



Ciencias  
*de la*  
Computación

---

Ingeniantes

# Desarrollo de software lúdico utilizando Metodología de Desarrollo Ágil



## Colaboración

Lilia Margarita Mena Castillo; Isaac Neftali Molina Cepeda; Saúl García Andazola; Rolando Ruíz Murillo, Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes

**RESUMEN:** Las metodologías de desarrollo de software son muy importantes en el ciclo de vida de un sistema, por que se encargan de utilizar diversas herramientas, técnicas, métodos y modelos para el desarrollo del software y cada metodología tiene un enfoque determinado según la naturaleza o enfoque del software.

En el presente artículo se describe la metodología Scrum, la cual fue utilizada en el desarrollo de un sistema de software, en base a las necesidades detectadas durante una estadía académica, en el grupo de formación laboral del Centro de Atención Múltiple. El sistema fue realizado en HTML5, CSS3 y PHP.

**PALABRAS CLAVE:** Ciclo de Vida, Formación Laboral, Herramientas, Metodología Ágil, Scrum, Software.

**ABSTRACT** Software development methodologies are very important in the life cycle of a system, since they are responsible for using various tools, techniques, methods and models for software development and each methodology has a specific approach depending on the nature or approach of the software.

This article describes the Scrum methodology, which was used in the development of a software system, based on the needs detected during an academic stay, in the job training group of the Multiple Care Center. The system was made in HTML5, CSS3 and PHP.

**KEYWORDS:** Cycle of Life, Labor Formation, Tools, Agile Methodology, Scrum, Software.

## INTRODUCCIÓN

En el mundo globalizado en el que vivimos, donde la evolución de las herramientas tecnológicas cambia constantemente, el desarrollo de software debe realizarse mediante una metodología de trabajo que permita controlar cada etapa del ciclo de vida del sistema. En los proyectos, donde se utilizaban las metodologías tradicionales los procesos eran muy lineales y esto daba paso a que al final del desarrollo en ocasiones, se entregará lo que el cliente pedía, pero no lo que necesitaba la empresa, y era al final donde se detectaba esa problemática. Por lo que, al aparecer la ingeniería de software ágil representa una alternativa razonable a la ingeniería de software convencional para ciertas clases de software y en algunos tipos de proyectos. Asimismo, se ha demostrado que concluye con rapidez sistemas exitosos. Por este motivo se utilizó la metodología de desarrollo ágil en la realización del software, que se refiere al desarrollo interactivo e incremental. Los equipos ágiles

que mantienen un nivel de revisión por unidades discretas de entrega de trabajo con cada iteración, permiten realizar pruebas de rendimiento y sistemas desde el principio. De este modo, defectos críticos como problemas de integración se descubren antes, la calidad general del producto es mayor y el equipo funciona de manera más productiva durante todo el ciclo de desarrollo. [1]

El ciclo de vida de un proyecto de software consiste en una serie de pasos que se llevan a cabo durante su desarrollo. Esta serie de pasos o fases permiten un mayor control administrativo del proyecto y sus relaciones con el trabajo operacional para establecer qué es lo que se necesita hacer para lograr los productos o entregables del proyecto. Además de administrar las actividades del proyecto. [2] así mismo los equipos que trabajan sobre normas y regulaciones han de validar su trabajo constantemente lo cual representa un doble sentido de trabajo. Las metodologías por iteración simplifican el proceso de entrega versus validación lo cual además permite adoptar cambios sobre la marcha del alcance del proyecto. [3] Por lo anterior se decidió utilizar la metodología Scrum para realizar cada una de las etapas del software en el centro de atención múltiple número 8, de Nuevo Casas Grandes, Chihuahua. El objetivo del software, como estrategia educativa, es generar en el grupo de formación laboral, una forma más interactiva y dinámica para el proceso de enseñanza en los alumnos con discapacidad intelectual y síndrome de down, por que al utilizar un trabajo lúdico ayudará a retener mejor lo aprendido, que su aprendizaje será más significativo, cuando interactúen con el sistema. Para el centro de atención múltiple es muy importante el acceso a las TIC's, lo cual amplía la posibilidad de relacionarse mejor con la tecnología y la sociedad, además, la SEP esta fomentado en el CAM, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En el presente proyecto se analizaron algunas herramientas útiles para atender discapacidades visuales, auditivas, motrices y cognitivas, haciendo referencia también a la accesibilidad de ellas, la cual consiste en hacer el medio informático y los recursos de internet útiles para todas las personas, tengan o no una discapacidad. [4]

