

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

Metodologías ágiles Scrum y XP empleadas para el desarrollo de páginas web, bajo el modelo MVC, con el lenguaje de desarrollo PHP, y el framework Laravel

Por:

Edwin Alexander Bautista Villegas

Asesor:

Mg. Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez

Tarapoto, agosto de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, *Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez*, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: “METODOLOGÍAS ÁGILES SCRUM Y XP EMPLEADAS PARA EL DESARROLLO DE PÁGINAS WEB, BAJO EL MODELO MVC, CON EL LENGUAJE DE DESARROLLO PHP, Y EL FRAMEWORK LARAVEL” constituye la memoria que presenta el estudiante Bautista Villegas, Edwin Alexander; para aspirar al Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Morales, a los 25 días del mes de agosto del año 2020.



Asesor

Mg. Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez

Metodologías ágiles Scrum y XP empleadas para el desarrollo de páginas web, bajo el modelo MVC, con el lenguaje de desarrollo PHP, y el framework Laravel

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentado para optar el Grado de Bachiller en Ingeniería de Sistemas


JURADO CALIFICADOR



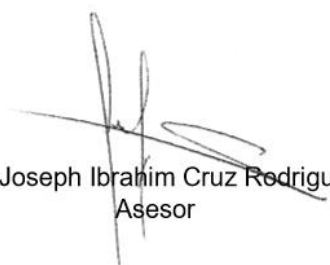
Mg. Immer Elías Cuellar Rodríguez
Presidente



Mg. Danny Lévano Rodríguez
Secretario



Dr. Miguel Ángel Váñez Coral
Vocal



Mg. Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez
Asesor

Tarapoto, agosto de 2020

Resumen

La creciente industria del desarrollo de software, permite la convergencia de diversas metodologías y tecnologías, que buscan un mejor posicionamiento en el mercado, proponiendo el acortamiento de procesos y una mayor calidad del producto. Siendo PHP un joven lenguaje de programación que se está abriendo paso en medio de este ambiente competitivo junto a uno de sus más destacables Frameworks, Laravel. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es realizar un contraste entre dos de las metodologías ágiles más empleadas en el desarrollo de aplicaciones Web como son Scrum y eXtreme Programming (XP). Realizando una revisión de la documentación disponible en las bases de búsqueda reconocidas como ScienceDiret, IEEE Xplore Digital Library y Scielo. Logrando obtener la visualización de las características más destacables de estas dos metodologías, para el desarrollo web que emplea el lenguaje de programación PHP y framework Laravel. Llegando a la conclusión que Scrum es la metodología más idónea y con mayor capacidad de adaptación al cambio y ofrece un producto de mayor calidad que la metodología XP.

Palabras claves: Scrum, XP, Metodologías ágiles, PHP, Laravel.

Abstract

The growing software development industry allows the convergence of various methodologies and technologies, which seek a better position in the market, proposing the shortening of processes and a higher quality of the product. PHP being a young programming language that is making its way through this competitive environment together with one of its most notable Frameworks, Laravel. Therefore, the objective of this research is to make a contrast between two of the agile methodologies most used in the development of Web applications, such as Scrum and eXtreme Programing (XP). Performing a review of the documentation available in the recognized search bases such as ScienceDiret, IEEE Xplore Digi-tal Library and Scielo. Achieving the visualization of the most remarkable characteristics of these two methodologies, for web development that uses the PHP programming language and Laravel framework. Reaching the conclusion that Scrum is the most suitable methodology and with greater capacity to adapt to change and offers a higher quality product than the XP methodology.

