



# COMPARACIÓN DE USABILIDAD ENTRE CAPTCHA BASADO EN TEXTO Y CAPTCHA BASADO EN IMÁGENES

**Alicia Yesenia López Sánchez**  
**Néstor Ulises López Flores**  
**Aída Lucina González Lara**

## Resumen

En la actualidad los captchas basados en texto son pruebas utilizadas para diferenciar un humano de una computadora, sin embargo existen programas llamados OCR que engañan al captcha basado en texto, el avance de la tecnología de los OCR ha ido evolucionando y con esto ha superado en varias ocasiones a estos captchas, provocando que se utilicen diferentes métodos para disminuir su vulnerabilidad y sean más difíciles de engañar; lo anterior ocasiona que los usuarios tiendan a equivocarse e impedirles el acceso a la información. En este estudio se comparó el uso del captcha basado en texto con un captcha más reciente que es el captcha basado en imágenes para evaluar cuál de ellos se soluciona más rápido y la cantidad de aciertos en la solución que son aspectos relacionados con su usabilidad.

**Palabras Clave:** OCR, captcha de Imagen, captcha de texto, usabilidad de captcha.

## Introducción

*Human Interactive Proofs* (HIPs, Pruebas Interactivas con Humanos) son pruebas usadas para diferenciar entre usuarios humanos y programas autómatas, por lo que requieren de un tipo de interacción con el usuario que sea difícil para un programa de imitar. *Completely Automated Public Turing Test to tell Computers and Humans Apart* (CAPTCHA, Prueba de Turing pública y automática para diferenciar máquinas y humanos) es una clase de HIPs que contiene un test de reto-respuesta que sirve para verificar si la respuesta es de humano y no de una máquina (Kalsoom, Ziauddin, & Abbasi, 2012). Las funcionalidades de CAPTCHA deben de estar conformadas por dos puntos: uno es que la mayoría de los humanos puedan pasar la prueba fácilmente y la otra es que les resulte difícil a los programas pasar la prueba. Un buen CAPTCHA debe tener dos aspectos importantes: Seguridad y Usabilidad (Wei, Jeng, & Lee, 2012).

Las computadoras pueden ser mejores que los humanos en distinguir caracteres simples, por lo anterior se segmenta la imagen y / o se acomoda en un orden diferente para que el humano pueda distinguirlo más fácil y una computadora tome más tiempo en contestar correctamente, de esta manera el captcha se mantiene seguro (Jain & Sivaselvan, 2012).

Actualmente existen diseños de captcha que pueden ser categorizados como con base a texto, con base a audio, con base a imagen y con base a video (Kalsoom, Ziauddin, & Abbasi, 2012). El captcha de texto es el más popular debido a que tiene de 36 a 60 millones de combinaciones y existen diferentes tipos, algunos ejemplos de páginas web en las que se encuentran los captchas son: MySpace, Facebook, Microsoft Live Passport, Ebay, Wikipedia, Youtube, etc. (Hernandez & Ribagorda, 2009). Sin embargo los programas de *Optical Character Recognition* (OCR) reconocen caracteres contenidos en una imagen mediante los siguientes pasos: (1) pre-procesamiento de una imagen (2) segmentación de la imagen (3) identificación de caracteres en cada región (Chellapilla, Larson, Simard, & Czerwinski, 2005).

El captcha basado en imágenes es otro método de implementación de captcha para reducir las vulnerabilidades del captcha basado en texto, algunas industrias como Google y Microsoft empezaron a investigar acerca del esquema del captcha basado en imágenes (Wei, Jeng, & Lee, 2012).

## Antecedentes

Moni Naor es la primera persona que mencionó algunos métodos teóricos para diferenciar computadoras de personas, su trabajo se orientó a buscar maneras de prevenir el abuso en la web (Naor, 1996).