### Planteamiento del problema

Durante una estancia profesional de docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales que se realizó en el semestre enero - junio de 2016, en el CAM número 8, se detectaron varias áreas de oportunidad en las que el Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes podrían colaborar con los docentes y directivos de esa institución. La directora de CAM, sugirió que se trabajara con el grupo de formación laboral, ya por lo que el docente del grupo informó que los alumnos de ese grado necesitaban interactuar más con herramientas tecnológicas a la medida de sus necesidades, además, de ser un requerimiento del plan de trabajo que marca la SEP, la cual tiene en sus objetivos fortalecer e impulsar el uso de las TIC'S.

El docente del grupo nos comentó que a los alumnos se le dificultaba manejar el dinero, y como los están preparando para trabajar, existe un gran problema, que no distingue adecuadamente el valor de los billetes y las monedas. También al ir de compras no saben si les alcanza el dinero o no. En base a esta necesidad detectada en el trabajo de campo que se realizó durante el semestre, se acordó utilizar la metodología Scrum para el desarrollo del software, por lo cual anteriormente se realizaron algunas aplicaciones de software para esa institución y se utilizaron las metodologías clásicas para el ciclo de vida del sistema, las cuales requerían de mucho tiempo para la elaboración de la documentación del proyecto, y al hacer algunos cambios en el sistema, se debía modificar la documentación, por lo que se incrementaba el tiempo y el trabajo en el desarrollo, por lo que se decidió utilizar ahora la metodología de desarrollo ágil, ya es más viable, para este nuevo proyecto.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El sistema fue desarrollado con el lenguaje de programación PHP, empleando como manejador de base de datos a MySQL, que son software libre. Este software se enfocó al grupo de formación laboral del CAM número 8, y para realizar las pruebas del sistema, se seleccionó una muestra de 2 alumnos con síndrome de down y 7 alumnos con discapacidad intelectual, durante el semestre enero - junio de 2016, además de la participación del docente, la psicóloga y la trabajadora social del grupo, los cuales constantemente están con el grupo.

La metodología de software que se utilizó para el desarrollo del sistema fue la de Scrum, el cual es un proceso de la metodología ágil que se utiliza para minimizar los riesgos durante la realización de un proyecto, pero de manera colaborativa. Entre las ventajas se encuentran la productividad, calidad y que se realiza un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando que los integrantes estén unidos, comunicados y que el cliente vaya viendo los avances. La profundidad de las tareas que se asignan en Scrum tiende a ser incremental, caso que coincide exactamente con el acontecer normal de un desarrollo. Es perfecto para empresas de desarrollo de software orientadas a varios clientes. Los principios Scrum son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizan para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega. [1]

Dentro de cada actividad estructural, las tareas del trabajo ocurren con un patrón del proceso llamado sprint. El trabajo realizado dentro de un sprint se adapta al problema en cuestión y se define en tiempo real por parte del equipo Scrum. En la Figura 1, se muestra el flujo de trabajo de la metodología. A continuación, se detalla cada una de las fases de esta metodología:

