

Aplicación para la medida de la inteligencia utilizando la prueba Terman-Merril

Application for the measurement of intelligence using the Terman-Merril test

VALDEZ-MENCHACA, Alicia Guadalupe†*, VÁZQUEZ-DE LOS SANTOS, Laura Cristina, CORTES-MORALES, Griselda y MARTÍNEZ-CASTRO, Ezequiel Abisaí

Universidad Autónoma de Coahuila. Barranquilla S/N C.P. 25700 Monclova Coahuila

ID 1^{er} Autor: *Alicia Guadalupe, Valdez-Menchaca* / ORC ID: 0000-0002-3494-4830, Researcher ID Thomson: S-4551-2018, CVU CONACYT ID: 292172

ID 1^{er} Coautor: *Laura Cristina, Vázquez-De Los Santos* / ORC ID: 0000-0002-0291-7774, Researcher ID Thomson: S-6543-2018, CVU CONACYT ID: 615088

ID 2^{do} Coautor: *Griselda, Cortes-Morales* / ORC ID: 0000-0002-2567-7056, CVU CONACYT ID: 617827

ID 3^{er} Coautor: *Ezequiel Abisaí, Martínez-Castro*

Recibido: 23 de Enero, 2018; Aceptado 06 de Marzo, 2018

Resumen

Las aplicaciones computacionales soportan diferentes procesos en las organizaciones, algunos de estos procesos son los relacionados con los recursos humanos, donde una de las actividades es la contratación de nuevo personal; la evaluación del talento humano que se integrará en una empresa se puede medir a través de diferentes pruebas, una de las cuales es la prueba de inteligencia Terman-Merril, que mide el cociente intelectual de los candidatos con una serie de subpruebas. En este proyecto, el método de cascada se ha utilizado para desarrollar una aplicación informática web para la prueba de inteligencia Terman-Merril, así como la gestión de los usuarios y los resultados obtenidos para ser visualizados en hojas de cálculo para su posterior análisis y representación gráfica. El lenguaje de programación ASP.Net y la base de datos SQL Server 2014 se han utilizado para la programación y el almacenamiento de información. Como resultado, se ha aplicado con éxito en algunas empresas, obteniendo resultados medibles y evaluables en los candidatos.

Medición inteligencia, Prueba Terman-Merril, ASP.Net

Abstract

The computational applications support different processes in organizations, one of these processes are those related to human resources, where one of the activities is the hiring of new personnel; the evaluation of human talent to be integrated into a company can be measured through different tests, one of which is the Terman-Merril intelligence test, which measures the intellectual quotient of candidates with a series of sub-tests. In this project, the waterfall method has been used for the development of a web computational application for the Terman-Merril intelligence test, as well as the management of the users and the results obtained to be visualized in spreadsheets for its subsequent analysis and graphing. The ASP.Net programming language and the SQL Server 2014 database have been used for the programming and the storage of information. As a result, it has been applied successfully in some companies, obtaining measurable and evaluable results on the candidates.

Human resources, Terman-Merril intelligence tests, ASP.Net

Citación: VALDEZ-MENCHACA, Alicia Guadalupe, VÁZQUEZ-DE LOS SANTOS, Laura Cristina, CORTES-MORALES, Griselda y MARTÍNEZ-CASTRO, Ezequiel Abisaí. Aplicación para la medida de la inteligencia utilizando la prueba Terman-Merril. Revista de Tecnología Informática. 2018. 2-4: 16-21

* Correspondencia al autor (correo electrónico: aliciavaldez@uadec.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La investigación de inteligencia es un área importante de conocimiento para investigadores y psicólogos en ejercicio, las organizaciones requieren pruebas para evaluar al nuevo personal y seleccionar aquellas que obtienen los mejores puntajes, las pruebas en el proceso de selección son un elemento significativo que tiene como objetivo seleccionar al personal de alta calidad en la organización. Las características especiales en el proceso de selección se representan a través de pruebas psicológicas y pruebas de inteligencia (Shcherbakova, Makarova, & Nikiforova, 2017).

La evaluación de la inteligencia requiere buenos instrumentos de medición, consisten en preguntas estandarizadas y herramientas para evaluar un potencial individual (Ismat & Sagir, 2015).

En la actualidad existen diversas herramientas psicométricas para la medición de la inteligencia, una de ellas es la "Prueba estándar de matrices progresivas" (SPMT), desarrollada por J.C. Raven (1939) y distribuida por US Psychological Corporation, que consiste en un razonamiento abstracto; resolución de acertijos, resolución de problemas, aprendizaje y patrones reconocidos (Grew & Flanagan, 1998).

