

# 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

anterior, para medir la habilidad de comprensión lectora un indicador podría ser "resumir adecuadamente un texto breve" y para la habilidad aritmética podría ser "realizar una división de números de dos dígitos".

- c) Especificación de las características de la situación de evaluación: Por ejemplo, en un texto de divulgación científica, seleccionar las ideas principales y parafrasear el contenido de las mismas.
- d) Características de la respuesta: Se especifica cuál es la respuesta que se espera del evaluado, por ejemplo, que seleccione correctamente las ideas principales.

Además, el investigador debe definir otros aspectos como finalidad de la prueba, población a la que va dirigida, el modo de aplicación (individual o colectivos), formato de respuestas, duración e instrucciones de administración (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

### **Redacción de los ítems**

Según el objetivo de medición el investigador comienza con la redacción de ítems que involucra por cada ítem un enunciado o pregunta y una serie de alternativas de respuesta (distractores y opción correcta). (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008)

Deberían redactarse al menos el doble (40, por ejemplo) de los ítems que constituirán la prueba final (en este caso 20), puesto que muchos serán descartados en el proceso de revisión de expertos y análisis estadístico ulterior (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

### **Revisión de expertos**

Los ítems creados anteriormente deberían ser revisados por jueces expertos. Es conveniente que estos jueces tengan experiencia en construcción de pruebas, en el constructo a medir y conozcan la población a la cual se dirige el test. Los expertos evaluarán:

- a) Claridad semántica y corrección gramatical.
- b) Adecuación al nivel de comprensión de la población meta.
- c) Congruencia con el constructo o dominio medido.

Por lo general se emplean escalas numéricas para que los expertos evalúen la calidad y consistencia de los ítems y se descartan o corrigen aquellos con puntuaciones medias más bajas o con escaso grado de acuerdo (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

### **Análisis factorial y de ítems**

Para llevar a cabo un análisis factorial, el investigador debe aplicar el test piloto sobre una muestra de la población a la cuál va dirigido. Para obtener resultados útiles y relativamente estables se debería contar idealmente con un mínimo de 5 sujetos de estudio por ítem. La muestra debe ser lo más heterogénea posible en relación con el constructo (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008)

Luego de administrar la muestra de investigación se utiliza un software de análisis estadístico llamado SPSS para realizar el análisis factorial. Para esto es necesario cargar manualmente los resultados de las pruebas al software (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

SPSS le permite al investigador realizar una serie de análisis para verificar cuán bien se ajustan los resultados observados al modelo teórico preestablecido mediante métodos y estadísticos como chi cuadrado ( $X^2$ ), la diferencia en  $X^2$  entre los modelos comparados, el índice de bondad del ajuste y el índice de ajuste comparativo, entre otros. También le permitirá realizar un análisis exploratorio y confirmatorio. En el primero se extraen e interpretan posibles factores que explican la covariación entre las variables (ítems) sin una estructura teórica previa conjeturada de modo explícito. En el confirmatorio, por el contrario, la estructura factorial se define a priori sobre la base de un modelo teórico (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

Además del análisis factorial, se realizan procesos complementarios para analizar la calidad de los ítems (análisis de ítems). El investigador analiza la correlación de cada ítem con el puntaje total de la prueba. Este índice permite identificar la capacidad del ítem para discriminar (diferenciar) entre los individuos que poseen más de un rasgo que de otros. Un estadístico que brinda el SPSS es el coeficiente producto momento de Pearson o punto-biserial (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

Luego de obtener resultados estadísticos de cada ítem el investigador decide, a partir de los mejores resultados, cuáles de ellos deben integrar la forma final de la prueba y hacer estimaciones de confiabilidad y validez (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

Lo único que resta es crear un cuadernillo con las preguntas y respuestas, adjuntar una hoja de respuestas e instrucciones de administración (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

### **Proceso de aplicación de pruebas**

El investigador debe aplicar las pruebas sobre un grupo de sujetos de estudio suficientemente grande para que represente la población que desea analizar. La aplicación de la prueba se puede realizar de forma colectiva (a un grupo de personas en un mismo sitio) o de forma individual (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

Cuando es en forma colectiva, el investigador se dirige al sitio donde se encuentran los sujetos a estudiar y les entrega el cuadernillo de preguntas y respuestas indicándoles el tiempo límite para realizar la prueba. También debe brindarle instrucciones precisas de cómo deben realizar la tarea. Una vez finalizado el tiempo, a cada sujeto se le retira la prueba.

