

# Software de Investigación en Ciencias Sociales

## Primera Versión: Instrumento de Evaluación de la Habilidad para Reconocer Emociones

Luciano Adrián Di Giuseppe<sup>1</sup>, Hernán Armeloni<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniería en Sistemas de Información, Universidad Empresarial Siglo 21, Córdoba, Argentina  
[lucianodigiuseppe@gmail.com](mailto:lucianodigiuseppe@gmail.com)

<sup>2</sup> Licenciatura en Psicología, Universidad Empresarial Siglo 21, Córdoba, Argentina  
[harmeloni@catepsi.com.ar](mailto:harmeloni@catepsi.com.ar)

**Abstract.** El presente es un trabajo interdisciplinario entre un alumno de la Licenciatura en Psicología y un alumno de la Ingeniería en Sistemas. Se ha diseñado e implementado un software de aplicación WEB que permita plantear y reproducir pruebas psicométricas de reconocimiento de emociones de expresiones faciales para obtener, procesar y almacenar información capturada a través de ellas. También permite generar informes estadísticos básicos de los resultados obtenidos y exportarlos en archivos para utilizarlos con programas estadísticos, a fin de obtener información para realizar una investigación. Así, el investigador podrá medir y analizar comparando factores que presenten diferencias en la habilidad para identificar emociones según sexo, edad, formación académica, etc. En caso de ser necesario, volver a diseñar las pruebas para obtener mejores resultados.

**Keywords:** Psicometría, pruebas psicométricas, Web, expresiones faciales, reconocimiento de emociones, emociones.

## 1 Introducción

Es común en diversos enfoques psicoterapéuticos, reconocer que la comunicación verbal es uno de los vehículos primordiales para lograr el cambio propuesto (Salgado de Bernal, 1988). Aunque, por su parte, el lenguaje corporal en la comunicación es un factor importante y muchas veces decisivo cuando se quiere transmitir o decodificar un mensaje y demostrar congruencia entre la información verbal y su lenguaje corporal. En efecto, el lenguaje corporal es un componente fundamental de la comunicación, por lo tanto debe tenerse en cuenta ya que proporciona información sobre las emociones y reacciones de los individuos (Vestfrid, 2010).

Tomando en consideración que el principal canal de comunicación de emociones son las expresiones faciales (Fernández, 2007), como uno de los tipos de lenguaje no verbal y dada la importancia de este tipo de comunicación en el tratamiento psicoterapéutico, los psicólogos clínicos deberían tener mayor habilidad para identificar emociones que cualquier otro profesional debido a las características de su quehacer cotidiano y a la repercusión que tendría en el logro de sus objetivos.

Teniendo en cuenta que la currícula de la carrera de Psicología, de la universidad donde se realiza la investigación no tiene en cuenta un entrenamiento en habilidades para identificar emociones, la hipótesis a investigar sostiene que no existen diferencias significativas entre estudiantes de dicha carrera y otros que cursan carreras de Ciencias Humanas, Económicas, Diseño y Tecnología de la misma universidad, en el reconocimiento de expresiones faciales de sorpresa, miedo, enojo, tristeza, disgusto y alegría.

Utilizando la herramienta web que explicaremos en el presente se busca evidencia que corrobore o refute tal supuesto, en este caso, evaluando a los alumnos que estudian la carrera de psicología y comparándolos con alumnos que estudian otras carreras, para saber si existen diferencias significativas en su habilidad para identificar emociones con mayor o menor nivel de pericia.

Para cumplir el objetivo de la investigación, se necesita información válida, confiable, verificable y replicable que mida el atributo antes nombrado. Esta obtención de información se realiza con un instrumento que permita al estudiante crear pruebas psicométricas con animaciones de rostros de personas, donde los sujetos de estudio deben reconocer las expresiones faciales. A través de la aplicación de las mismas sobre las diferentes poblaciones, se guardarán al efecto las respuestas en una

base de datos. De esta manera, el estudiante podrá obtener los resultados con suficiente evidencia para comprobar si la premisa de la investigación se cumple o no.

Se ha desarrollado instrumento como un software de aplicación WEB para computadores. Esta herramienta permite al investigador economizar tiempo en la creación de pruebas psicométricas y en la obtención de respuestas de las mismas. También asiste al investigador en la generación de resultados estadísticos básicos y produce archivos con los resultados para ser utilizados en conjunto con otro software estadístico y así agilizar el cálculo matemático para concluir la investigación.

En este documento la información está centrada en el instrumento indicado, el cual podrá ser utilizado por parte del investigador como vía de acceso a los datos que permitan corroborar o refutar la hipótesis de investigación.