Las herramientas alternativas para medir las capacidades intelectuales fueron propuestas por MA Kholodnaya como un desarrollo de un enfoque ontológico de los estudios de inteligencia, estas pruebas apuntan a medir las habilidades categóricas y conceptuales que subyacen a la productividad intelectual, implica la necesidad de derivar un nuevo conocimiento conceptual combinando tres palabras de contextos semánticos completamente diferentes en una oración significativa (Kholodnaya & Volkova, 2016). La Prueba de Inteligencia Terman-Merril (PITM) fue creado en 1960, por L. Terman y M. A. Merrill, basado en el trabajo de investigación de A. Binet, quien fue profesor en la Universidad de Stanford; para la evaluación de altas capacidades intelectuales, donde la inteligencia se mide como una capacidad general a partir de una edad cronológica, obteniendo valores de cociente intelectual (CI) significativos y progresivos superiores a los obtenidos con las escalas de factores utilizadas actualmente, cuyo objetivo principal es determinar la coeficiente intelectual de las personas.

Es un conjunto de diez pruebas estructuradas, requiere una ejecución máxima para obtener el mejor rendimiento del examinado.

Los objetivos de la medida de prueba son: sentido común para apreciar situaciones sociales, desarrollar la capacidad de comprender conceptos expresados en palabras, conocimiento del lenguaje, obtener la capacidad de resumir, relacionar y abstraer ideas esenciales, desarrollar la capacidad de concentrarse y trabajar bajo presión, aprende a anticipar situaciones para prever el futuro e imaginar mentalmente la solución a un problema. Cada serie tiene un límite de tiempo y la prueba total requiere 27 minutos, y se puede administrar individual o colectivamente. (Lemann, 1999), (Ballesteros, 2011).

En este proyecto se desarrolló una aplicación computacional basada en la PITM para medición de la inteligencia, considerando todas las variables de las diez pruebas que lo integran.

El software se utilizó como una herramienta en un laboratorio de computación para los estudiantes de recursos humanos y para examinar personas que serían contratadas por una empresa de autotransportes. Para la programación se ha utilizado el lenguaje ASP.Net (Amundsen & Litwin, 2007) y la base de datos relacional SQL Server 2014 (Brust & Forte, 2007).

Conceptos fundamentales

Estructura de la Prueba Terman-Merril

Se compone de diez conjuntos de pruebas que miden diferentes habilidades cognitivas y habilidades de las personas, cada una de las cuales tiene una medida en minutos para su aplicación, en total la prueba completa se puede lograr en 27 minutos. Las características particulares se describen a continuación, las pruebas se pasan cuando el sujeto cumple con el criterio de paso para cada una de ellas; rendimiento mínimo suficiente para la tarea propuesta, siendo el resultado dicotómico (superado / no excedido). Las pruebas se evalúan y califican en más de un nivel de edad mental con criterios exigentes.

El cociente intelectual se obtiene de las normas correspondientes, que relacionan la edad cronológica en el momento de realizar la prueba con la edad mental obtenida.

A medida que la edad cronológica aumenta, la media y la dispersión de las edades mentales también aumentan (Ballesteros, 2010).

- Información o conocimiento, medir cultura y conocimiento general, memoria a largo plazo, respuesta en un límite de tiempo de 2 minutos.
- Comprensión, mide la comprensión y la gestión de la realidad.
- Significados verbales, mide la capacidad de analizar y sintetizar conceptos.
- Selección lógica: mide la capacidad de deducir y abstraer lógicamente conceptos. 2 minutos de tiempo.
- Aritmética, mide el razonamiento y los conceptos cuantitativos. Se responde dentro de un límite de tiempo de 3 minutos.
- Juicio práctico, medir el sentido común. Se responde en un límite de tiempo de 5 minutos.
- Analogías, capacidad de razonar, abstraer, generalizar y pensar de una manera organizada.
- Ordenamiento de oraciones, planificación, organización y comprensión de conceptos. Atención a los detalles. Tiempo máximo de respuesta 3 minutos.
- Clasificación, mide la discriminación lógica de conceptos.
- Seriación, mide la capacidad de deducción. Se contesta en un máximo de 4 minutos. La Tabla I, resume de serie de prueba, habilidad y tiempo.

Una vez que se entiende la metodología que comprende la prueba de inteligencia TM, se lleva a cabo el componente de desarrollo de software.

