

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TESIS DE LICENCIATURA

Estudios con Detección de Señales

Autora:

Adriana F. CHÁVEZ DE LA
PEÑA

Supervisor:

Dr. Arturo BOUZAS

*Que para obtener el título de
Licenciatura en Psicología*

hecho en

Laboratorio 25
Laboratorio de Comportamiento Adaptable

30 de noviembre de 2016

Declaration of Authorship

Yo, Adriana F. CHÁVEZ DE LA PEÑA, declaro que esta tesis que lleva por nombre, «Estudios con Detección de Señales» así como todo el trabajo presentado en el mismo son de mi autoría. Entendiéndose que:

- This work was done wholly or mainly while in candidature for a research degree at this University.
- Where any part of this thesis has previously been submitted for a degree or any other qualification at this University or any other institution, this has been clearly stated.
- Where I have consulted the published work of others, this is always clearly attributed.
- Where I have quoted from the work of others, the source is always given. With the exception of such quotations, this thesis is entirely my own work.
- I have acknowledged all main sources of help.
- Where the thesis is based on work done by myself jointly with others, I have made clear exactly what was done by others and what I have contributed myself.

Firma:

Fecha:

«Thanks to my solid academic training, today I can write hundreds of words on virtually any topic without possessing a shred of information, which is how I got a good job in journalism.»

Dave Barry

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Facultad de Psicología
Laboratorio de Comportamiento Adaptable

Licenciatura en Psicología

Estudios con Detección de Señales

by Adriana F. CHÁVEZ DE LA PEÑA

El modelo de Detección de señales ha sido aplicado extensamente a Memoria de Reconocimiento para describir la capacidad de discriminación en tareas de reconocimiento. Dentro de esta area, un patron de respuestas ahora conocido como el Efecto Espejo ha demostrado que al comparar el desempeño de los participantes entre dos clases distintas de estímulos, donde una parece tener una d' mayor que la otra, dicha diferencia en la discriminabilidad aparece tanto para la identificación de elementos previamente vistos, como para la identificación de elementos nuevos. Sin embargo, dicho fenómeno no ha sido estudiado en otros áreas de aplicación del modelo de Detección de señales. El presente trabajo presenta evidencia del Efecto Espejo en una tarea perceptual, donde la literatura en ilusiones ópticas es utilizada para construir dos niveles de discriminabilidad en una tarea de detección que involucra la Ilusión de Ebbinghaus. ...

Acknowledgements

Las primeras personas en quienes pienso al leer la palabra Agradecimiento, son mis padres. A ellos les debo todo cuanto tengo y he podido lograr; mamá, gracias por enseñarme a no conformarme nunca y a dar siempre el doble de mí; papá, gracias por ser mi Superman, por siempre confiar en mí y por todo el apoyo que siempre me has dado.

Gracias a la enana, Angélica, mi hermana, por ser mi confidente y mejor amiga desde hace ya tantos años.

A Jaime, por todo, absolutamente todo el tiempo que hemos compartido. Las palabras no me alcanzarán para describir cuánto impacto tuvo su apoyo en la realización del presente proyecto y de mí, como persona.

A mi angelito de la guardia, por siempre, siempre, cuidarme (hasta de mí misma) e iluminar mi camino.

A Alejandro por enseñarme a creer en mí y, sobretodo, por demostrarme que el amor 'del bueno' sí existe y se transforma.

A Sol, por su infinita paciencia y gran capacidad para devolver mis pies a la tierra.

A Brandon, por romper las barreras del tiempo y el espacio y obsequiarme siempre una sonrisa genuina.

A Andy por demostrarme que las personas honestas y genuinamente buenas sí existen.

A Pedro, un ser humano cuya entereza, persistencia y optimismo admiro profundamente.

A todo el Laboratorio 25: A Manuel, por siempre; a José Luis, por aquellas tardes de viernes en que al ritmo de sus manos programando en R todo cobrarba sentido; a Marco por el apoyo técnico, por literalmente sentarse conmigo a enseñarme a perderle el miedo a los lenguajes de programación; a Melisa y Elena, por hacer de revisoras de estilo; por supuesto, a todo el 'Clan del Cuartito' (Niño, Itzel, Alvaro y Uriel), quienes hicieron del periodo de cierre de la presente tesis, una época tranquila, tan amena como se pudo y por siempre tener tiempo para echarle un ojo a mis debrayes.

Y sobre todo, agradezco infinitamente al Dr. Arturo Bouzas por brindarme la oportunidad de trabajar bajo su guía, por permitirme el honor de llamarme su estudiante y por todas las oportunidades de crecimiento que puso a mi alcance.

...