## **2 Marco Teórico**

### **2.1 Psicometría**

La obtención y análisis de mediciones psicológicas entra en una disciplina científica denominada psicometría, que se encuadra dentro del marco de la Metodología de las Ciencias del Comportamiento.

A un nivel práctico, la psicometría hace uso intensivo de cálculos y análisis estadísticos para extraer información útil a partir de la administración repetida de un mismo test a un grupo amplio de personas.

El avance de la investigación en psicometría confirma día a día que las diferencias individuales existen y son medibles. Se señala la necesidad del psicólogo que aplica la teoría de los test, tenga un amplio conocimiento de los modelos multivariados, además de la estadística descriptiva e inferencial básica debido a la profunda matematización de la psicología.

En la actualidad aún no existe consenso en la comunidad de psicólogos acerca del estatus teórico de la medición psicológica. Las divergencias se originan en diferentes posturas filosóficas referentes al conocimiento científico y las formas óptimas de construirlo.

Se pueden distinguir dos modelos fundamentales: el clásico y el representacional, cada uno con diferentes perspectivas sobre el significado de la medición y el estatus científico de la medición psicológica.

#### **Modelo clásico**

Según Bunge y Ardila (2002), por medición se entiende la observación de propiedades cuantitativas, tales como frecuencias o concentraciones. Desde este punto de vista, propiedades como masa o peso pueden ser medidas, pero la medición de otras como personalidad o inteligencia, por ejemplo, es más problemática puesto que no son variables estrictamente cuantitativas.

En la mayoría de los casos, en ciencia, las propiedades a medir son inaccesibles a la observación directa (las capacidades mentales o las masas atómicas, por ejemplo). Cuando la medición es indirecta debe realizarse utilizando indicadores operacionales adecuados (propiedades observables legalmente ligadas a otras no observables). Por ejemplo el movimiento rápido del ojo es un indicador de sueño.

El problema en psicología es que muchos constructos, es decir, conceptos teóricos que no son directamente observables y sus indicadores operacionales no han sido definidos ni explicados claramente por teorías científicas y por consiguiente, la medición no sólo es indirecta sino meramente empírica y ambigua.

#### **Modelo representacional**

En este modelo, los números utilizados en la medición no representan propiamente cantidades sino relaciones (Mitchell, 1990; Stevens, 1949).

En el contexto de este modelo, medir significa utilizar el sistema numérico para representar relaciones empíricas (referencia a un conjunto de indicadores de un constructo y las relaciones entre ellos) aunque no exista isomorfismo entre ambos sistemas. Existen diferentes clases de relaciones empíricas.

El primer tipo se denomina nominal, que es una escala de relación de equivalencia. Los objetos son equivalentes en una propiedad determinada, por lo cual forman parte de una misma categoría y difieren de miembros de otras categorías. Por ejemplo, en caso de una clasificación por zona de residencia en donde se le asignaría el valor 1 a la categoría urbano y 2 a la categoría rural (1 = "urbano", 2 = "rural"). Las categorías deben ser exhaustivas (abarcar todos los objetos que incluyen) y mutuamente excluyentes (un objeto no puede estar en más de una categoría). Las operaciones

numéricas permitidas en este nivel de medición son el modo (para representar la tendencia central), los coeficientes de contingencia (para las relaciones entre variables) y distribución de frecuencia (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

El segundo tipo de relación es la escala ordinal. En este caso los objetos incluidos en una categoría no solamente difieren entre ellos sino que además pueden ser ordenados. Por ejemplo el nivel educativo (primario, secundario, terciario). Este tipo aparte de tener relación de equivalencia tiene relación de orden (más grande que, o mayor que). En esta escala no existen intervalos iguales y, por consiguiente, no puede asegurarse que la distancia entre dos puntos de la escala sea equivalente a la que existe entre otros dos. Las estadísticas que se admiten son la mediana y la correlación de rangos (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

El tercer tipo es aquel en cual se puede asumir la existencia de intervalos iguales en la escala de medición y es denominado intervalar. En este nivel de medición tenemos categorías diferentes (como en la nominal), orden (como en la ordinal) y también distancias numéricas que se corresponden con distancias empíricas equivalentes en las variables que se desea medir. Un ejemplo típico es el termómetro Fahrenheit (donde el cero es relativo y arbitrario ya que no indica la ausencia absoluta de calor) (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

Estadísticas paramétricas como la desviación estándar, la media y el coeficiente de correlación lineal son admisibles en este nivel de medición.