Ingeniería del software

El desarrollo de software se basa en la ingeniería de software, que es una disciplina de ingeniería que cubre todos los aspectos de la producción de software. El objetivo es el desarrollo rentable de sistemas de software donde no existen limitaciones físicas en el potencial del software. software, que a veces puede ser complejo y difícil de entender (Sommerville, 2005). Otro concepto sobre ingeniería de software que podría definirse como el establecimiento y la aplicación de principios de ingeniería para obtener software. Teniendo en cuenta factores tan importantes como el costo económico, la confiabilidad del sistema y una operación eficiente que satisfaga las necesidades del usuario (Pressman, 2010).

El método de cascada para el desarrollo de software fue propuesto inicialmente por Royce en 1970 (Jedzej, 2012), se muestra en la Figura 1, fue adaptado para el software de los ciclos de vida de otras ramas de la ingeniería. Es la primera de las organizaciones propuestas y más ampliamente seguidas (se estima que el 90% de los sistemas se han desarrollado bajo este método)(Pressman, 2010).

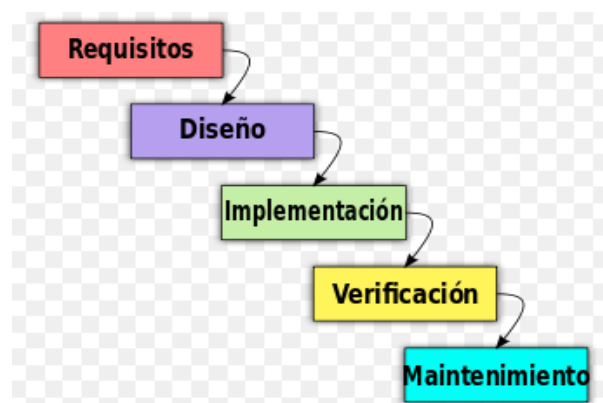


Figura 1 Fases del Método de Cascada

Funciona sobre la base de documentos, es decir, la entrada y salida de cada fase es un tipo de documento específico entregable. Idealmente, cada fase podría ser realizada por un equipo diferente gracias a la documentación generada entre las fases. Los documentos son: Análisis: tome como entrada una descripción en lenguaje natural de lo que quiere el cliente. Produce el documento de requisitos de software (SRD). Diseño: la entrada es el SRD, produce el Documento de Diseño de Software (SDD). Codificación: desde el SDD, produce módulos.

En esta fase, las pruebas unitarias también se llevan a cabo. Pruebas: la integración y prueba de todo el sistema se lleva a cabo a partir de los módulos aprobados. El resultado de las pruebas es el producto final listo para entregar (Stephens, 2015).

Software para la aplicación

Microsoft SQL Server: SQL Server es un sistema de administración de bases de datos relacionales (RDBMS) de Microsoft diseñado para el entorno empresarial. SQL Server se ejecuta en T-SQL (Transact-SQL), un conjunto de extensiones de programación de Sybase y Microsoft que agrega varias funciones al SQL estándar, incluido el control de transacciones, manejo de excepciones y errores, procesamiento de filas y variables declaradas. También es compatible con la administración de capacidades para la inteligencia empresarial y la minería de datos (Microsoft, 2018a).

Visual Studio 2015: Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para los sistemas operativos Windows. Admite múltiples lenguajes de programación, como C ++, C #, Visual Basic .NET, F #, Java, Python, Ruby y PHP, así como entornos de desarrollo web, como ASP.NET MVC, Django y otros (Microsoft, 2018b).

Metodología

Las fases de la metodología fueron: análisis de los componentes de la PITM, requisitos para el análisis, especificaciones de software para el desarrollo de aplicaciones, diseño y codificación, pruebas y mantenimiento, e implementaciones y resultados. La Figura 2 muestra las fases de la metodología.

Organización del estudio



Figura 2 Fases de la metodología

En cuanto a la metodología para realizar la investigación, primero se realizó un análisis detallado de los requisitos de las especificaciones de las diez series de exámenes que conforman la PITM, la aplicación se desarrolló cumpliendo con todas las especificaciones con respecto a los datos requeridos; cómo evaluar cada serie, el tiempo necesario y los resultados obtenidos.

El mayor desafío fue el desarrollo de aplicaciones, ya que cada serie requiere una evaluación diferente; la evaluación se basó en una plantilla con las respuestas correctas y la obtención final del coeficiente de inteligencia; cual es la información que el evaluador solicita de la aplicación.

Una vez desarrollada la aplicación, se aplicó en una muestra de 30 estudiantes del grado en recursos humanos y en una empresa de transporte público para evaluar a los postulantes, obteniendo resultados exitosos.