Fue hasta 1997 cuando Ander Broder diseñó el primer método de captcha, posteriormente en ese mismo año, la página de Altavista usó ese método para diferenciar entre humanos y programas de computadora; en este método, una palabra en inglés era mostrada al usuario y le solicitaba que la escribiera, se mostraba con una distorsión de manera que los programas OCR no podían reconocer la palabra como se puede observar en la Figura 1 (Hernandez & Ribagorda, 2009).



Figura 1. Un ejemplo de Captcha de Alta Vista

En el año 2000, Udi Manber de Yahoo describió un problema en las salas de chat a los investigadores de la Universidad Carnegie-Mellon en el que explicaba que los *bots* (Programa informático que realiza diversas funciones imitando a los humanos) estaban uniéndose a las salas de chat y enviando a los usuarios publicidad por lo que se requería encontrar una manera de prevenir que esos bots entraran a las salas de chat (Hernandez & Ribagorda, 2009).

Posteriormente, en 2005 fue presentado un captcha basado en texto con el nombre de *ScatterType* creado con la intención de prevenir los ataques de segmentación de imagen, que es un método por el cual los programas OCR son utilizados para reconocer el captcha; en este tipo de captcha se generaban imágenes de texto que eran fragmentadas horizontal y verticalmente, estos textos eran palabras en inglés, pero no eran palabras concretas de diccionario para prevenir los ataques léxicos (Kalsoom, Ziauddin, & Abbasi, 2012).

La usabilidad de los captcha se puede medir en la eficiencia, errores y las medidas de satisfacción que tiene el captcha. La cantidad de tiempo que pasa para resolver un captcha se llama tiempo de respuesta; un buen captcha debe de ser fácilmente resuelto por un humano y difícil para una máquina (Jain & Sivaselvan, 2012).

#### **Captchas Basados en Texto**

Ejemplos de captchas basados en palabras se muestran en el programa EZ-Gimpy, como se puede apreciar en la Figura 2, es presentado al usuario con una imagen de una simple palabra, la cual está distorsionada y en segmentos, lo anterior es suficiente para confundir al software OCR (Shahreza & Movaghar, 2009).

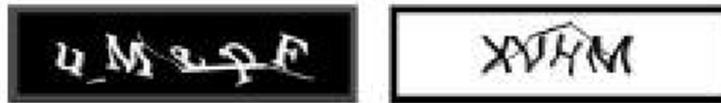


Figura 2. Captcha del programa EZ-Gimpy

Gran cantidad de captchas basados en texto fueron conocidos como poco seguros durante sus primeros años y por esa razón los investigadores se vieron obligados a buscar otros tipos; el reconocimiento de caracteres era un problema importante así como el del diseño de captcha, algunos captchas de texto se usan a color más que en blanco y negro ya que contienen ciertas ventajas tales como (Ahmad, Yan, & Ng, 2012):

- Los colores hacen que los captchas sean más interesantes.
- Facilita la comprensión de los captchas y se reconocen más fácilmente.
- Algunos captchas usan el color para defenderse de ataques.

### Captchas Basados en Imágenes

Baird y Bentley propusieron una familia de captchas basadas en imágenes, su trabajo consistía en presentar una imagen con una instrucción al usuario para dar clic en una parte mencionada como se puede observar en la Figura 3, el mayor problema de este tipo de prueba es que no se puede crear automáticamente y necesita a una persona que este diseñando diferentes tipos de captcha(Kalsoom, Ziauddin, & Abbasi, 2012).

Existen 3 tipos de Captchas basados en imágenes (Chew & Tigar, 2004):

**Captcha comparando imágenes.** Presentan 6 imágenes al usuario. Si el usuario escribe lo que tienen en común todas las imágenes entonces pasa la prueba,

**Captcha distinguiendo imágenes.** Presentan 2 conjuntos de imágenes al usuario, cada conjunto contiene 3 imágenes del mismo tema. El usuario debe determinar cuál de las imágenes no corresponde al tema que preguntan para pasar la prueba.

**Captcha identificando anomalías.** Presentan 6 imágenes al usuario, 5 de estas imágenes son del mismo tema y 1 es de diferente tema. El usuario debe identificar esta imagen para pasar la prueba.