Keywords: Scrum, XP, Agile Methodologies, PHP, Laravel

1. Introducción

La creciente demanda en el mercado de desarrollo de software efecto de la globalización (Babativa, Briceño, Nieto, & Salazar, 2016), favorece la mejora y evolución de las tecnologías empleadas en el diseño de páginas webs (Becerril Isidro, Lumbreras Sotomayor, & Duk Sánchez, 2015), al igual que la construcción de sistemas configurables y administrables a todo tipo de dispositivos, que puedan dar respuesta al dinamismo del contexto (Muñoz Córdova, 2017), esta demanda también exige mayor eficiencia, confiabilidad, mantenibilidad y escalabilidad del producto resultante (Laaziri, Benmoussa, Khouliji, & Kerkeb, 2019), desatando esto en una guerra de posicionamiento entre los lenguajes de programación más empleados en el desarrollo de sistemas web, siendo lenguajes como C, Java EE, Python, C++, C#, Visual Basic, JavaScript, PHP, los ocho más destacados en este mercado según el índice TIOBE para junio de 2020 (Tiobe.com, 2020).

PHP es un lenguaje que se acopla mejor al desarrollo de aplicaciones web de manera dinámica, basado en el uso de herramientas efectivas para aumentar la productividad en el desarrollo de software, muy ligado a la utilización de buenas prácticas de ingeniería de software (Valarezo, 2018). El framework Laravel para PHP es una parte esencial de la caja de herramientas de desarrollo web (Laaziri et al., 2019), brinda una estructura definida, permite crear aplicaciones con mayor facilidad y rapidez, con orientación a dar solución a posibles problemas en el menor tiempo posible (Pantoja & Pardo, 2016). Estos a su vez trabajando bajo el patrón arquitectónico MVC (Modelo, vista, controlador) que es el más reconocido, usado hoy en día por la industria de software (Pantoja & Pardo, 2016), permitiendo el desarrollo de arquitecturas interactivas (Sunardi & Suhajito, 2019), además que brinda la robustez necesaria para desarrollar aplicaciones escalables permitiendo la mejora continua (Revisar ITIL, y desarrollo de software).

Esto requiere de mejorar las metodologías de desarrollo empleadas, así como su flexibilización (Laaziri et al., 2019) de estas para potenciar la productividad de las mismas sin

renunciar a la calidad en el desarrollo del software (Uribe & Ayala, 2007). Es ante esto que las metodologías ágiles se asoman como una gran alternativa de solución (Abrahamsson, 2007) para contemplar estos requerimientos cambiantes a lo largo del desarrollo del software (Balaguera, 2013). Dentro de estas metodologías se destacan SCRUM, XP, para el desarrollo de páginas web, cada una con características individuales adaptables a distintos contextos dependiendo de las exigencias del proyecto a desarrollar, permitiendo realizar entregas parciales y periódicas del producto final (Velásquez-Restrepo, Londoño-Gallego, López Romero, & Vahos, 2018), características como: mejor manejo de iteraciones, mejor calidad de software resultante, mejor manejo de presupuesto

Scrum ha ganado en la industria de software, pero la transición no ha sido rápida, los beneficios se han visto reflejados en el aumento de la eficiencia de los grupos de trabajo, rompiendo así muchos mitos y paradigmas sobre las metodologías ágiles. Por su lado XP ha mostrado ser muy eficiente en la entrega rápida de software y con adaptabilidad a cualquier cambio solicitado por el cliente.

Por esto el presente artículo trata de determinar las cualidades más destacables entre las metodologías XP y Scrum en el desarrollo web, bajo el patrón MVC (Modelo, vista, controlador) para obtener un software más robusto (Pantoja & Pardo, 2016), con el lenguaje de desarrollo PHP para facilitar la progresión de aplicaciones web (Vidal, López, Rojas, & Castro, 2017), y el framework Laravel.

2. Metodología

El desarrollo de la investigación y el cumplimiento de los objetivos propuestos, parte de la necesidad de desarrollar un sistema web empleando como lenguaje de programación PHP y como framework Laravel, bajo una metodología que brindara la suficiente flexibilidad, dinamismo y además este enfocada a obtener un producto funcional en el menor tiempo

posible. Realizando para ello una revisión exhaustiva de la documentación disponible en base de datos reconocidas en el sector de la investigación.