Los principales requisitos para el desarrollo en la primera fase, registro de usuarios, un programa donde se ingresan los datos generales de usuarios para el registro en la aplicación, y con eso, los usuarios pueden crear su propia cuenta y contraseña. Después de que la fase de registro de los usuarios se realizó, se mostraron las instrucciones sobre la prueba; antes de comenzar la serie de prueba, se mostraron muestras de las preguntas. Este proceso se realizó en las diez series de la PITM. Las respuestas se guardaron en la base de datos; La Figura 3 muestra el diagrama de la base de datos.

El procesamiento de resultados se activó a través de un botón en la aplicación una vez que se respondieron las series. El puntaje de la PITM obtenido se calculó de la siguiente manera, primero las preguntas de la serie se guardaron en una tabla con la respuesta correcta; en otra tabla relacionada, las respuestas de los usuarios se guardaron y se generó una puntuación basada en las respuestas y la respuesta correcta. De esta manera, todas las respuestas de la serie completa se calcularon y almacenaron en una tabla llamada seriesUsers.

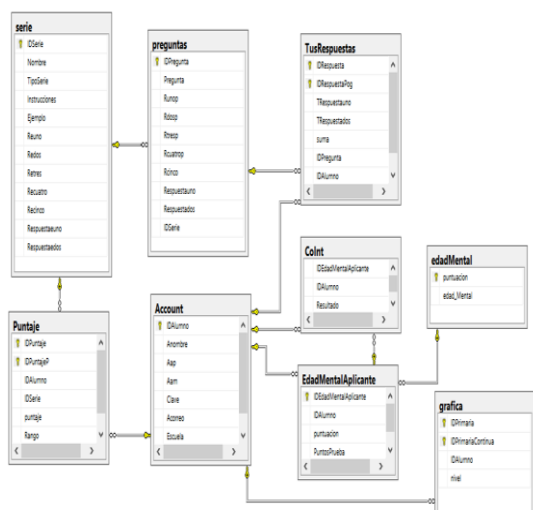


Figura 3 Diagrama de datos

El usuario puede ver todos los puntajes obtenidos en las diez series y visualizar un resultado. Los puntajes obtenidos ubican al usuario en un nivel deficiente, inferior, medio bajo, medio, medio alto, superior al nivel sobresaliente, que es el más alto.

Una parte del diseño de la base de datos se muestra en la Figura 3, donde las entidades principales que se representan son: usuarios, series, preguntas, respuestas, puntaje, entre otras.

El formulario de registro de usuarios incluye los siguientes campos:

- Nombre
- Apellido Paterno
- Apellido Materno
- Edad
- Sexo
- Telefono
- Dirección
- Correo electrónico
- Usuario
- Contraseña

 Botones: Regístrate, Login.

Figura 4 Proceso de registro de usuarios

Cada una de las series tiene su propia programación, ya que tienen diferentes preguntas, respuestas y formas de evaluar.

La aplicación se implementó en un servidor de Windows de la universidad; la base de datos registró las respuestas a cada una de las series y esta información se puede exportar a hojas de cálculo para que la evalúe el personal de recursos humanos.

Resultados

Una vez que la aplicación se ha implementado en el repositorio de la facultad, se han llevado a cabo pruebas con los usuarios, estudiantes de la Facultad de Contabilidad y Administración que estudian la Licenciatura en Recursos Humanos, para quienes el programa es útil como laboratorio.

También se ha utilizado en la evaluación de una empresa de transporte donde 15 personas han sido evaluadas para su contratación, lo que refleja un alto grado de aceptación entre los gerentes de recursos humanos de la empresa. La aplicación tiene un diseño simple y eficaz al mismo tiempo, ya que proporciona la información pertinente sobre las personas que la responden, por lo que puede implementarse en cualquier empresa u organización para evaluar las capacidades intelectuales de los usuarios.

La Figura 5 muestra los resultados de la aplicación de la prueba en la empresa, donde se muestran los datos de diez personas, con la edad, los resultados de las diez pruebas y el coeficiente de inteligencia obtenido.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba en el grupo de estudiantes, que la respondieron en el tiempo establecido, donde el sistema registra las respuestas de cada persona y el coeficiente intelectual obtenido para cada usuario.