Figura 3. Ejemplo de un captcha basado en imágenes  
 (Chellapilla, Larson, Simard, & Czerwinski, 2005)

### Justificación

Los desarrolladores se han esforzado en diseñar captchas difíciles de corromper por OCR, lo anterior ha impactado en la usabilidad de los usuarios de captchas, lo cual implica que se incremente la dificultad del usuario al responder. En este estudio se realiza un experimento en el cual se compara el captcha basado en texto y el captcha basado en imágenes para un grupo de personas haciendo un test de los dos tipos de captcha y así medir la rapidez y eficiencia de cada uno y en base a eso saber cual tiene mejor resultados.

### **Objetivo**

El objetivo de este estudio es conocer cual de los captchas es más usable, si el Captcha basado en imágenes o el Captcha basada en textos.

### **Metodología**

#### *Participantes*

Se tomó una muestra aleatoria de 50 participantes, los cuales son estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) con una edad de entre 17 y 25 años. Todos los participantes tienen una vista normal, una forma de comprensión normal, vista normal sobre los colores y todos los participantes saben manejar una computadora y son del área de ciencias y tecnologías.

#### *Instrumento de Medición*

Se desarrolló una aplicación web haciendo uso de las herramientas C# y de SQL, para que los participantes realizarán el experimento se instaló dicha aplicación en 4 computadoras con similares características de memoria RAM.

La aplicación generada se divide en 3 secciones, en la primera los usuarios escribían sus datos personales (edad, ocupación, sexo); en la segunda sección se encuentran 3 imágenes de captcha basado en imágenes, cada una con tres preguntas, se insertó un cronómetro para medir el tiempo que el usuario se tardó para responder, como se muestra en la Figura 4 y por último se encuentra una sección que incluye 6 captchas basado en texto a solucionar, al igual que en la sección de captcha basado en imágenes también se integró un cronómetro para medir el tiempo que el usuario tardó en contestar, como se muestra en la Figura 5. Antes de la aplicación del instrumento a todos los participantes, se aplicó a dos usuarios como pruebas piloto con la finalidad de asegurarse de que esta aplicación fuera fácil de entender y usar.