En el caso que se realice la prueba de manera individual, el investigador invitará al sujeto de estudio a su consultorio y dará las mismas indicaciones que de forma colectiva.

### **Proceso de emisión de informes estadísticos**

El objetivo de este proceso es llegar a una conclusión con la información obtenida en las pruebas. Para ello se debe procesar la información y analizarla. El investigador debe cargar manualmente las respuestas de cada individuo estudiado en algún software de análisis estadístico, por ejemplo en el SPSS. Y, a partir de aquí, el software tiene la capacidad de realizar tareas para brindar información de análisis en tablas y gráficos suficiente para obtener conclusiones (Tornimbeni, Pérez, Olaz, 2008).

## **3.2 Diagnóstico de los procesos**

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

Debido a que se debe investigar la capacidad de los estudiantes en reconocer las expresiones faciales, se necesita que los ítems de las pruebas tengan animaciones de rostros mostrando expresiones y permitiendo al sujeto de estudio seleccionar la respuesta. Estas animaciones muestran la expresión en un instante. En pruebas en papel esto sería imposible de realizar.

### **Proceso de aplicación de pruebas**

La aplicación de pruebas psicométricas convencional (con papel y lápiz) generalmente se realiza sobre un amplio grupo de sujetos a estudiar, por lo cual el acceso físico a los mismos podría, en algunos casos, ser difícil ya que podrían ubicarse en lugares geográficos extensos.

Como las pruebas se toman en diferentes lugares y momentos es difícil que las condiciones, el ambiente y las instrucciones que se brindan para reproducir las pruebas sean lo más similares posible para todos los sujetos de estudio.

### **Proceso de emisión de informes estadísticos**

Generalmente este es el proceso más costoso y también es el que más dificultades presenta:

- Debido a que la corrección se realiza manualmente sobre una amplia cantidad de pruebas, la probabilidad de cometer errores es muy alta.
- La obtención de resultados tiene un costo alto por el tiempo que requiere cargar los resultados de las pruebas a un software de estadísticas para el análisis.
- Los resultados no se obtienen de forma instantánea.

## **4 Propuesta**

### **4.1 Atributos**

Se ha desarrollado una herramienta WEB que facilita y agiliza al investigador la obtención de información válida a través de la creación y aplicación de pruebas psicométricas. Estas pruebas estarán disponibles en la web para acceder remotamente desde cualquier PC con conexión a Internet.

Con esta herramienta se logra una consistencia que lleva al extremo la estandarización, objetividad, simplificación y automatización del proceso de creación, evaluación y generación de resultados de pruebas psicométricas. La aplicación

también tendrá varias características interesantes que mejoran los costos y eficiencia en las investigaciones con respecto al método convencional:

### 1. Banco de ítems

El investigador tiene la posibilidad de crear numerosos ítems y almacenarlos en un banco de ítems. A partir de este banco de ítems el investigador puede crear diferentes pruebas fácilmente agregando o eliminado ítems de ella con gran agilidad. Esto permite al investigador evaluar las pruebas y realizar correcciones, en caso de ser necesario, de una manera sencilla y rápida.

### 2. Administración y estadística:

Otra ventaja notable se encuentra en la obtención de los resultados de las pruebas. A diferencia de los test convencionales, al aplicar una prueba permite economizar el proceso de generación de resultados y elaboración de perfiles. Los resultados son generados automáticamente a medida que la prueba es realizada por los sujetos de estudio. Esto mejora la precisión de los resultados y nos da mayor objetividad al eliminar errores que se cometen durante la corrección manual.

Se pueden obtener resultados instantáneos y realizar informes legibles con la facilidad de transmisión casi inmediata.

También tenemos la posibilidad de procesar los datos para exportarlos en un formato compatible con SPSS, que es un poderoso programa estadístico que brinda una serie de funciones para obtener información útil.

### 3. Variedad de estímulos

Esta herramienta implementará una variedad de estímulos que en los tests convencionales no es posible, permitiendo el diseño de ítems más atractivos y realistas, que incorporan recursos de animaciones e imágenes.

### 4. Condiciones de prueba:

El test a través del ordenador permite dar instrucciones y condiciones de entorno muy similares para todos los sujetos de estudio, independientemente del lugar físico donde se encuentren. También, a diferencia de las pruebas convencionales, nos deja controlar el tiempo exacto que demoran los sujetos de estudio en responder cada ítem. Finalmente reduce y casi anula la posibilidad de copia.