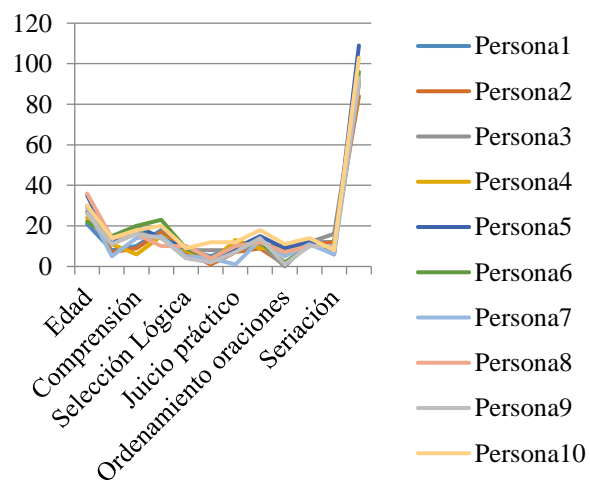


Figura 5 Gráfica de resultados de la aplicación

Estos datos son graficados y visualizados por el aplicador de la prueba.

Conclusiones

En este proyecto, se diseñó e implementó una aplicación computacional para resolver las necesidades de las empresas en la contratación de personal nuevo y también como una aplicación que se puede utilizar para estudiantes en un laboratorio de computación, también puede servir para varios propósitos como prácticas para los estudiantes y para usos en compañías para evaluar personal nuevo para ser contratado.

El software tiene algunos módulos: registro de usuarios, series de respuestas, resultados de procesos y exportación de datos, entre otros. Los principales resultados obtenidos fueron la automatización del proceso de la nueva evaluación de personal, realizada a través de una aplicación computacional, esto implica una mejor respuesta temporal en el proceso, tener la información electrónica de los candidatos para un puesto, menos margen de error al aplicar cálculos y tener un registro histórico de los candidatos.

La implementación de la solución permitió apreciar cómo el uso de aplicaciones puede apoyar los procesos de gestión y decisiones en contextos como universidades y empresas, y contribuir al fortalecimiento de iniciativas encaminadas a mejorar el proceso de toma de decisiones apoyado con los valores obtenidos de la aplicación. La metodología utilizada facilitó todo el proceso de desarrollo de aplicaciones.

Referencias

Amundsen, M., & Litwin, P. (2007). Creación de sitios Web con ASP.NET. España: Prentice Hall.

Ballesteros, J. (2010). A Critical Review of the Terman Scale. Why we Should Not Use the Third Edition Stanford-Binet Form L-M. *Psicología Educativa*, 16(1), 23-30. doi: 10.5093/ed2010v16n1a2

Ballesteros, J. (2011). How the Terman Scale Measures Intelligence. General Psychometric Model. Revised Rules and Updated Results. *Journal of Educational Psychology*, 17(2), 179-193.

Brust, A., & Forte, S. (2007). Programación Avanzada con Microsoft SQL Server 2005. México, D.F.: McGraw-Hill.

Grew, K., & Flanagan, D. (1998). The intelligence test desk reference. U.S.A.: Boston7 Allyn and Bacon.

Ismat, S., & Sagir, J. (2015). A STUDY OF INTELLIGENCE MEASURE USING RAVEN STANDARD PROGRESSIVE MATRICES TEST ITEMS BY PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS. *FUUA Journal of Biology*, 5(1), 169-173.

Jedzej, W. (2012). AN APPROACH TO ANALYSIS AND IMPLEMENTATION. FROM THE WATERFALL MODEL TO THE TWO-SEGMENTAL MODEL OF INFORMATION SYSTEMS LIFECYCLE. *Business Informatics*, 3(25), 195-206.

Kholodnaya, M., & Volkova, E. (2016). Conceptual Structures, Conceptual Abilities and Productivity of Cognitive Functioning: The Ontological Approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 217(1), 914-922.

Lemann, N. (1999). The IQ Meritocracy. *Time International*, 153(12), 83-93.

Microsoft. (2018a). SQL Server 2016 Retrieved 06-01-2018, 2018, from <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2016>

Microsoft. (2018b). Visual Studio 2015 Retrieved 10-01-2018, 2018, from <https://www.visualstudio.com/>

Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico (Vol. 7a. Edición). México, D.F.: McGraw-Hill.

Shcherbakova, O., Makarova, D., & Nikiforova, E. (2017). "CONCEPT SYNTHESIS" TEST FOR INTELLIGENCE RESEARCH: QUALITATIVE ANALYSIS AND CONCEPTUAL COMMENTARIES. *Bulletin of St. Petersburg State University. Psychology and pedagogy*, 2(7), 128-136. doi: 10.21638/11701/spbu16.2017.202

Sommerville, I. (2005). Ingeniería del Software. Séptima edición. Madrid, España: Pearson Educación.

Stephens, R. (2015). Beginning Software Engineering. Canada: Wiley Publishers.