Fase 1: Seleccionar las bases de datos más idóneas para realizar la búsqueda de información de fuentes primarias que contengan publicaciones originales de estudios científicos e información reciente, para así contar con el respaldo y aprobación de la comunidad de investigación. Siendo seleccionadas las bases Science Direct, IEEE Xplore Digital Library, Scielo y Google Scholar.

Fase 2: Establecer las palabras claves para realizar los filtros en las bases de datos a partir del tesoro que emplea cada una de ellas. Las palabras seleccionadas fueron: aplicaciones web, PHP, Laravel, industria de desarrollo de software-re, MVC, arquitectura de software, metodología, prácticas ágiles, Scrum, XP.

Para la selección de los artículos de investigación se estableció un intervalo de tiempo comprendido entre los años 2015-2020, con excepción de los que buscan reforzar aspectos teóricos muy anteriores a dicho intervalo.

Fase 3: El almacenamiento y análisis de la información a través de las distintas herramientas que Mendeley pone a disposición herramientas para organizar la información de manera más eficiente, permitiendo llevar un correcto control de notas, subrayados, y referencias que posteriormente fueron insertadas a través del plugin en el editor de texto.

Fase 4: La redacción del artículo fue realizada luego del análisis de la información, con total imparcialidad, buscando resaltar las características de las metodologías en cuestión. Se tomaron en cuenta cuatro cualidades esenciales: claridad, concisión, precisión y naturalidad.

Fase 5: Las revisiones fueron realizadas por docentes en ingeniería de sistemas de amplia experiencia, los cuales guiaron la investigación para darle la solides necesaria.

3. Desarrollo de la revisión

3.1. Desarrollo web con PHP empleando Laravel

3.1.1. Desarrollo web.

La ingeniería de software juega un papel importante en el desarrollo, portabilidad, mantenibilidad, funcionalidad, fiabilidad y productividad del software (Balaguera, 2013). Por lo que antes de comenzar con el desarrollo del software hay una serie aspectos, características y funciones a tomar en cuenta del nuevo producto (Eslava Muñoz, 2017) (Ramos Cardozzo, 2016) comprendiendo muy bien el problema a solucionar con la aplicación (Pressman, 2010).

Siendo el desarrollo de software web, el que demanda gran capacidad y conocimientos específicos a nivel de lenguajes de programación, en entornos, plataformas, modelos de desarrollo, procesos entre otros.

Adicionalmente se debe considerar las exigencias especiales presentes en el desarrollo del mismo (Pantoja & Pardo, 2016), descritas por McDonald (Mcdonald & Welland, 2001) de la siguiente manera: La naturaleza no lineal del hipertexto, el contenido tiene que ser actualizado y la creciente demanda del despliegue multiplataforma (Molina, Zea, Contenido, & García, 2018). Están son parte delas razones de porque se adaptaron ciertos conceptos, métodos técnicas y herramientas al desarrollo web, requiriendo de más trabajo para su desarrollo que una aplicación tradicional (Mcdonald & Welland, 2001).

3.1.2. PHP

PHP, es un lenguaje de programación de código abierto se utiliza para el desarrollo web, y puede ser empleado en páginas HTML y ejecutados en un servidor, con una sintaxis

es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender (Achour et al., 2015). El uso de PHP se destaca porque proporciona un análisis correcto de los requisitos y su modelo de base de datos lógica, permite el rápido desarrollo de aplicaciones web (Vidal et al., 2017), contando amplio soporte a diferentes bases de datos, facilitando que los desarrolladores creen sitios sustentados en bases de datos, y que se hagan nuevos prototipos de aplicaciones Web de manera rápida y eficiente sin demasiada complejidad (Eslava Muñoz, 2017).