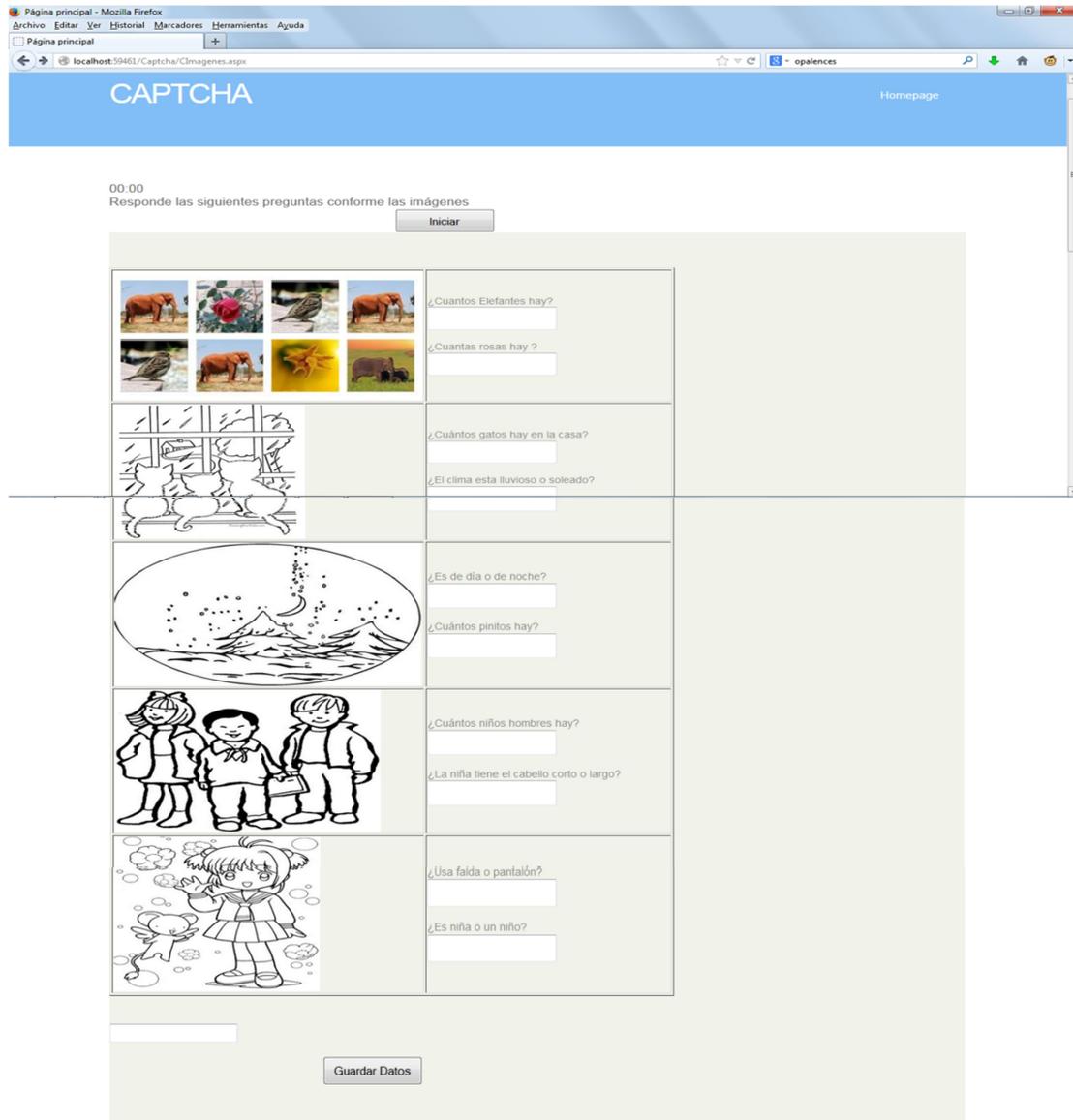


Figura 4. Pantalla de captcha basado en imágenes

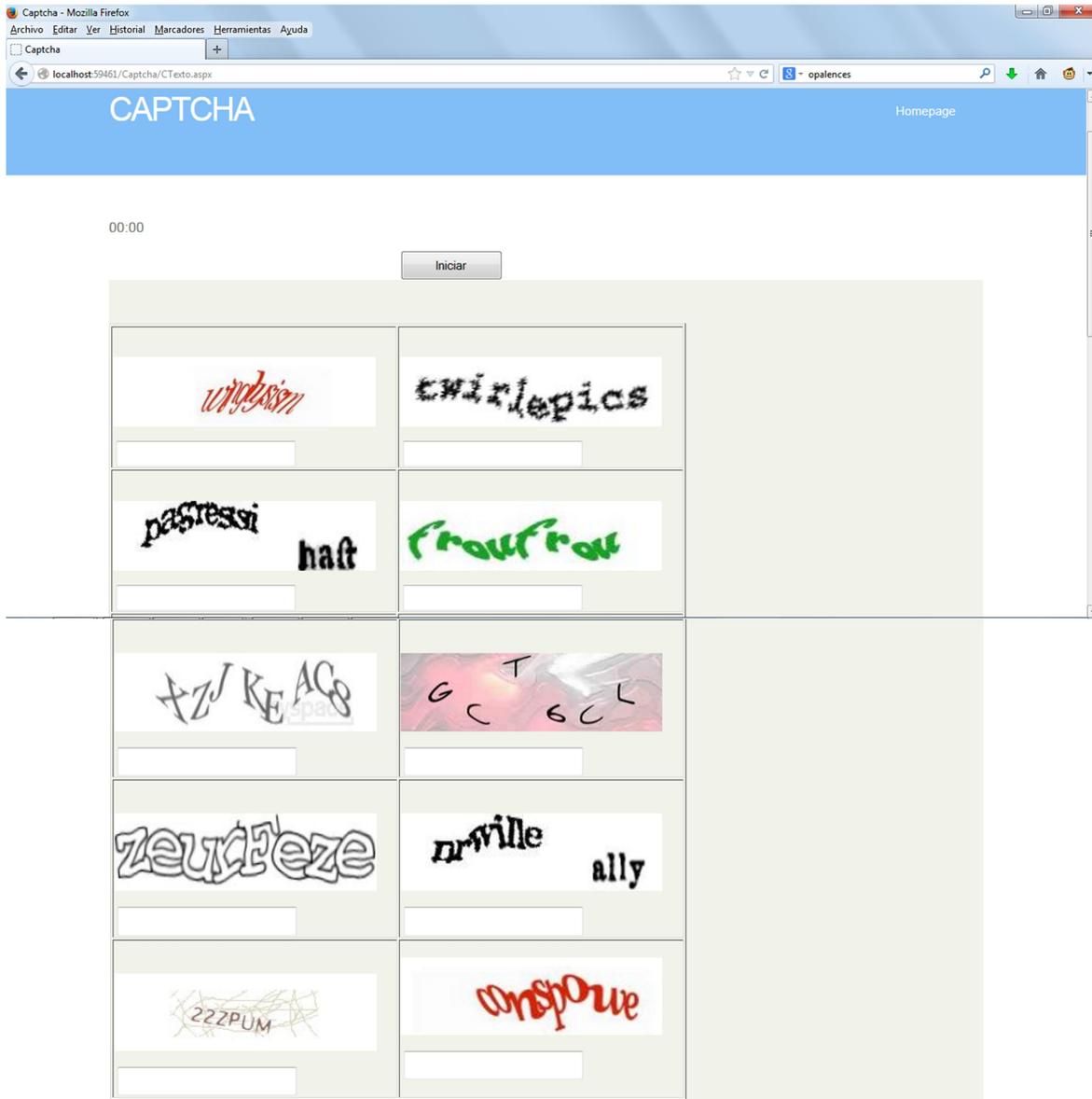


Figura 5. Pantalla de captcha basado en texto

Cada encuesta fue evaluada de acuerdo a sus aciertos y errores (es decir si en el captcha basado en texto escribieron la palabra correctamente o en el captcha basado en imágenes contestaron

correctamente la pregunta) lo anterior para medir la eficiencia de cada encuesta, así como el tiempo que tardó cada integrante del grupo en contestarla, esto es con la finalidad de saber la rapidez para contestar cada encuesta.

*Procedimiento*

El experimento se realizó en un lugar con buena iluminación y con una computadora por usuario, encuestando a los 50 usuarios tomando en cuenta que no tengan prisa por contestar dicha encuesta ya que podría verse afectado en los resultados.

Antes de iniciar se le informa al participante acerca del proceso, de manera inicial capturan los datos solicitados por la interfaz, los cuales se almacenan en una base de datos, una vez realizado lo anterior, aparece la pantalla que contiene captchas basados en imágenes, deberán presionar el botón de iniciar para empezar a contestar y en ese momento se activa el cronómetro, deben responder todas las preguntas con relación a las imágenes mostradas, después cuando finalizan presionan el botón de guardar y se almacenan las respuestas en una base de datos así como el tiempo que tardó en responderlas, después aparecerá la pantalla que contiene los captchas basados en texto en el que se realiza el captcha basados en imágenes. No se le ayudó a ninguno de los participantes.

Cuando los 50 participantes terminaron las encuestas se analizó la base de datos para obtener los aciertos y los errores de cada una de las encuestas y el tiempo en que tardó cada persona en contestarla.

**Resultados**

En este estudio se observó el tiempo que tardaron los participantes para contestar los captchas basados en texto y en imágenes como se muestra en la Tabla 1 y la Tabla 2.

