

# iPsicoWeb: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA APLICACIÓN DE PRUEBAS PSICOMÉTRICAS

## iPsicoWeb: INFORMATION TECHNOLOGIES ON IMPLEMENTATION OF PSYCHOMETRIC TESTS

Lizeth Bacca Gómez\*, José Meza Meza\*, Kevin Senior Arrieta\*, Deivis Torres Díaz\*, Elkin Zabaleta Rúa\* & Kamagate Azoumana\*\*

{[kazoumana@unisimonbolivar.edu.co](mailto:kazoumana@unisimonbolivar.edu.co)}

*Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia*

Fecha de recibido:

Fecha de aceptación:

### Resumen

Con el surgimiento de la era digital y la automatización de procesos las tareas cotidianas se hacen más fáciles, la psicometría no es ajena a esto, la aplicación de pruebas psicométricas es indispensable para determinar las aptitudes, preferencia, y cualidades de las personas, estas pruebas son aplicadas con diferentes propósitos en las empresas, las universidades, y las escuelas, generalmente en procesos de selección, caracterización o para determinar las causas de las problemáticas que se presentan. En este documento se busca presentar el papel de la psicometría en la actualidad, la pertinencia de la aplicación de las tecnologías de la información a la psicometría, y la necesidad de una solución de software integral que permita la aplicación de dichas pruebas de manera efectiva, satisfaciendo las necesidades de hoy día.

### Palabras clave:

Psicometría, Pruebas, Sistema, Web, Software, Tecnología, Solución Digital

### Abstract

With the advent of the digital age and process automation everyday tasks become easier, psychometrics is no stranger to this, the application of psychometric tests is indispensable to determine the skills, preference, and qualities of people, these tests are applied for different purposes in businesses, universities, and schools, usually in selection processes, characterization or to determine the causes of the problems that arise. In this paper we present the role of psychometrics at present, the relevance of the application of information technology to psychometrics, and the need for a comprehensive software solution that allows the application of such tests effectively, meeting the needs today.

### Key-words:

Psychometrics, Testing, System, Web, Software, Technology, Digital Solution



**Para referenciar este artículo (IEEE):**[N] L. Bacca, J. Meza, K. Senior, D. Torres, E. Zabaleta & P. Sanmartín, “iPsicoWeb: tecnologías de la información en la aplicación de pruebas psicométricas”, *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 6, no. 1, pp. 7-13, 2015.

### Artículo resultado de investigación formativa

\*Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas.

\*\* Tutor, Profesor e investigador del grupo INGEBIOCARIBE.

## I. INTRODUCCIÓN

La tecnología y su significativo alcance hoy en día abarcan la mayoría de los procesos que se desarrollan en la actualidad, muchos de los cuales gracias a ser informatizados y optimizados por los múltiples avances, se realizan manejando altos niveles de eficiencia y calidad. Las pruebas de psico-diagnóstico, de conocimiento, de aptitudes, psicotécnica entre otros, son uno de los pocos procesos que las instituciones o entidades aun realizan de forma escrita. Como ingenieros de Software este proyecto busca como objetivo principal la digitalización de todas estas pruebas y test psicométricos dentro de un software que permitirá la realización de estas mediante interfaces amigables y fáciles de comprender así como la presentación de los resultados, con datos validos obtenidos en la prueba, optimizando así tiempos en la realización de estas pruebas y en la entrega de resultados.

## II. FUNDAMENTO TEÓRICO

### A. Psicometría

A continuación, se analiza el constructo teórico de la psicometría, algunos de sus avances, su papel en la actualidad, y su interacción con las tecnologías de la información. Se presenta una solución integral de software para la psicometría en general.

#### 1. Psicometría y tecnología

Con el desarrollo de la tecnología y los avances actuales se pueden identificar los múltiples beneficios ofrecidos por la misma, lo cual permite profundizar en el mundo de las herramientas tecnológicas. En el área de la psicología existen diversos campos de aplicación en los con herramientas tecnológicas es posible hacer diagnósticos obteniendo resultados de calidad y precisión en la mitad del tiempo que se tarda haciéndose en forma manual.