3.1.3. Necesidad de emplear un Framework para PHP

Ante la necesidad de buscar mejor eficiencia, confiabilidad, mantenibilidad y escalabilidad en el desarrollo web (Laaziri et al., 2019), se traza la senda necesaria para el desarrollo y empleo de un framework como parte esencial de caja de herramientas de desarrollo de aplicaciones web que emplee el lenguaje PHP. Los distintos marcos propuestos para cumplir esta labor se han afianzado como facilitadores del desarrollo de software con un código a prueba de balas y mantenible dando como resultado del empleo del framework PHP aplicaciones web más estables y seguros (Laaziri et al., 2019). Pero seleccionar uno de estos marcos hoy en día puede ser complicado, lo que requiere una buena comprensión de los mismos, seleccionando el que mejores características de soporte para el desarrollo del proyecto.

3.1.4. Laravel para PHP

Según Das (Das & Prasad Saikia, 2016) el marco Laravel es preferible para proyectos web a gran escala que requieren una entrega más rápida con menos recursos (Laaziri et al., 2019)

3.1.5. Patrón MVC (Modelo, Vista, Controlador)

Laravel PHP Framework se emplea para construir la aplicación basada en web (R. Valarezo & Guarda, 2018). La misma que hace uso del patrón MVC (Model View Controller) (Pantoja & Pardo, 2016) para el desarrollo de la programación estructurada, también tiene varios otros componentes útiles como seguridad, generación y validación de formularios, acceso a la base de datos y enrutamiento (Pop & Altar, 2014).

El modelo representará la estructura de la base de datos con los atributos de la base de datos. La parte de la vista manejará la interfaz de usuario que se mostrará al usuario. La parte del controlador actuará como el conector entre la vista y la parte del modelo y también manejará la entrada del usuario a través de la parte de la vista (Putra, Michael, Yudishtira, & Kanigoro, 2015) (Sunardi & Suharjito, 2019).

Siendo su propósito esencial de cerrar la brecha entre el modelo mental del usuario humano y el modelo digital que existe en la computadora (Pop & Altar, 2014).

3.2. Metodologías en el desarrollo de software

El desarrollo de software tiene como objetivo producir un producto de calidad que logre satisfacer las necesidades del cliente, este proceso es denominado metodología; constituyéndose como la combinación de varios métodos ya existentes como método de codificar y corregir, desarrollo en espiral, desarrollo incremental, ciclo de vida, en cascada, en reutilización y desarrollo evolutivo (García, Vite, Navarrate, García, & Torres, 2016)

3.2.1. Metodologías ágiles para el desarrollo de software

Desde la articulación del manifiesto ágil en 2001 (Beck et al., 2001), (Uribe & Ayala, 2007) y (Mitre, Ortega, & Lemus, 2014) por parte de grandes personajes en el desarrollo de software agile, las transformaciones traídas por este, a la industria de desarrollo de software han sido muchas, convirtiendo al siglo XXI testigo de la introducción de varias nuevas prácticas ágiles (Dingsøyr, Nerur, Balijepally, & Moe, 2012).

La aparición de las metodologías ágiles, surgieron como respuesta a las metodologías tradicionales que presentaban pesadez, inflexibilidad a los cambios, y exceso en la producción de documentaria (Amaya, 2015) (Molina et al., 2018), siendo estos grades promotores del trabajo en equipo, manteniendo la comunicación fluida entre el grupo de desarrollo y los clientes (Lindsjørn, Sjøberg, Dingsøyr, Bergersen, & Dybå, 2016). Estas metodologías nacieron para acomodar los cambios en los requisitos, mejorar gestión de la Ciclo de vida del desarrollo de programas (Flora & Chande, 2013) y además ayudan a mitigar y resolver los errores existentes respecto a cada etapa de desarrollo (Molina et al., 2018).