El modelo representacional admite diferentes niveles de medición que dependen del tipo de escala (nominal, ordinal, intervalar y proporcional) empleada para medir una propiedad. Ésta es la diferencia con respecto a los autores que defienden una concepción clásica de medición quienes postulan que la medición, auténtica tiene lugar sólo cuando se miden variables cuantitativas utilizando una escala proporcional o de razón (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

Se concluye que el modelo clásico representa un estándar óptimo e inalcanzable en la actualidad y el modelo representacional una solución más factible.

Las pruebas psicológicas se construyen, en general, para medir constructos que no pueden observarse directamente.

El estudio de las expresiones faciales se ha abordado con una metodología científica, dejando de lado lo intuitivo y lo metafísico. El interés científico se basa en que el rostro es la parte del cuerpo a través de la cual se envía información de tipo afectivo, donde se expresan diferentes estados de ánimo y emociones e incluso se enfatiza lo expresado por el lenguaje hablado. La psicología se ha interesado también por el área de la comunicación no verbal teniendo en cuenta que las expresiones faciales son las que revisten mayor complejidad y revelan mayor significado (Davis, 1971, 1998, citado en Vargas & Prado Vélez, 2003).

En este sentido estudios como los de Ekman (1972, 1993, 1994); Ekman, Davison, Friesen (1990) y Ekman y O'Sullivan (1991) revelan que las expresiones faciales en diferentes culturas no cambian mucho, lo que posibilita la existencia de patrones de expresión faciales panculturales, con variaciones mínimas. Otros investigadores habían planteado esta hipótesis observando a niños ciegos de nacimiento (Darwin, 1872, 1984; Eibl-Eibesfeldt, 1993).

## **2.2 Reconocimiento de Emociones**

Las expresiones faciales han sido el foco de las investigaciones sobre emociones por más de cien años (Darwin, 1872, 1998). De hecho tienen un lugar importante en investigaciones sobre todos los aspectos de la emoción, psicofisiología (Levenson, Ekman, & Friesen, 1990), Bases Neurales (Davidson, Ekman, Saron, Senulis, & Friesen, 1990), Desarrollo (Malatesta, Culver, Tesman, & Shephard, 1989; Matias & Cohn, 1993), Percepción (Ambadar, Schooler, & Cohn, 2005), procesos sociales (Hatfield, Cacioppo, & Rapson, 1992; Hess & Kirouac, 2000), y desordenes emocionales (Kaiser, 2002; Sloan, Straussa, Quirka, & Sajatovic, 1997) por nombrar algunos.

Es destacable entonces que las expresiones faciales son producto de contracciones de grupos musculares de tres zonas, la superior que abarca la región temporal, incluyendo las cejas, la zona interciliar (entrecejo, ceño), la zona media que abarca los párpados y el puente de la nariz, la zona inferior que incluye la boca, lo surcos nasolabiales y el mentón. Su combinación manifiesta las 6 emociones básicas: sorpresa, miedo, enojo, tristeza, disgusto y alegría (Fernández, 2007).

Ya que la producción de las expresiones faciales no puede estar desligada del reconocimiento de las mismas, en términos generales, la mayoría de los seres humanos reconocen por lo menos el 80% de las expresiones faciales en otros, aunque pueden observarse diferencias individuales. Un correcto reconocimiento de las expresiones emocionales de las otras personas contribuye a relaciones sociales más "adaptativas" por parte de quien reconoce (Singh & Ellis, 1998). Es decir, el éxito de

las relaciones interpersonales depende de lo acertados que los observadores sean para reconocer el impacto que ha causado lo que dicen a otros, si esto lo traducimos al éxito de la relación establecida entre el terapeuta y el paciente le proporcionaremos al terapeuta una herramienta más, que colabore con el incremento de los niveles de eficacia.

Para sintetizar se puede decir que las expresiones faciales y su reconocimiento son de crucial importancia para el ser humano, tanto filogenética, ontogenética, como culturalmente. No menor importancia tendrían en contextos terapéuticos. No obstante durante la formación de grado, en las carreras de psicología de la ciudad de Córdoba, no existe entrenamiento formal en técnicas de reconocimiento de expresiones faciales como el *Facial Action Coding System* (FACS) desarrollado por Paul Ekman y colaboradores.

Otro aspecto de importancia en la investigación es el tiempo de reacción como herramienta metodológica. Ya que constituye una variable de fundamental importancia para comprender los sucesivos estadios del procesamiento de la información que realiza nuestro sistema nervioso central ante la presentación de un estímulo. Se trata de una medida psicofísica y como tal es presumible que, como mínimo, este constituida por un componente sensorial y un componente de tipo decisional (Maiche Marin, Fauquet Ars, Estaún Ferrer y Bonnet, 2004)

## 2.3 Herramientas de Desarrollo

### Scrum

Scrum es un framework de desarrollo de software ágil con el cual se pueden utilizar varios procesos y técnicas. Se basa en una teoría empírica de control de procesos y utiliza una aproximación iterativa e incremental para optimizar la predictibilidad y el control de riesgos.