### 5. Acceso universal:

La herramienta será realizada como página web y los sujetos de estudio podrán acceder rápidamente a las pruebas a través de un código de prueba sólo con una computadora con conexión a Internet. Esto facilita el acceso ya que no requiere estar físicamente con el investigador para aplicarle un examen.

## 4.2 Requerimientos funcionales por procesos

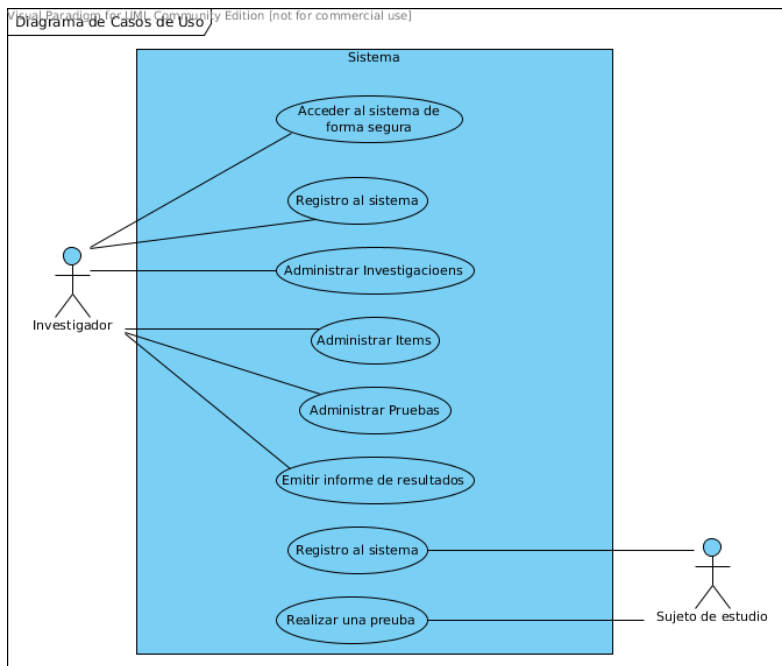
Actor	Proceso	Requerimientos
Investigador	Acceder al sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder al sistema con un usuario y contraseña</li> <li>• Registrarse al sistema</li> </ul>
Investigador	Proceso de construcción de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar investigaciones</li> <li>• Administrar ítems</li> <li>• Administrar pruebas</li> <li>• Agregar ítems a prueba</li> <li>• Activar y desactivar pruebas con un código de prueba</li> </ul>
Investigador	Proceso de emisión de informes estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportar archivo SPSS de resultados de una prueba</li> <li>• Ver gráficos de resultados</li> <li>• Ver tablas de resultados</li> </ul>
Sujeto de estudio	Proceso de aplicación de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder a prueba con un código de prueba</li> <li>• Registrar sujeto de estudio</li> <li>• Realizar la prueba</li> </ul>



### 4.3 Identificación de casos de uso

Número	Nombre	Prioridad	Complejidad
UC01	Acceder al sistema de forma segura	Esencial	Mediano
UC02	Registrar investigador al sistema	Esencial	Complejo
UC03	Administrar investigaciones	Esencial	Mediano
UC04	Administrar ítems	Esencial	Muy complejo
UC05	Administrar pruebas	Esencial	Complejo
UC06	Emitir informe de resultados	Útil	Mediano
UC07	Registrar sujeto de estudio al sistema	Esencial	Mediano
UC08	Realizar una prueba	Esencial	Muy complejo

### 4.4 Diagrama de casos de uso



### 4.5 Interfaces de usuarios

#### 4.5.1 Ingreso

**Ingreso a Prueba**

Codigo de prueba:

---

**Ingreso administrador**

Email:

Contraseña:

## 4.5.2 Administración de Items

Testus

Hola, Luciano Di Giuseppe [Salir](#)













Reconocimiento Emociones Cambiar

Investigación

**Items**

Pruebas

Resultados

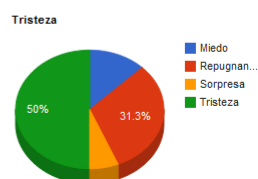
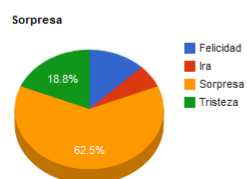
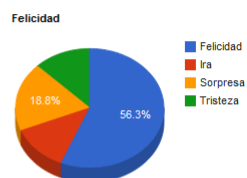
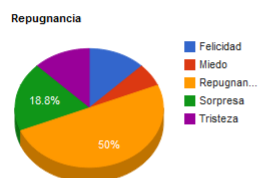
Acciones	Nombre	Tipo de Variable	Medida	Imagen Reposo	Imagen Expresion
<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	Repugnancia	numérica	ordinal		
<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	Felicidad	numérica	ordinal		
<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	Ira	numérica	ordinal		
<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	Miedo	numérica	ordinal		
<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	Sorpresa	numérica	ordinal		
<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	Tristeza	numérica	ordinal		