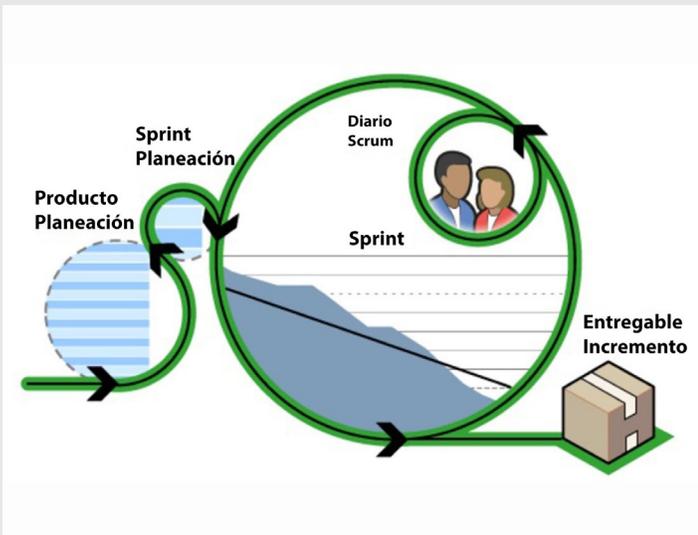


Figura 1. Metodología Scrum. Ciclo de Trabajo Scrum

### Ciclo de Trabajo Scrum

#### 1. Requerimientos.

En el salón de clases del grupo de formación laboral se desarrolló una bitácora de actividades de los alumnos y de esta manera dar a conocer las percepciones sobre las necesidades que tiene el grupo y detectar el problema a resolver en conjunto. En esta etapa se desarrollaron encuestas a los alumnos, para conocer a fondo sobre sus inquietudes, colores favoritos y si sabían utilizar una computadora. Después de analizar las respuestas de los alumnos, se realizaron varias entrevistas al docente para conocer algunas problemáticas que se presentaban en el grupo, desde su punto de vista. También se implementó el trabajo de campo para poder observar al grupo. Además de la bitácora se elaboró un expediente de cada joven y se observó cómo trabajan cada uno de ellos, su desempeño académico, social, motriz y su manera de expresarse por diferentes medios (oral, escritura, dibujo, etc.). En la Figura 2, se muestra al grupo trabajando en el salón de clase.



Figura 2. Alumnos del grupo de Formación Laboral.

#### 2. Análisis.

En base a lo detectado en el punto anterior y en coordinación con el docente, la psicóloga y la trabajadora social del grupo, se determinó la problemática y se realizó un análisis de factibilidad técnico, económico y operacional, para ver la viabilidad del proyecto. En base a los resultados positivos del análisis de factibilidad, se realizó una propuesta del proyecto, en cuanto a software y hardware a utilizar, el cual fue satisfactorio, por que el Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes, donó 2 computadoras al CAM, para los alumnos del grupo de formación laboral. Se realizaron los diagramas correspondientes a la propuesta que se le recomendó al docente del grupo y se diseñaron los diagramas de caso de uso y de actividades convenientes al proyecto propuesto.

#### 3. Diseño.

Se realizó la interfaz gráfica del sistema, utilizando los colores, tamaño de letra e imágenes recomendadas por el docente del grupo y los alumnos, utilizando herramienta de diseño. Además, se empezó la codificación del sistema, en el lenguaje de programación de visual basic.net, que es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la construcción de aplicaciones, sistemas, etc., que les permite compartir herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Asimismo, dichos lenguajes aprovechan las funciones de .NET Framework, que ofrece acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de diversas aplicaciones. [8] Luego se decidió migrar a HTML5, CSS3, PHP por que el entorno es más amigable y la resolución de imágenes es más nítida y este factor es muy importante para los alumnos que van a utilizar el sistema. La migración fue muy sencilla, al estar trabajando con la metodología Scrum, no se tuvo que hacer nueva documentación.

En cuanto al control de la información se utilizó MySQL, por lo que el docente del grupo tendrá acceso a la evaluación de las actividades de cada alumno, como se muestra en la Figura 3, y podrá ver su evolución mediante gráficas personalizadas para cada alumno, con la fecha y la evaluación de cada actividad realizada.

Lista de Alumnos

+ Agregar Alumno

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Edad	Acciones
Angel	Vazquez	Ruiz	21	Calificaciones, Objetos, Editar, Eliminar
Fernando	Vazquez	Ruiz	21	Calificaciones, Objetos, Editar, Eliminar
Lupita	perez	Santos	15	Calificaciones, Objetos, Editar, Eliminar
Joselito	Dominguez	Ruiz	12	Calificaciones, Objetos, Editar, Eliminar

Figura 3. Lista de Calificaciones.

Se realizaron diversas pruebas, primero se validó el sistema y se depuro, después, se continuó con el proceso en las instalaciones de la escuela del CAM número 8, y se realizaron algunas correcciones. A continuación, se muestra en la Figura 4, la realización de pruebas en el grupo de formación laboral. Este proceso fue muy importante, porque se verificó que los jóvenes pudieran utilizar el software, sin ningún problema.

El sistema presentado en el Centro de Atención Múltiple número 8, fue aceptado muy bien por los alumnos del grupo de formación laboral e incluso el sistema se puede utilizar en escuelas primarias desde el nivel básico, el cual es muy interactivo, visual y auditivo. El software es muy amigable en la capacitación todo el grupo trabajó y se divirtió, además se notó cierta empatía de los alumnos con las imágenes que se iban presentando. Por lo que el docente del grupo y la directora del plantel nos informaron que se superaron las expectativas establecidas en el proyecto, cuando los alumnos interactuaban con el software, su participación era muy coherente y desarrollaban más su motricidad, la toma de decisiones y opinaban más.