En la web se pueden encontrar algunas herramientas de diagnóstico como test de inteligencia, aptitudes matemáticas, y preferencias profesionales, estas aplicaciones web sin embargo estas no son del todo confiables y no se adaptan a las necesidades de todos los usuarios, así como tampoco a las exigencias del mercado y el mundo actual.

Con ayuda de los lenguajes de programación de alto nivel los programadores de hoy en día son capaces de crear aplicaciones alucinantes que además de ser altamente fáciles de manejar, proveen al usuario final de innumerables recursos que facilitan cualquier actividad en las empresas y todos los campos de investigación existentes en la actualidad. Es de gran importancia saber que con la ayuda de las herramientas tecnológicas actuales

el trabajo de los psicólogos se ha convertido en una labor más amena y menos estresante.

Ahora bien, los avances tecnológicos traen consigo ciertos problemas de adaptabilidad, es labor de los ingenieros hacer de las aplicaciones que programan un producto hecho a la medida, satisfaciendo las necesidades los usuarios finales, lo que hace de la terea de análisis de requerimientos una tarea ardua y de mucha importancia para alcanzar el objetivo final, pero a su vez cumpliendo con estándares de calidad en el desarrollo de software.

Existen múltiples proyectos de investigación que relacionan herramientas tecnológicas y psicología, como lo son aquellas aplicaciones diseñadas para la aplicación y evaluación de test psicométricos.

Un caso de éxito previsible fue un proyecto emprendido por estudiantes de la Universidad de Guanajuato (México) llamado "Sistema para la aplicación de pruebas psicológicas vía Web", el cual fue desarrollado bajo ambiente web, este permite la captura de información y almacenamiento permanente para llevar a cabo estudios comparativos, así como también longitudinales. Fue aplicado con éxito a 255 personas y de inmediato se percibió una considerable reducción en el tiempo de aplicación [1].

En Xalaapa (México), se desarrolló un algoritmo en MATLAB que permite digitalizar una prueba hecha en papel mediante el procesamiento digital de la imagen de la hoja de respuestas, graficando el perfil del individuo en unos 40 segundos con una exactitud comprobada del 95% en una prueba realizada a cierta cantidad de personas [2].

#### 2. La psicometría en la actualidad

No es extraño que la psicometría sea una actividad intrínseca de ejercicio de la psicología, pues las exigencias del mundo de hoy demuestran que esta actividad es muy útil para desarrollo psicosocial del individuo. En el transcurrir de los años la psicometría como toda disciplina ha evolucionado a pasos agigantados, sobre todo con ayuda de la tecnología, sin embargo aún se siguen aplicando los test de forma tradicional, en la cual el lápiz y el papel juega un rol importante como sustento físico, lo cual no es del todo deficiente ya que estos métodos arcaicos a veces son necesarios debido a la ausencia de herramientas adaptativas y confiables que den una solución de forma efectiva a los retos que se presentan en el ejercicio del quehacer de un psicólogo. No obstante hoy en día es posible encontrar en la web y de manera gratuita herramientas genéricas que han de servir de apoyo a algunos de los procesos de evaluación, pero estos no son integrales o no se ajustan a las necesidades de todos los usuarios.

Hoy en día la psicometría es muy utilizada para obtener un perfil psicológico completo del evaluado, sus aptitudes, sus actitudes, y sus preferencias personales y profesionales, así como su desarrollo psicosocial [3] [4].

En el mercado laboral en general, las pruebas psicotécnicas se han convertido en un aliado indispensable para el éxito empresarial ya que su aplicabilidad permite hacer un perfil de cada uno de los aspirantes a cualquier vacante ofrecida por la empresa, esto da a las empresas la posibilidad de seleccionar aquellos aspirantes que reúnan las mejores cualidades interpersonales y profesionales necesarias para desarrollo de las funciones que se le encargaran [5] [6].