Tiempo(seg.)	Porcentaje	Aciertos	Errores
0:20 – 0:40	0%	0%	0%
0:40 – 1:00	2%	70%	30%
1:00 – 1:20	18%	71.11%	28.89%
1:20 – 1:40	38%	63.68%	36.32%
1:40 – 2:00	28%	71.43%	28.57%
2:00 – 2:20	14%	62.86%	37.14%

Tabla 1: Resultados de captcha basado en texto.

Tiempo(seg.)	Porcentaje	Aciertos	Errores
0:20 – 0:40	10%	90%	10%
0:40 – 1:00	28%	87.86%	12.14%
1:00 – 1:20	40%	91.00%	9.00%
1:20 – 1:40	12%	90%	10%
1:40 – 2:00	4%	85%	15%
2:00 – 2:20	4%	80%	20%

2:20 – 2:40

2%

90%

10%

Tabla 2: Resultados de captcha basado en imagen

Para el captcha basado en texto se puede observar en la Tabla 1 que se generan mayor porcentaje de errores que para el captcha basado en imágenes mostrados en la Tabla 2, si se comparan ambos valores de las tablas, en todos los rangos el porcentaje de errores es superior en captcha basado en texto. El tiempo de solución representado en las tablas muestra que los participantes solucionaron más rápidamente los captchas de imágenes, debido a lo anterior, para la tabla de captcha de imágenes se agregó un rango que incluye duración de 20 a 40 segundos, caso que nunca ocurrió en captcha de texto. Se puede apreciar que el porcentaje de usuarios que solucionó el captcha de texto en menos de 1 minuto es de 2% y en el mismo lapso el captcha de imágenes fue un 38%.

La variación de la cantidad de aciertos con respecto a los diferentes intervalos de tiempo tuvo poca variación en captcha de imágenes, la cual fluctúa de 85% al 91% por lo que se aprecia que la cantidad de aciertos no depende del tiempo empleado para la solución; en los captchas de texto se observó un comportamiento semejante.

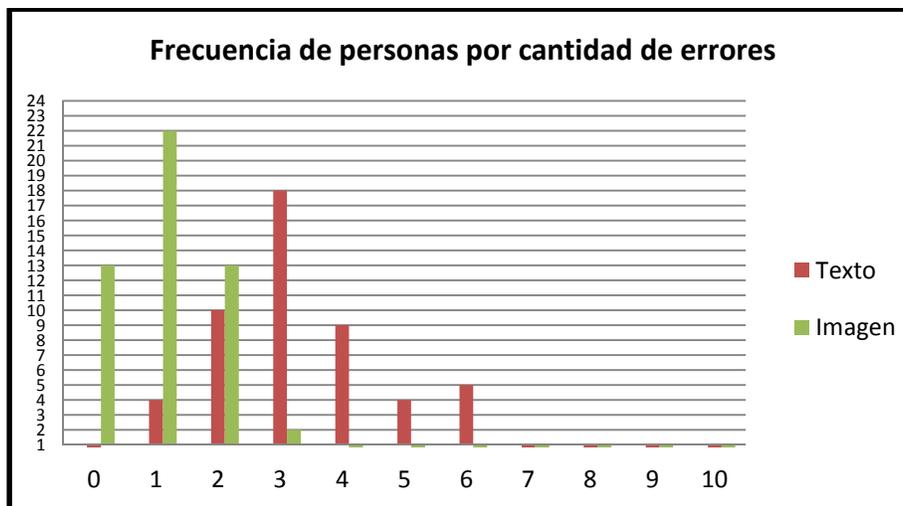


Figura 6. Representación de cantidad de personas que cometieron diferente cantidad de errores

Como se puede observar en la Figura 6 la cantidad de personas que se equivocaron en el Captcha de texto es mayor así como la cantidad de errores.