Índice general

Declaration of Authorship	III
Resumen	VII
Acknowledgements	IX
1. Teoría de Detección de Señales	1
1.1. Introducción: El problema de la Detección	1
1.2. El papel de la incertidumbre	1
1.3. Teoría de Detección de Señales	1
1.3.1. Supuestos generales del modelo	1
1.3.2. Parámetros del modelo	2
1.4. La Teoría de Detección de Señales en el desarrollo de la Psicología	2
1.5. Aplicaciones	2
1.5.1. Psicofísica	2
1.5.2. Teoría de la Decisión	2
1.5.3. Modelos de decisión perceptual	2
2. Recognition Memory	3
2.1. Main Section 1	3
2.1.1. Subsection 1	3
2.1.2. Subsection 2	3
2.2. El Efecto Espejo	3
3. El Efecto Espejo: Implicaciones y Aproximaciones	5
3.1. Evidencia recolectada	5
3.1.1. Relevancia	5
3.1.2. Algunos modelos desarrollados para dar cuenta del Efecto Espejo	5
3.2. Main Section 2	5
4. Experimento: Buscando el Efecto Espejo en otras áreas	7
4.1. Objetivo	7
4.1.1. Construcción de la Tarea	7
4.1.2. Detalles técnicos	7
4.2. Procedimiento	7
5. Datos: Sólo datos.	9
5.1. Objetivo	9
5.1.1. Construcción de la Tarea	9
5.1.2. Detalles técnicos	9
5.2. Procedimiento	9

A. Frequently Asked Questions	11
A.1. How do I change the colors of links?	11

Índice de figuras

Índice de cuadros

List of Abbreviations

LAH List Abbreviations **Here**
WSF What (it) Stands For

Physical Constants

Speed of Light $c_0 = 2.997\,924\,58 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (exact)

List of Symbols

a	distance	m
P	power	W (J s ⁻¹)
ω	angular frequency	rad

En memoria de Leticia Eugenia De la Peña Cortina...

«Arriégate, equivócate, cáete... pero vive.»

Mayo del 2009.

Mi tía Letty,

Capítulo 1

Teoría de Detección de Señales

1.1. Introducción: El problema de la Detección

Con frecuencia nos enfrentamos a situaciones en las cuales debemos decidir si ‘algo’ está o no ocurriendo para poder actuar en consecuencia, (e.g. ‘¿mi mamá está enojada?, ¿mi perro está enfermo?, ¿esta comida está pasada?’). No parecería tratarse de un gran problema si asumiéramos que somos

somos infalibles en la detección de dichos casos, o bien, que aquello que nos interesa detectar es un evento tan particular que es completamente inconfundible con nada más en el mundo. Desafortunadamente, el mundo siempre está cargado de ruido e incertidumbre: tanto la información con base en la cual buscamos tomar una decisión, como la precisión con que nuestro sistema es capaz de evaluarla, son imperfectos.

1.2. El papel de la incertidumbre

1.3. Teoría de Detección de Señales

1.3.1. Supuestos generales del modelo

La Teoría de Detección de Señales (TDS o SDT, por sus siglas en inglés) plantea que la información que interesa detectar (i.e. señal) suele presentarse en conjunto con otro tipo de estimulación (i.e. ruido), cargándola de incertidumbre y haciendo de la percepción un proceso de toma de decisiones donde el sistema debe formular un juicio de detección que le permita guiar su comportamiento. Es importante precisar que la TDS no es exclusiva del estudio de la percepción visual u otras modalidades de detección sensorial, sino que también puede referirse, en un sentido más abstracto, a la detección de información dentro de un conjunto de datos ambiguos; (e.g. estudios de memoria donde se solicita al participante detectar los elementos que ya se le habían mostrado antes, o bien, la interpretación de baterías clínicas). (Wei Ji Ma, 2012)

En el laboratorio, la TDS se estudia a partir de tareas de detección donde se expone a un sujeto a N número de ensayos, (comprendidos por n ensayos con sólo ruido y n ensayos donde el ruido viene acompañado de la señal) ante los que se le pide al participante que responda eligiendo una de dos opciones: Sí está la señal o No está la señal. En estos escenarios controlados, el experimentador decide la proporción de ensayos con y sin señal que se presentarán, así como la matriz de pagos que definirán la utilidad de sus aciertos y errores.

If you are writing a thesis (or will be in the future) and its subject is technical or mathematical (though it doesn't have to be), then creating it in \LaTeX is highly recommended as a way to make sure you can just get down to the essential writing without having to worry over formatting or wasting time arguing with your word processor.

\LaTeX is easily able to professionally typeset documents that run to hundreds or thousands of pages long. With simple mark-up commands, it automatically sets out the table of contents, margins, page headers and footers and keeps the formatting consistent and beautiful. One of its main strengths is the way it can easily typeset mathematics, even *heavy* mathematics. Even if those equations are the most horribly twisted and most difficult mathematical problems that can only be solved on a super-computer, you can at least count on \LaTeX to make them look stunning.

1.3.2. Parámetros del modelo

1.4. La Teoría de Detección de Señales en el desarrollo de la Psicología

\LaTeX is not a WYSIWYG (What You See is What You Get) program, unlike word processors such as Microsoft Word or Apple's Pages. Instead, a document written for \LaTeX is actually a simple, plain text file that contains *no formatting*. You tell \LaTeX how you want the formatting in the finished document by writing in simple commands amongst the text, for example, if I want to use *italic text for emphasis*, I write the `\emph{text}` command and put the text I want in italics in between the curly braces. This means that \LaTeX is a «mark-up» language, very much like HTML.