3.2.2. Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones web

Ante el surgimiento de posibles inconvenientes en el desarrollo del software tales como: requisitos cambiantes, planificaciones o presupuestos que no son realistas, la falta de personal y clientes la presencia de clientes insatisfechos. (Sanz & Silva, 2014) hacen que el desarrollo del software no se convierte en una tarea fácil, por lo que Metodologías son llamadas a manejar estos inconvenientes (Delgado, 2008). Llevando a cabo la realización de cambios en el sistema de manera sencilla, en caso de que el cliente así lo dese, lo que genera una gran flexibilidad en relación a dichos cambios, requiriendo posteriormente de algunas alteraciones en la forma en la que los proyectos son conducidos en las organizaciones (Selbach Borges, Augusto Rauh Schmitt, & Marx Nakle, 2014)

Las metodologías para el desarrollo de aplicaciones Web presentan fases para el desarrollo de software siendo tendientes a aumentar o disminuir, según Nieves del Valle (Valle, 2009) la mayoría de los métodos presentan las siguientes etapas:

Diseño Conceptual: Se especifica el dominio del problema a través de su definición y las relaciones que contiene.

Diseño Navegacional: Está centrado en el acceso y forma en la que los datos son visibles.

Diseño de la presentación o diseño de interfaz: Enfocada en la manera que la información va ser presentada a los usuarios.

Implantación: es la construcción del software a partir de los artefactos generados en las etapas previas.

Entre las metodologías para el desarrollo web encontramos: WSDM (Web Design Method) (Josefina, Aular, & Pereira, 2007) enfocada al usuario que es considerando el principal actor del sistema, IWEB (Ingeniería Web) (D. Silva & Mercerat, 2010) que demanda un proceso incremental y evolutivo, Scrum que hace uso de conceptos de rápido desenvolvimiento, agregando valor al cliente (V. B. Silva, Barbosa, & Carvalho, 2016) haciendo empleo de sus herramienta para agilizar el proceso del desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones para obtener resultados viables y satisfactorios (Fuentes & Sepúlveda, 2016), por ultimo tenemos a eXtreming Programing (XP) especifica prácticas de desarrollo impulsado por pruebas, así como también integrar y revisar el código (Dybå, Dingsoyr, & Moe, 2014).

3.2.3. SCRUM

Está basado en la flexibilidad, la adaptabilidad, la creatividad y la productividad; la cual permite identificar y monitorear problemas en tiempo real durante el proceso de desarrollo del proyecto. Estas características han llevado a que sea uno de los métodos más populares en el contexto del desarrollo ágil de software.

Scrum es una metodología de ágil diseño y desarrollo de software, teniendo antecedentes de empleo en proyectos complejos (Flora & Chande, 2013). Su adopción es toda una revolución: Siendo necesario la definición de nuevos roles, nuevos sistemas de

medición y la entrega el código de una manera fundamentalmente diferente (Schwaber & Sutherland, 2017) (Dybå et al., 2014). Estableciendo un equipo de proyecto prestando menos atención a trabajos como procesos, prácticas y herramientas (Dybå et al., 2014) dando más valor al software funcional ósea priorizando implementación en lugar de un análisis o documentación (Elallaoui, Nafil, & Touahni, 2015).

3.2.4. EXTREME PROGRAMING (XP).

La metodología eXtreme Programming-XP, recibe su nombre del proceso de tomar la mejor práctica y luego llevarla al extremo (Fojtik, 2011), desarrollado por Kent Beck [10] (Beck, 1999), manejando el problema de la complejidad de los requisitos crecientes a lo largo del desarrollo del software, estos cambios se manejan sin exceder el tiempo y el presupuesto. Consistiendo en una lista de procesos que pueden ser seleccionados para abordar una necesidad de mejora pertinente (Dybå et al., 2014). Siendo estos principios probados en la ingeniería de software (Amaya, 2015).

3.2.5. Contraste.

Tabla 1.
Cuadro comparativo según el alcance del proyecto.

Criterio	Scrum	XP
Tamaño de los proyectos	Pequeños, medianos, y grandes.	Pequeños y medianos.
Tamaño de equipo	Múltiples equipos menores que 10.	Integrantes menores a 10.
Estilo de desarrollo	Interactivo y rápido.	Interactivo y rápido.
Estilo de código	No especificado.	Limpio y sencillo.
Entorno tecnológico	No especificado.	Rápida retroalimentación.
Entorno físico	No especificado.	Equipos locales y distribuidos.
Cultura de negocio	No especificado.	Colaborativo y cooperativo.
Mecanismo de abstracción	Orientado a objeto	Orientado a objeto.