Testus © 2009 - 2011 [Sitio desarrollado por [Luciano A. Di Giuseppe](#)]

## 4.5.3 Resultados por ítem

[Ver resultados por sujeto de estudio](#)

Resultados por Ítem:



#### 4.5.4 Prueba



### 5 Demostración

La herramienta ha sido desarrollada y actualmente se encuentra en etapa de pruebas beta donde se desea encontrar defectos y comprobar si la funcionalidad deseada es efectiva. Se puede acceder a una demostración de una prueba a través del siguiente enlace:

<http://testus.com.ar/evaluacion/hash/DEMO>

Para acceder al sistema desde un investigador con privilegios administrativos se puede acceder a través del siguiente enlace:

<http://testus.com.ar>

Luego deberá ingresar los siguientes datos:

Email: [admin@admin.com](mailto:admin@admin.com)

Contraseña: admin

### 6 Conclusión

Con el objetivo inicial y buscando desarrollar una herramienta que permita adaptar el instrumento a las necesidades de la investigación no solo alcanzamos un producto útil a los fines de su construcción, sino también un concepto de software flexible y adaptable a las necesidades de cualquier investigador. Este concepto se ha desplegado por el momento bajo los límites de la aplicación inmediata, no obstante imaginamos una herramienta que permita generar instrumentos de medición para Ciencias Sociales aplicable bajo cualquier diseño de investigación, con registros online de permanente actualización, útiles tanto en la intimidad del laboratorio como en la propia investigación participativa en diversos entornos culturales. Imaginamos esta herramienta disponible en el mismo celular del investigador y conectando a este con un equipo de trabajo, es decir inserto en una red social propia del ámbito científico.

## Referencias

1. Salgado de Bernal, C. (1988). Comunicación y Psicoterapia. Revista Latinoamericana de Psicología, 20, 369-384.
2. Vestfrid, M. A. (2010, Octubre). El mensaje inconsciente y secreto del cuerpo. Clases Magistrales - Revista Noticias.
3. Fernández, V. M. (2007). Aspectos no Verbales de la Comunicación. Revista Elementos: Ciencia y Cultura, 14, 35-40.
4. Mario Bunge y R. Ardila (2002): Filosofía de la psicología. México: Siglo XXI Editores (2.ª ed.).
5. Mitchell (1990). Developmental Psychology, 26, 845-854.
6. Stevens, S. (1949) On the theory of scales of measurement, 103, 677-680.
7. Vargas, R. O. y Prado Vélez, C. F. (2003). Diferencias de género en el reconocimiento de expresiones faciales emocionales. Revista Universitas Psychologica, 2, 151-168.
8. Ekman, P. (1972). Universal and Cultural Differences in Facial Expressions of Emotion.
9. Ekman, P. (1993). Facial Expressions and Emotion. American Psychologist, 48, 384-392.
10. Ekman, P. (1994). Strong Evidence for Universals in Facial Expressions: A Reply to Russell's Mistaken Critique, 115, 268-287.
11. Ekman, P., Davison, R.J. & Friesen, W. V. (1990). The Duchenne Smile: Emotional Expression and Brain Physiology II. Journal of Personality and Social Psychology, 58, 342-353.
12. Ekman, P. & O'Sullivan, M. (1991). Who Can Catch a Liar? American Psychologist, 46, 913-920.
13. Darwin, C. (1872/1984). La expresión de las emociones en los animales y el hombre.
14. Eibl-Eibesfeldt, I. (1993). Biología del comportamiento Humano. Ken Schwaber (2009). SCRUMGUIDE (ScrumAlliance).
15. Xavier Ferré Grau, María Isabel Sánchez Segura. Desarrollo Orientado a Objetos con UML.
16. Joseph Schmuller (2001). Aprendiendo UML.
17. Jorge Sanchez (2004). Principios sobre base de datos relacionales.
18. Tornimbeni, S., Pérez, E., Olaz, F. (2008). Introducción a la Psicometría. Paidós (Ed.)