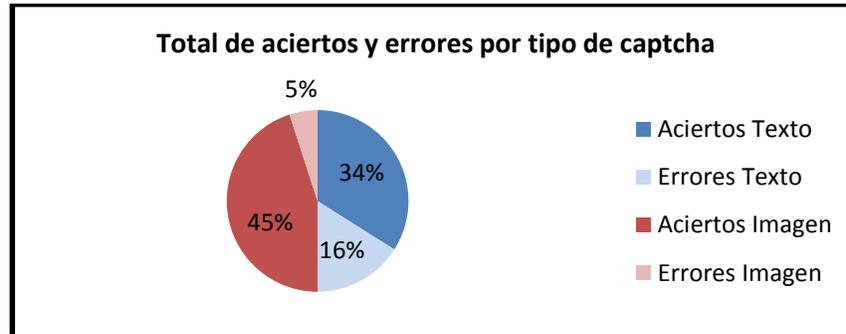


Figura 7. Representación de la cantidad total de aciertos y errores por tipo de captcha

En la figura 7 se puede apreciar que de los 1000 posibles aciertos del experimento, el captcha de imagen tuvo un porcentaje de aciertos mayor al de captcha de texto.

	Captcha Texto	Captcha Imagen
Media de Tiempo	1:31	1.04
Media de Aciertos	6.72	8.92
Media de Errores	3.3	1.08

Tabla 3. Muestra las medias calculadas para el tiempo de respuesta, aciertos y errores por tipo de captcha contestado.

## Conclusiones

Con base a las observaciones y comparaciones de la información obtenida, se concluye que el captcha basado en imágenes es más rápido de contestar que el Captcha basado en texto para el grupo de participantes, también los errores en las preguntas son menores para este Captcha, entonces el captcha basado en imágenes es más eficiente, más rápido y fácil de contestar que el captcha de texto lo que representa que es más usable.

Sin embargo el Captcha basado en texto sigue siendo uno de los más populares y más usados en las redes sociales o cualquier otra página que almacene información (Wei, Jeng, & Lee, 2012) aunque ya existan muchos OCR que pueden engañarlos fácilmente.

Algunos de los diseños actuales de captchas se han enfocado en ser difíciles para el sistema y en este proceso eliminan sus aspectos de usabilidad en la interacción del humano con la computadora. Futuros esfuerzos deben dirigirse a definir medidas para la validación de los modelos en términos de usabilidad y a la evolución de diseños de captchas amigables para el usuario o incluso acordes con su perfil.

## Bibliografía

- Ahmad, E., Yan, J., & Ng, W. (2012). Captcha Design: Color, Usability and Security. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, 44-51.
- Chellapilla, K., Larson, K., Simard, P. Y., & Czerwinski, M. (2005). Computers beat humans at single carácter recognition in Reading based human interaction proofs. *Proceedings of the Conference on Email and Anti-Spam*, 1-15.
- Chew, M., & Tigar, J. (2004). Image Recognition Captchas. *Computer Science Division*, 1-19.
- Hernandez, C. J., & Ribagorda, A. (2009). Pitfalls in CAPTCHA design and implementation: The Math CAPTCHA, a case study. *Computers & Security*, 141-147.
- Jain, S., & Sivaselvan, B. (2012). Usability Aspects of HCI in the Desing of CAPTCHAs. *International Conference on Computational Intelligence and Computing Research*, 1-4.
- Kalsoom, S., Ziauddin, S., & Abbasi, A. R. (2012). An Image-Based CAPTCHA Scheme Exploiting Human Appearance Characteristics. *Ksii transactions on internet and information systems*, 734-750.
- Naor, M. (13 de Septiembre de 1996). *M. Verification of a human in the loop or identification via the turing test*. Recuperado el 5 de 3 de 2013, de Faculty of mathematics and computer science: <http://www.wisdom.weizmann.ac.il/~naor/PAPERS/human.pdf>
- Shahreza, S. s., & Movaghar, A. (2009). A New Anti-Spam Protocol Using CAPTCHA. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, 234-238.
- Wei, T., Jeng, A. B., & Lee, H. (2012). GeoCAPTCHA – A Novel Personalized CAPTCHA Using Geographic Concept to Defend Against 3rd Party Human Atttack. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, 392-399.