En el campo educativo, las universidades sin ánimo de lucro, con ayuda de sus departamentos de psicología y bienestar universitario, aplican pruebas de selección y de caracterización para conocer las aptitudes y las preferencias de los estudiantes con el fin de conocer el perfil del mismo, esto hace posible que los psicólogos puedan orientar de manera más efectiva a los estudiantes que lo requieran. Al determinar las preferencias de los estudiantes los psicólogos pueden aconsejar a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje dinamizando los procesos que conllevan a ello. En las escuelas es muy común la aplicación de pruebas psicométricas cuando el rendimiento académico es bajo, este proceso se lleva a cabo para determinar cuáles son los factores que están ocasionándolo, lo que es fundamental para dar una solución efectiva a la problemática vivida en esa institución [7] [8] [9].

Como es factible el constatare de la psicología y la aplicación de psicometría, están presentes en muchos escenarios de nuestra vida cotidiana y son herramientas muy útiles en el diario vivir.

### III. RESULTADOS

#### A. Una solución integral

Una solución integral requiere de un gran esfuerzo, capital humano idóneo y recursos, una buena gestión de proyecto construye las bases del éxito, teniendo claro esto es posible empezar.

Las necesidades más inmediatas de los psicólogos en cuanto a pruebas psicométricas, son la captura de la información, el almacenamiento de la misma, y el análisis de los resultados, en esto se centrará nuestra aplicación, pero primero se deben definir ciertas características del proyecto.

#### B. Características del sistema

**Sistema integral:**

- Diseño y Aplicación de múltiples tipos de pruebas psicométricas.
- Almacenamiento en bases de datos relacionales.
- Análisis Objetivo de los resultados

**Web:**

- Aplicación altamente dinámica.
- Acceso remoto a la prueba.
- Centralizar la información.
- Escalabilidad de la aplicación.

#### 1. Aplicación Web

Una aplicación web es cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet. En general, el término también se utiliza para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador (por ejemplo, un *applet* de *Java*) o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador (como JavaScript, combinado con HTML). Una de las ventajas de las aplicaciones web cargadas desde internet (u otra red) es la facilidad de mantener y actualizar dichas aplicaciones sin la necesidad de distribuir e instalar un software en, potencialmente, miles de clientes. También la posibilidad de ser ejecutadas en múltiples plataformas [10] [11].

Las herramientas tecnológicas basadas en la web, han ido desplazando los aplicativos instalables, ya que el ambiente web es más dinámico, una aplicación web es capaz de hacer lo mismo que su antecesor instalable, y la gran ventaja que brinda es su accesibilidad desde cualquier parte del mundo con ayuda de la internet permitiendo en muchas formas la centralización de la información y aprovechar mejor la información [12].

#### 2. Arquitectura del sistema

La arquitectura que se usará es la de cliente/servidor de tres (3) capas, ya que esta arquitectura permite la escalabilidad, el mantenimiento, la reusabilidad y la flexibilidad que nuestra aplicación necesita.

Las capas que comprenden esta arquitectura son la capa de presentación, la capa de modelo de negocio y capa de datos, que en su conjunto son núcleo de sistema.

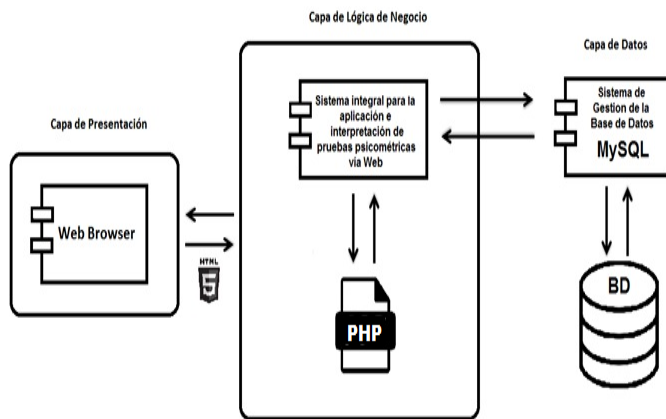


Figura 1. Arquitectura del Sistema

### 3. Tecnologías aplicadas

#### Lenguaje de programación: PHP

- **PHP:** Es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante [13].