A continuación, se mostrarán algunas pantallas del sistema. En la Figura 5, se despliega el menú del sistema el cual cuenta con las siguientes opciones: ver videos sobre cómo utilizar el sistema; acomodar los billetes y monedas, en el lugar que les corresponde; y por último iniciar la aplicación, donde el alumno jugará a la tiendita, donde podrá comprar artículos y podrá manipular el dinero que le otorguen.



Figura 4. Capacitación.

#### 4. Evolución y Entrega.

Una vez finalizado un sprint entregan al cliente el resultado del trabajo. Se devuelve al punto 2 hasta terminar la pila de producto [7]. En este caso se realizaron 2 sprint y posteriormente se mostró el software a los docentes y directivos en la escuela y luego se capacitó al profesor y a los alumnos del grupo de formación laboral de uno por uno, para detectar cualquier problemática que se pudiera presentar en la utilización del sistema, además, se entregó un Manual de Usuario digital, para consulta.

#### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el desarrollo del proyecto se detectó que los equipos ágiles son más productivos que aquellos que utilizan métodos tradicionales a lo largo de todo el ciclo de vida de un sistema de este tipo, anteriormente, se había realizado otra aplicación para el CAM, utilizando la metodología del modelo espiral, la cual dio buen resultado, pero al utilizar ahora la metodología Scrum, nos ahorró el 50% de tiempo y se utilizaron menos recursos por lo que podemos afirmar que para este tipo de proyectos es más recomendable la utilización de la metodología Scrum. Para llegar a estos resultados se utilizó una Gráfica de Gantt, donde se calendarizaron las actividades detalladas que se realizaron en la elaboración del sistema y las fechas de entrega del sistema anterior utilizando el modelo espiral y se compararon los resultados con la nueva Gráfica de Gantt para este proyecto, por que, al darle seguimiento, se disminuyó en tiempo y recursos.

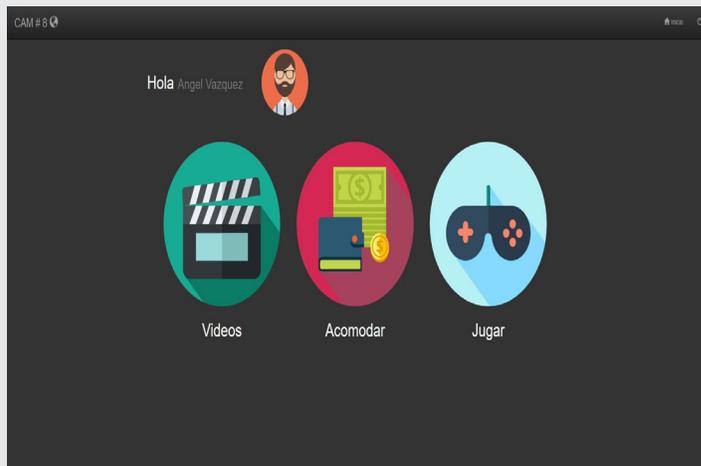


Figura 5. Menú

En la Figura 6, se muestra la pantalla donde se registrarán los alumnos del grupo de formación laboral.

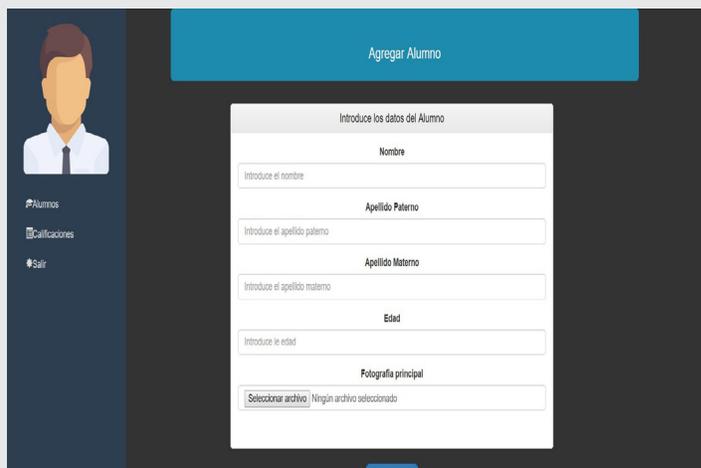


Figura 6. Registro.