El trabajo en Scrum está estructurado en ciclos de trabajo llamados sprints, iteraciones que normalmente duran entre dos y cuatro semanas. Durante cada sprint el equipo decide que desarrollar seleccionando requerimientos de una lista de los mismos priorizada por el cliente. Por esto la funcionalidad a implementar primero es de un alto valor para el cliente y el resultado del sprint es software potencialmente entregable (utilizable).

### Programación orientada a objetos

La programación orientada a objetos (POO) es un paradigma de programación que utiliza "objetos" - estructuras de datos que consisten en variables y métodos junto con sus interacciones - para diseñar programas de software. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo y encapsulamiento.

### Unified Modeling Language

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema de software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh.

El lenguaje está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos.

La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema a las cuáles se les conoce como modelos. Es importante destacar que un modelo en UML describe lo que supuestamente hará el sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema.

### Base de datos relacional

En una computadora existen diferentes formas de almacenar información. Esto da lugar a distintos modelos de organización de la base de datos: jerárquico, red, relacional y orientada a objeto.

Las bases de datos relacionales están constituidas por una o más tablas que contienen la información ordenada de una forma organizada. Cumplen las siguientes leyes básicas:

- Generalmente, contendrán muchas tablas.
- Una tabla sólo contiene un número fijo de campos.

- El nombre de los campos de una tabla es distinto.
- Cada registro de la tabla es único.
- El orden de los registros y de los campos no está determinados.
- Para cada campo existe un conjunto de valores posible.

### **Modelo Vista Controlador**

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón de llamada y retorno MVC, se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el sistema de gestión de base de datos y la lógica de negocio. El controlador es el responsable gestionar eventos, usualmente acciones de usuarios, y realizar peticiones al modelo y a la vista.

### **ORM**

ORM es el mapeo objeto-relacional (más conocido en inglés como Object-Relational Mapping), consiste en una técnica de programación para convertir objetos entre el lenguaje de programación orientado a objetos utilizado y el sistema de base de datos relacional utilizado en el desarrollo de aplicaciones.

Esto posibilita el uso de las características propias de la orientación a objetos (básicamente herencia y polimorfismo). Cuando se utiliza un lenguaje de programación orientado a objetos y una base de datos relacional, que permiten guardar tipos de datos primitivos (enteros, cadenas, etc.), no se pueden guardar de forma directa los objetos de la aplicación en las tablas. Sino que estos se deben convertir antes en registros que pueden afectar a varias tablas. Y al recuperar los datos se realiza el proceso contrario.

## **3 Relevamiento**

### **3.1 Procesos actuales**

El software que se requiere desarrollar es para cubrir un proceso que hasta ahora el investigador no lo ha realizado nunca, entonces no es posible realizar un relevamiento real sobre estos procesos. Como parámetro de comparación y para demostrar las ventajas de realizar este software, a continuación se describirá el proceso estándar y más común que se utiliza para construir cualquier test (Herrera Rojas, 1998).

### **Proceso de construcción de pruebas**

En esta etapa preliminar del proceso el actor involucrado es el investigador. De manera general, para construir cualquier prueba, comprende los siguientes pasos, según Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008:

1. Delimitación del dominio del test, descripción de las características de la población a la cual va dirigido y estructura formal del test (instrucciones, contenido y formato de respuesta).
2. Redacción de los ítems.
3. Revisión de los ítems por expertos.
4. Análisis de las propiedades psicométricas de los ítems y/o escalas de la prueba.
5. Elaboración de los materiales definitivos de prueba (manual, cuadernillo de ítems, hojas de respuestas).

Seguidamente se analizará cada paso:

### **Definición del dominio**

El investigador realiza un exhaustivo análisis conceptual del dominio o constructo a medir. Este análisis implica la selección y revisión de las teorías más relevantes, rigurosas y contemporáneas en relación con el constructo para obtener indicadores operacionales adecuados de medición del mismo.

Esta etapa sigue los siguientes pasos:

- a) Definición del objetivo: El investigador establece cual o cuales serán los objetivos que se evaluarán con esta prueba, por ejemplo la habilidad de comprensión lectora o habilidad aritmética.
- b) Indicadores operacionales del objetivo: Se describen en términos de conductas observables los objetivos definidos. Siguiendo con el ejemplo