#### Interfaz gráfica: HTML5, CSS3

- **HTML5:** Es una nueva versión de este lenguaje universal y, si bien aún está en fase de desarrollo, ya puede ser utilizado en la mayoría de los navegadores. Google Chrome es pionero en soporte HTML5 y es, actualmente, el navegador que brinda mayor soporte a esta versión de HTML. HTML5, en conjunto con CSS3, define los nuevos estándares de desarrollo web, tanto para equipos de escritorio, como para dispositivos móviles y teléfonos celulares. Se abren las puertas para nuevas opciones de diseño y dinámica de información [14].

#### Motor de base de datos: MySQL

- **MySQL:** Es la base de datos de código abierto más popular del mundo, que permite la entrega rentable de aplicaciones escalables de bases de datos y embebidos basados en la Web, de alto rendimiento y fiable.

Estas son las tecnologías más populares, debido a su gran número de casos de éxito, los programadores más inexpertos ya las dominan [15].

### 4. Herramientas de software utilizadas

- **NetBeans:** NetBeans IDE le permite rápida y fácilmente desarrollar Java de escritorio, móviles y aplicaciones web, así como aplicaciones HTML5 con HTML, JavaScript y CSS. El IDE también proporciona un gran conjunto de herramientas para PHP y C / C ++ desarrolladores de C. Es gratuito y de código abierto y tiene una gran comunidad de usuarios y desarrolladores de todo el mundo. Este IDE tiene el mejor soporte de lenguajes de programación en Java y es el más usado en los últimos años [16].
- **DbWrench:** Es una aplicación desarrollada en Java, que permite la creación gráfica e intuitivamente de bases de datos, algunas de las principales características principales son su interfaz de fácil uso, el soporte con la mayoría de Motores de Bases de Datos, y su conexión directa a ellas. Esta aplicación es muy útil a la hora de diseñar bases de datos en poco tiempo, sin necesidad de hacerlo a partir de código SQL [17].

### 5. Metodología de desarrollo

#### Programación Extrema (XP)

Esta metodología fomenta el trabajo en equipo, la programación en parejas, iterativa e incremental. Es una de las más utilizadas para desarrollo web. A continuación, se enumeran los 12 Principios Básicos de Esta Metodología: [18] [19] [20]

- *El principio de pruebas:* se tiene que establecer un período de pruebas de aceptación del programa.
- *Proceso de planificación:* en esta fase, el usuario tendrá que escribir sus necesidades, definiendo las actividades que realizará el sistema. Se creará un documento llamado Historias del usuario (User Stories).
- *El cliente en el sitio:* Se le dará poder para determinar los requerimientos, definir la funcionalidad, señalar las prioridades y responder las preguntas de los programadores.
- *Programación en parejas:* Requiere que todos los programadores XP escriban su código en parejas, compartiendo una sola máquina.
- *Integración continua:* Permite al equipo hacer un rápido progreso implementando las nuevas características del software.
- *Refactorización:* Los programadores evalúan continuamente el diseño y recodifican lo necesario para mejorar y reutilizarlo.

- *Entregas pequeñas:* Estas entregas no pueden pasar las 2 o 3 semanas como máximo.
- *Diseño simple:* Este es un proceso continuo que permite eliminar redundancias y rejuvenecer los diseños obsoletos de forma sencilla.
- *Metáfora:* Desarrollada por los programadores al inicio del proyecto, define una historia de cómo funciona el sistema completo. Complemento de los Diagramas UML.
- *Propiedad colectiva del código:* un código con propiedad compartida. Nadie es el propietario de nada, todos son el propietario de todo.
- *40 Horas por Semana:* Minimizar las horas extras y mantener los programadores frescos, generará código de mayor calidad.
- *Patrón de arquitectura*

## 6. Modelo -Vista-Controlador (MVC)

El Modelo Vista Controlador se utiliza para implementar sistemas que requieren el uso de interfaces gráficas, cuando las aplicaciones son robustas, y se necesita un largo ciclo de vida. En términos generales separa el modelo, la vista y los controladores, esto se hace para que las aplicaciones robustas puedan ser mantenerles y su código pueda ser reutilizado, para esto se separan los códigos de tal forma que haya alta cohesión y bajo acoplamiento. Este es el patrón de arquitectura de software más utilizado en la actualidad por su versatilidad y adaptabilidad a todo tipo de desarrollos [21].