Tabla 2.
Cuadro comparativo según valores ágiles.

Criterio	Scrum	XP
Individuos e interacciones por encima de procesos y herramientas.	Scrum teams. Sprint planning meeting. Daily scrum meeting.	Juego de planificación Cliente en el equipo de desarrollo. Programación en pares.
Software activo encima de documentación comprensiva.	Sprint. Revisión del Sprint.	Relese pequeños. Pruebas Integración continua.
Colaboración con el cliente.	Product backlog. Sprint planning meeting.	Juego de planificación. Integración continua
Respuesta al cambio.	Sprint review. Sprint planning meeting.	Relese pequeños. Pruebas Integración continua.
Mantenimiento de procesos ágiles	Sprint review. Daily scrum meeting.	No especificado.

Tabla 3.
Cuadro comparativo según proceso de software.

Criterio	Scrum	XP
Proceso de desarrollo	Scrum teams. Product backlog. Sprint. Sprint review.	Release cortos. Metáforas. Diseño simple. Pruebas. Refactorización Programación en pares. Propiedad colectiva. Integración continua. Cliente en el equipo de desarrollo. Estándar de codificación.
Proceso de gestión de proyecto	Scrum Master. Sprint planning meeting. Daily scrum meeting.	Juego de planificación.

4. Conclusiones

Tras lo expuesto como colaboración a la comunidad científica de investigación enfocada en el desarrollo de aplicaciones Web bajo metodologías ágiles como Scrum y XP, se concluyó que la metodología Scrum es la más idónea para la gestión de cambios en los requisitos durante el desarrollo del proyecto, siendo capaz de adaptarse a los mismo de la manera más óptima y eficiente.

También se pudo concluir que la metodología XP es la más idónea para desarrollar aplicaciones Web es el menor tiempo posible y con la funcionalidad necesaria, requerida por el cliente ya que está basado en pruebas (TDD) desarrolladas a lo largo del proyecto.

5. Referencias

- Abrahamsson, P. (2007). Agile Software Development of Mobile Information Systems. (November 2005), 1–4. https://doi.org/10.1007/978-3-540-72988-4_1
- Achour, M., Betz, F., Dovgal, A., Lopes, N., Magnusson, H., Richter, G., ... Vrana, J. (2015). PHP Manual de PHP - Manual. Retrieved from <https://www.php.net/manual/es/index.php>
- Amaya, Y. (2015). Guía metodológica ágil, para el desarrollo de aplicaciones móviles “AEGIS-MD.” Revista de Investigaciones UNAD, 14(1), 97. <https://doi.org/10.22490/25391887.1348>
- Babativa, A., Briceño, P., Nieto, C., & Salazar, O. (2016). Desarrolló Agil de una Aplicación para Dispositivos Móviles. Caso de Estudio: Taxímetro Móvil Agile Application Development for Mobile Devices. Case Study: Mobile Taximeter. 21(3), 260–275. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2016.3.a01>
- Balaguera, D. (2013). Metodologías ágiles y desarrollo de aplicaciones móviles. Retrieved from <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/832/Memoria-COMTEL-2013-177-184.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becerril Isidro, J., Lumbreras Sotomayor, A., & Duk Sánchez, A. R. (2015). La evolución de la web: un análisis de su impacto en el desempeño de las micro empresas del Distrito Federal. 31–51. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=7e92a376-fc2f-4a37-ba7d-c4d1c488bcb5%40sessionmgr101&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRI#AN=113414319&db=fua>
- Beck, K. (1999). Extreme Programming Explained Beck Kent Andres Cynthia. Philosophy, 224. Retrieved from <https://www.bookdepository.com/es/Extreme-Programming-Explained-Kent-Beck/9780321278654>

- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. Van, Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Retrieved June 11, 2019, from The Agile Alliance website: <http://agilemanifesto.org/>
- Das, R., & Prasad Saikia, D. (2016). Comparison of Procedural PHP with Codeigniter and Laravel Framework. In *International Journal of Current Trends in Engineering & Research* (Vol. 2). Retrieved from <http://www.ijcter.com>
- Delgado, E. (2008). Metodologías de desarrollo de software. ¿Cuál es el camino? *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 2(3). Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193915935003.pdf>
- Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1213–1221. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.033>
- Dybå, T., Dingsøyr, T., & Moe, N. B. (2014). Agile Project Management: Scrum, eXtreme Programming, and Scrumban. In *Software Project Management in a Changing World* (Vol. 9783642550). https://doi.org/10.1007/978-3-642-55035-5_11
- Elallaoui, M., Nafil, K., & Touahni, R. (2015). Automatic generation of UML sequence diagrams from user stories in Scrum process. 2015 10th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications (SITA), 1–6. <https://doi.org/10.1109/SITA.2015.7358415>
- Eslava Muñoz, V. J. (2017). El nuevo PHP. Retrieved from https://books.google.com/cu/books?hl=es&lr=&id=NSj3AQAQAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=que+es+php&ots=tB3GxATwcZ&sig=c0nOt6flyC07-gymRrTBr-WOSPg&redir_esc=y#v=onepage&q=que es php&f=false
- Flora, H., & Chande, S. (2013). A Review and Analysis on Mobile Application Development Processes using Agile Methodologies. *International Journal of Research in Computer Scienc*, 3(4), 8–18. <https://doi.org/10.7815/ijorcs.34.2013.068>
- Fojtik, R. (2011). Extreme programming in development of specific software. *Procedia Computer Science*, 3, 1464–1468. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.01.032>

- Fuertes, Y., & Sepúlveda, J. (2016). Scrum, Kanban and Canvas in the commercial, industrial and educational sector-A literature review Scrum, Kanban y Canvas en el sector comercial, industrial y educativo-Una revisión de la literatura. Retrieved from www.fundacioniai.org/raccis
- García, D. E., Vite, M. O., Navarrate, M. M. Á., García, M. M. Á., & Torres, D. V. (2016). Metodología para el desarrollo de software multimedia educativo MEDESME. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, (23), 216–226. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i23.2169>
- Josefina, Y., Aular, M., & Pereira, R. T. (2007). Metodologías para el desarrollo de ambientes de aprendizaje en entornos colaborativos: Una reflexión teórica. *Multiciencias*, 7(1), 63–71. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90470108%0ACómo>
- Laaziri, M., Benmoussa, K., Khouilji, S., & Kerkeb, M. L. (2019). A Comparative study of PHP frameworks performance. *Procedia Manufacturing*, 32, 864–871. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.295>
- Lindsjørn, Y., Sjøberg, D. I. K., Dingsøy, T., Bergersen, G. R., & Dybå, T. (2016). Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams. *Journal of Systems and Software*, 122, 274–286. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.09.028>
- Mcdonald, A., & Welland, R. (2001). A Survey of Web Engineering in Practice. *Analysis*, 1–52. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/237610823_A_Survey_of_Web_Engineering_in_Practice
- Mitre, H., Ortega, E., & Lemus, G. (2014). Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 15(3), 403–418. [https://doi.org/10.1016/S1405-7743\(14\)70350-6](https://doi.org/10.1016/S1405-7743(14)70350-6)
- Molina, J., Zea, M., Contento, M., & García, F. (2018). Comparación De Metodologías En Aplicaciones Web. *3C Tecnología_Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme*, 7(1),

1–19. <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n1e25.1-19>

Muñoz Córdova, E. B. (2017). “Elaboración de una guía de aplicación de métricas de calidad para metodologías ágiles de desarrollo web en www.machalamovil.com.”