1.5. Aplicaciones

1.5.1. Psicofísica

1.5.2. Teoría de la Decisión

1.5.3. Modelos de decisión perceptual

If you are new to \LaTeX , there is a very good eBook – freely available online as a PDF file – called, «The Not So Short Introduction to \LaTeX ». The book's title is typically shortened to just *lshort*. You can download the latest version (as it is occasionally updated) from here: <http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/english/lshort.pdf>

It is also available in several other languages. Find yours from the list on this page: <http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/>

It is recommended to take a little time out to learn how to use \LaTeX by creating several, small 'test' documents, or having a close look at several templates on:

<http://www.LaTeXTemplates.com>

Making the effort now means you're not stuck learning the system when what you *really* need to be doing is writing your thesis.

Capítulo 2

Recognition Memory

2.1. Main Section 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

2.1.1. Subsection 1

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

2.1.2. Subsection 2

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

2.2. El Efecto Espejo

“is usually interpreted in terms of (unequal variance) signal detection theory (SD) in which case it implies that the order of the underlying old item distributions mirrors the order of the new item distributions” (DeCarlo, L., 2007)

Teoría de Atención /Verosimilitud: Un modelo de marcaje de rasgos, determinado por un muestreo diferencial dada la condición (H-frequency, L-frequency)

Teoría de Atención / Verosimilitud; demasiado complicada, sus supuestos no son necesarios (DeCarlo, 2007; Hintzman, 1994; Murdock, 1998) Intercambio de papers Hintzman-Glanzer

‘The mixture model’ (DeCarlo, 2007) – Extensión de la SDT, una extensión mezclada.

Between vs Within condition discussion (Listas separadas o mezcladas)

Between condition: Problemas (1) No se puede descartar la posibilidad de que el

criterio de respuesta difiera a lo largo de las condiciones. Y (2) las distribuciones subyacentes no necesariamente están escaladas de la misma forma a lo largo de las dos condiciones.

“one cannot compare the values of d' across the two conditions without further assuming that the variance of the reference distributions (LN and HN) are the same, which does not appear to be the case. (DeCarlo,2007)

Capítulo 3

El Efecto Espejo: Implicaciones y Aproximaciones

3.1. Evidencia recolectada

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

3.1.1. Relevancia

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

3.1.2. Algunos modelos desarrollados para dar cuenta del Efecto Espejo

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

3.2. Main Section 2

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi

tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

Capítulo 4

Experimento: Buscando el Efecto Espejo en otras áreas

4.1. Objetivo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

4.1.1. Construcción de la Tarea

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

4.1.2. Detalles técnicos

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

4.2. Procedimiento

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi

tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

Capítulo 5

Datos: Sólo datos.

5.1. Objetivo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultricies lacinia euismod. Nam tempus risus in dolor rhoncus in interdum enim tincidunt. Donec vel nunc neque. In condimentum ullamcorper quam non consequat. Fusce sagittis tempor feugiat. Fusce magna erat, molestie eu convallis ut, tempus sed arcu. Quisque molestie, ante a tincidunt ullamcorper, sapien enim dignissim lacus, in semper nibh erat lobortis purus. Integer dapibus ligula ac risus convallis pellentesque.

5.1.1. Construcción de la Tarea

Nunc posuere quam at lectus tristique eu ultrices augue venenatis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aliquam erat volutpat. Vivamus sodales tortor eget quam adipiscing in vulputate ante ullamcorper. Sed eros ante, lacinia et sollicitudin et, aliquam sit amet augue. In hac habitasse platea dictumst.

5.1.2. Detalles técnicos

Morbi rutrum odio eget arcu adipiscing sodales. Aenean et purus a est pulvinar pellentesque. Cras in elit neque, quis varius elit. Phasellus fringilla, nibh eu tempus venenatis, dolor elit posuere quam, quis adipiscing urna leo nec orci. Sed nec nulla auctor odio aliquet consequat. Ut nec nulla in ante ullamcorper aliquam at sed dolor. Phasellus fermentum magna in augue gravida cursus. Cras sed pretium lorem. Pellentesque eget ornare odio. Proin accumsan, massa viverra cursus pharetra, ipsum nisi lobortis velit, a malesuada dolor lorem eu neque.

5.2. Procedimiento

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

Apéndice A

Frequently Asked Questions

A.1. How do I change the colors of links?

The color of links can be changed to your liking using:

```
\hypersetup{urlcolor=red}, or  
\hypersetup{citecolor=green}, or  
\hypersetup{allcolor=blue}.
```

If you want to completely hide the links, you can use:

```
\hypersetup{allcolors=.}, or even better:  
\hypersetup{hidelinks}.
```

If you want to have obvious links in the PDF but not the printed text, use:

```
\hypersetup{colorlinks=false}.
```