Ahora ya se cuenta con una base sólida, no obstante debe hacerse previamente a la ejecución del proyecto, un análisis más en detalle de los requerimientos de los usuarios. Es importante notar que dentro del equipo de proyecto es necesario tener una autoridad en el campo de la psicología, dentro de lo posible un especialista en el tema de pruebas psicométricas. Sin duda una aplicación de esta magnitud, despertará el interés de muchos eruditos del área de psicología y afines.

## 7. Tipos de test psicométricos

En el campo de la Psicometría existen diferentes tipos de test que evalúan diferentes aspectos de la conducta humana, personalidad, y preferencias. Algunos de los tipos de test más conocidos son el test de inteligencia, el test de personalidad, y el test de preferencias profesionales [22] [7].

## 8. Test preferencias profesionales nivel superior

Los test de Preferencias Profesionales nivel Superior (PPS), son pruebas diseñadas para determinar las preferencias de la persona en el campo profesional, si son aptos para desempeñar determinada profesión, se evalúan competencias en todas las áreas básicas del saber, así como también competencias laborales [23-25].

Las respuestas no son equivocadas, ni acertadas solo reflejan los gustos de la persona evaluada.

## 9. Módulos de la aplicación

Esta aplicación se compone de tres módulos principales que darán solución a cada uno de los requisitos funcionales requeridos en el desarrollo de la aplicación web.

### Módulo de gestión de usuarios

Este módulo le permite al administrador de las aplicación gestionar los usuarios, asignar roles, modificar datos del usuario y otorgar acceso a la aplicación. Por supuesto las funciones de este módulo son:

- **Listar usuarios**

Fecha Registro	Documento	Nombre	Cuenta de Usuario	Acciones
2015-05-19 16:58:39	123	Usuario Sistema	Cuenta de ESTUDIANTE	Actualizar Eliminar
2015-05-19 16:58:28	1140	Kevin Senior Arrieta	Cuenta de ESTUDIANTE	Actualizar Eliminar
2015-05-18 01:30:35	201011220055	Jose Jose Meza Meza	Cuenta de ADMINISTRADOR	Actualizar Eliminar
2015-05-18 01:30:35	20102121503	Lizet Baca Gomez	Cuenta de ESTUDIANTE	Actualizar Eliminar

Figura 2. Listado de usuarios

- **Iniciar sesión**

Figura 3. Iniciar sesión

- **Registrar usuario**

Figura 4. Registrar usuario

- Editar usuario
- Eliminar usuario

## 10. Módulo de gestión de pruebas

Este módulo comprende las funciones principales de la aplicación ya que este se encarga de gestionar las pruebas psicométricas, y sus características. Algunas de estas funciones son:

- Listar pruebas

Nombre	Tiempo	Creador	Registros	Actualizar	Eliminar
Examen Admision	de 120 minutos	Administrador Admin Admin	Listado	Actualizar	Sin Permiso
Preferencias Profesionales Nivel Superior	ilimitado	Administrador Admin Admin	Listado	Actualizar	Sin Permiso

Figura 5. Listado pruebas

- Registrar prueba

Figura 6. Registrar prueba

- Editar prueba
- Eliminar prueba

## 11. Módulo de gestión de análisis de resultados

Este módulo se encarga de hacer análisis superficial de los resultados permite al evaluador analizar fácilmente los resultados a partir de cálculos estadísticos y otras herramientas de diagnóstico. Entre otras funciones este módulo ofrece las siguientes funciones:

- Generación de reportes en PDF

## IV. CONCLUSIONES

Con la ejecución de este proyecto se creará una herramienta tecnológica capaz de suplir las necesidades básicas del psicólogo en el ejercicio de las mediciones psicométricas que podrá complementar con otras herramientas de psico-diagnóstico a su alcance.