En la Figura 7, se muestra la puntuación que obtuvieron los alumnos en las actividades, incluyendo la fecha de la realización.

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Edad	Acciones
Angel	Vazquez	Ruiz	21	Calificaciones \$ Objetivos Editar Eliminar
Fernando	Vazquez	Ruiz	21	Calificaciones \$ Objetivos Editar Eliminar
Lupita	perez	Santos	15	Calificaciones \$ Objetivos Editar Eliminar
Joseito	Dominguez	Ruiz	12	Calificaciones \$ Objetivos Editar Eliminar

Figura 7. Puntuaciones.

En la Figura 8, se muestra la pantalla donde el profesor puede agregar, eliminar o cambiar artículos con sus respectivos precios y la puntuación que va a tener el alumno si su actividad es satisfactoria en el momento de jugar.

Objeto	Precio	Puntos	Imagen	Acciones
Balon	\$250	150 pts		Edita Eliminar
Galleta	\$15	10 pts		Edita Eliminar
Refresco	\$13	10 pts		Edita Eliminar
Tablet	\$1200	850 pts		Edita Eliminar
Cuaderno	\$35	25 pts		Edita Eliminar
Manzana	\$8	10 pts		Edita Eliminar
Video Juego	\$450	200 pts		Edita Eliminar
Helado	\$20	15 pts		Edita Eliminar

Figura 8. Insertar Artículos.

### Recomendaciones

Se propone dar seguimiento al desempeño académico de los alumnos para comparar la evolución de su aprendizaje con respecto a las actividades realizadas al utilizar el software con actividades académicas donde no se utiliza el software, para conocer estadísticamente la evolución del aprendizaje de los alumnos.

### BIBLIOGRAFÍA

[1] Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. 5ta. edición. Editorial: Mc Graw Hill. ISBN: 8448132149.

[2] Project Management Institute. *Instituto internacional para la definición de las mejores prácticas, herramientas, áreas de conocimiento y procesos de la Administración de proyectos*. Obtenida el 19 de junio de 2016 de la página electrónica: [www.pmi.org](http://www.pmi.org)

[3] Sommerville, Ian. (2005). *Ingeniería de Software*. Madrid. 7ma. Edición. España: Pearson. ISBN:84-7829-074-5

[4] Cabero Almenara, J. y Fernández Batanero J. (2007). *Las TIC como elementos en la atención a la diversidad*. Editorial Mad.S.L. Sevilla.

[5] SEP. (2016). *Administración federal de servicios educativos en el DF. Educación especial*. Consultado 15 de noviembre de 2016, en la página: [http://www2.sepdf.gob.mx/que\\_hacemos/especial.jsp](http://www2.sepdf.gob.mx/que_hacemos/especial.jsp)

[6] SEP. (2016). *SEP Educación Especial*. Obtenido de la página: [http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/tabinicio/2014/manual\\_tabletas.pdf](http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/tabinicio/2014/manual_tabletas.pdf)

[7] Escribano, D. (2009). *Scrum y los clientes*. Obtenido de la página: <https://es.slideshare.net/FlowersInSpace/introduccion-a-scrum-con-caso-prctico-1516220>

[8] Microsoft. *Visual Basic.net*. Consultado el 18 de mayo 2017, en la página: [https://msdn.microsoft.com/es-MX/library/aa291755\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-MX/library/aa291755(v=vs.71).aspx)

[9] Barberá, E., Cabero, J., Gros, B., Levis, D., Llorente, M., Llorens, F., Mas, X., Onrubia, J., Peña, I., Ricaurte, P., Suarez, C. (2016). *Pedagogía Red*. Primera Edición. Editorial Octaedros.España. ISBN:978-84-9921-897-7.

[10] Fernández Batanero, J. M. (2013). *Competencias docentes y educación inclusiva*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(2), 82-99.

[11] Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Me Graw-Hill.

[12] Meléndez, M., Muñoz, G., García, S., Cruz, R., Hernández, Z. (2017). *La importancia de la adaptación al currículo para una educación inclusiva [versión electrónica]*. *Revista de Sistemas Computacionales y TIC's*. Vol.3 No.7 13-18.

[13] Baez, A., Arellanes, N., Sosa, A. (2016). *Efectividad de la aplicación de metodologías ágiles para el desarrollo de apps móviles. Un caso de estudio [Versión electrónica]*. *Revista de Sistemas Computacionales y TIC's*. Vol.2 No.6 45-66.