Retrieved from

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10499/1/TTUAIC_2017_IS_CD0002.pdf%0Ahttp://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10499

Pantoja, L., & Pardo, C. (2016). Evaluando la Facilidad de Aprendizaje de Frameworks mvc en el Desarrollo de Aplicaciones Web. *Publicaciones e Investigación*, 10, 129.

<https://doi.org/10.22490/25394088.1592>

Pop, D. P., & Altar, A. (2014). Designing an MVC model for rapid web application development. *Procedia Engineering*, 69, 1172–1179.

<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.106>

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software - Un Enfoque Practico 5b: Edicion (Spanish Edition)*. Retrieved from www.FreeLibros.me

Putra, L., Michael, Yudishtira, & Kanigoro, B. (2015). Design and Implementation of Web Based Home Electrical Appliance Monitoring, Diagnosing, and Controlling System.

Procedia Computer Science, 59, 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.335>

Ramos Cardozzo, D. (2016). *Desarrollo de Software : requisitos, estimaciones y análisis*.

Retrieved from <https://www.amazon.com/Desarrollo-Software-Requisitos-Estimaciones-Análisis/dp/1530088615>

Sanz, L. F., & Silva, P. B. (2014). Gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software en España: Estudio de la situación. *Revista Facultad de Ingeniería*, 70(70), 233–243.

Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43030033021>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La Guía de Scrum. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. 22. Retrieved from [http://creativecommons.org/licenses/by-](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcodeandalsodescribedinsummaryformathttp://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

[sa/4.0/legalcodeandalsodescribedinsummaryformathttp://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).Byutilizing

Selbach Borges, K., Augusto Rauh Schmitt, M., & Marx Nakle, S. (2014). *eduScrum Projetos*

- de Aprendizagem Colaborativa Baseados em Scrum. *RENOTE*, 12(1).
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.49839>
- Silva, D., & Mercerat, B. (2010). Construyendo Aplicaciones Web con una Metodología de Diseño Orientada a Objetos. *Revista Colombiana de Computación - RCC*, 2(2).
Retrieved from <https://revistas.unab.edu.co/index.php/rcc/article/view/1116>
- Silva, V. B., Barbosa, M. W., & Carvalho, L. A. C. (2016). Experiências do ensino a distância do gerenciamento ágil de projetos com Scrum e apoio de uma ferramenta para gerência de histórias de usuário. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*.
<https://doi.org/10.5335/rbca.2015.5614>
- Sunardi, A., & Suharjito. (2019). MVC Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework and Slim Framework in Freelancer Project Monitoring System Web Based. *Procedia Computer Science*, 157, 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.150>
- Tiobe.com. (2020). Índice TIOBE | TIOBE - La empresa de calidad de software. Retrieved June 16, 2020, from <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- Uribe, E. H., & Ayala, L. E. V. (2007). Del Manifiesto Ágil, sus valores y sus principios. *Redalyc.Uaemex.Mx*, (34), 381–385. Retrieved from http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/849/84934064/84934064_1.html
- Valarezo, M. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web comparison of technology trends in web applications. 66, 37–39. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6551743>
- Valarezo, R., & Guarda, T. (2018). Comparativo de los Frameworks Laravel y Codeigniter Frameworks. 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 1–6.
- Valle, A. (2009). Metodologías de diseño usadas en ingeniería web, su vinculación con las NTICs. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4172>
- Velásquez-Restrepo, S. M., Londoño-Gallego, J. A., López-Romero, C., & Vahos, J. D. (2018). Desarrollo de una plataforma web multimedial para la elaboración de proyectos bajo la metodología de marco lógico. *Lámpsakos*, 1(18), 12.

<https://doi.org/10.21501/21454086.2601>

Vidal, C. L., López, L. L., Rojas, J. A., & Castro, M. M. (2017). Desarrollo de sistema web de reclutamiento y selección y de directivos por competencias mediante PHP codeigniter 3.0. *Informacion Tecnologica*, 28(2), 203–212. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000200021>