Gamificación*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de <http://www.gamificacion.com>
- Kijifun: iTunes Preview. (s.f.). *Kikifun*. Recuperado el 18 de Octubre de 2014, de <https://itunes.apple.com/us/app/fingerfun-kids-motor-skills/id538941837?mt=8>
- Melchor Ferrer, E. (2012). Gamificación y E-Learning: Un ejemplo con el juego del pasapalabra. *EFQUEL Innovation Forum*, 137-144.
- Méndez Nava, E. M. (Julio de 2006). Modelo de evaluación de metodologías para el desarrollo de software. Caracas, Venezuela.
- Pérez Cameselle, R., & Ideaspropias. (2004). *Psicomotricidad. Desarrollo psicomotor en la infancia*. España: IdeasPropias.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de software. Un enfoque Práctico*. New York: Mc Graw Hill.
- Santabárbara, D. (Octubre de 2014). *Recreando Mi Aula*. Recuperado el 19 de Febrero de 2015, de <http://recreandomiaula.blospot.mx/2014/10/la-app-de-la-semana-abc-hwt-escritura.html>
- Somerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: Pearson Educación.