En advenimiento de nuevas tecnologías y el avance tecnológico, queda claro que con la automatización de este tipo de procesos, es preciso optimizar tiempos de ejecución de estos, así como la obtención de los resultados eficaces, precisos, con un margen de error mínimo y el almacenamiento de la información obtenida de las respectivas pruebas realizadas, para futuros usos y valoraciones.

## V. REFERENCIAS

- [1] A. Morales, M. Escoto, R. García, J. Molinar & C. Hidalgo, "Sistema para la Aplicación de Pruebas Psicologicas via Web,," Acta Universitaria, vol. 22, Abril 2012. [Online], disponible en: <http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/viewFile/379/324>
- [2] J. Molinar, M. Escoto, R. García & E. Bautista, "Evaluación computarizada de pruebas psicológicas mediante el procesamiento digital de imágenes", Enseñanza e Investigación en Psicología, vol. 17, no. 2: 415-426, 2012.
- [3] R. J. Gregory, "Pruebas Psicológicas: Historia, principios y aplicaciones", Pearson, 2012.
- [4] K. F. Geisinger, "Psychological testing of hispanics," APA Science Volume Series, 1992.
- [5] C. Santiesteban, Principios De Psicometría.: Síntesis Psicología, 2009.
- [6] María Sanchez, "Responsabilidad Científica Del Psicólogo," Psicogente, pp. 155-168, 2013.

- [7] J. Cohen R, Pruebas y evaluación Psicológicas.: McGraw-Hill, 2001.
- [8] Ronald J., Pruebas y evaluación psicológica: introducción a las pruebas y a la medición., Segunda ed.: McGraw-Hill, 2006.
- [9] J. H. Ávila, S. L. Hoyos, D. P. González & A. Cabrales, "Relación Entre Ansiedad Ante Los Exámenes, Tipos De Pruebas Y Rendimiento Académico En Estudiantes Universitarios," Psicogente, vol. 14, pp. 256-268, Noviembre 2011.
- [10] Alegsa - Diccionario de Tecnología. [Online]. <http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion%20web.php>
- [11] Roger. Lowe- Pressman, Web Engineering. A Practitioner Approach.: McGraw-Hill, 2010.
- [12] Ralph F. Grove, Web Based Application Development.: Jones and Burtlett Publishers, 2008.
- [13] ¿Qué es PHP? [Online]. <http://php.net/manual/es/intro-whatism.php>
- [14] Imagen. [Online]. <http://www.imagen.com/Blog/Que-Es-HTML5>
- [15] Oracle. [Online]. <http://www.oracle.com/us/products/mysql/overview/index.html>
- [16] Netbeans. [Online]. <https://netbeans.org/features/>
- [17] DBWrench. [Online]. <http://www.dbwrench.com/index.shtml>
- [18] Universidad del Valle. [Online]. <http://eisc.univalle.edu.co/materias/WWW/material/lecturas/xp.pdf>
- [19] Inteligencia. [Online]. <http://blog.inteligencia.com/2007/01/metodologas-giles-en-el-desarrollo-web.html>
- [20] J. H. Canós, P. Letelier & M. C. Penadés, "Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software," DSIC -Universidad Politécnica de Valencia, pp. 1-8.
- [21] DesarrolloWeb.com. [Online]. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- [22] J. Framingham. Types of Psychological Testing. [Online]. <http://psychcentral.com/lib/types-of-psychological-testing/0005924>
- [23] R. Kaplan & D. Saccuzzo. "Pruebas psicológicas: principios, aplicaciones y Temas", Cengage Learning Latin America, 2006.
- [24] F. Caballos., J. Betancur Villegas and J. Betancur Villegas, "Simulación Discreta Aplicada a los Modelos de Atención en Salud", Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 2, no. 2, 2014. DOI: 10.17081/invinno.2.2.2045
- [25] E. Martelo, M. Manotas and B. Vallejo, "Prototipo De Una Aplicación Móvil Con Realidad Aumentada Para Mostrar Puntos De Información De Ubicación De La Universidad Simón Bolívar En Barranquilla Colombia Mediante El Uso Del Navegador Móvil Junao", Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 2, no. 2, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.2.2.2048>