



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

**FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS**  
**ESPECIALIDAD DE PSICOLOGÍA SOCIAL**

**Reducción de disonancia: Estimulación de la CPF izquierda con contracciones de la mano derecha**

Tesis para optar el título de Licenciatura en Psicología con mención en Psicología Social que  
presenta El bachiller

FRANCISCO JAVIER MOROTE SÁNCHEZ

Asesor:

CINTHYA YANIRA DIAZ MONTALVO

LIMA, 2017



## Resumen

En el presente estudio se intentó incrementar el proceso de reducción de disonancia cognitiva a través de la estimulación de la corteza pre-frontal (CPF) izquierda por contracciones con la mano contraria (la derecha). Se esperó que mayor actividad en un hemisferio de la CPF se reflejara en un aumento de la temperatura de la membrana timpánica (TMT), del hemisferio estimulado. Sin embargo, no se observó cambio alguno en la TMT opuesta a la mano que realizó las contracciones. Por el contrario, se observó una disminución de la TMT ipsilateral a la mano estimulada. Asimismo, no hubo diferencias en el proceso de reducción de disonancia entre aquellos que realizaron contracciones con la mano derecha y aquellos que realizaron contracciones con la mano izquierda.

Palabras claves: Disonancia cognitiva, TMT, contracciones, corteza pre-frontal

## Abstract

The present study attempted to increase cognitive dissonance reduction stimulating the left pre-frontal cortex (PFC) by unilateral right hand clenching. More activity in the left PFC was expected to increase the ipsilateral tympanic membrane temperature (TMT). However no change was observed in the TMT opposite to the clenched hand. Contrary to the expected, a decrease of

the TMT ipsilateral to the hand clenched was observed. No differences in dissonance reduction were observed between experimental groups.

Key words: Cognitive dissonance, TMT, clenching, pre-frontal cortex



## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	1
MÉTODO .....	9
Participantes .....	9
Medición .....	10
Procedimiento .....	12
Análisis de datos .....	15
RESULTADOS .....	16
DISCUSIÓN .....	18
REFERENCIAS .....	26
APÉNDICES .....	33
Apéndice A: Consentimiento informado 1 .....	33
Apéndice B: Consentimiento informado 2.....	34
Apéndice C: Resúmenes de proyectos de investigación .....	35
Apéndice D: Ítems “Arrepentimiento” .....	38
Apéndice E: Ítems “Disonancia Cognitiva” .....	39

La teoría del *Balance-Afectivo* ha constituido una de las teorías más aceptadas dentro de la ciencia de las emociones (van Honk & Schutter, 2006). La teoría propone que la asimetría de actividad hemisférica, existente en la corteza del lóbulo frontal, subdivide y diferencia dos dimensiones afectivas: una dimensión de afectos positivos de aproximación y una dimensión de afectos negativos de retraimiento. De este modo, cuando dichos estados afectivos son positivos, se observa mayor actividad neuronal en la corteza pre-frontal (CPF) izquierda, mientras que cuando éstos son negativos, se observa mayor actividad en la corteza pre-frontal derecha (R. J. Davidson, 1984).

Sin embargo, algunas anomalías observadas en el laboratorio, dieron luz a la posibilidad de que la corteza pre-frontal izquierda no sólo estuviera relacionada a afectos positivos, sino que también estuviera implicada en sentimientos de ira y agresión (Eddie Harmon-Jones, 2004; E. Harmon-Jones & Allen, 1998). Esto, ocasionó que surgiera una distinción conceptual: por un lado, la agresión mantiene relación con el concepto de “afectos de aproximación”, del modelo de Balance-Afectivo, ya que implica una aproximación hacia el objeto a agredir. No obstante, deja de tener coherencia con el aspecto positivo, de la dimensión *positiva* de aproximación, dentro del mismo modelo (van Honk & Schutter, 2006).

Debido a ello, recientemente los trabajos de Harmon-Jones (2004) han hecho a un lado la distinción positiva-negativa entre las dos dimensiones afectivas del modelo del Balance-Afectivo, dando lugar a la elaboración de un nuevo modelo: el de Dirección-Motivacional. Este nuevo modelo mantiene la *bidimensionalidad* afectiva de aproximación versus retraimiento, del modelo anterior, y su relación con la actividad hemisférica de la CPF. Adicionalmente, como su nombre lo indica, el modelo de Dirección-Motivacional también toma en cuenta el aspecto

motivacional que acompaña a estados afectivos de aproximación versus estados afectivos de retraimiento (van Honk & Schutter, 2006).

En ese sentido, se ha observado que rasgos susceptibles a la aproximación motivacional, la *activación positiva* y el rasgo de ira, están vinculados a una mayor actividad del hemisferio izquierdo del lóbulo frontal (Eddie Harmon-Jones, 2004; E. Harmon-Jones & Allen, 1998; Tomarken, Davidson, Wheeler, & Doss, 1992). Por el contrario, estados motivacionales de retraimiento, como por ejemplo aquellos ocasionados por una sensación de asco, incrementan la actividad en el hemisferio frontal derecho (N. A. Jones & Fox, 1992).

Diversos estudios han comprobado la existencia de una lateralización emocional y motivacional del cerebro (es decir, la relación que guardan afectos de aproximación y afectos de retraimiento con la actividad asimétrica de la CPF). Esto, a raíz de experimentos basados en contracciones de las manos o de un lado del rostro (izquierdo vs. derecho) como formas de ejercicios físicos que incrementan la actividad contra-hemisférica cerebral. (Harmon-Jones, 2006; Carly K Peterson, Gravens, & Harmon-Jones, 2011; C. K. Peterson, Shackman, & Harmon-Jones, 2008; Bernard B Schiff, Manal Guirguis, Christine Kenwood, & C Peter Herman, 1998; Schiff & Lamon, 1989, 1994).

Al respecto, Schiff & Lamon (1989) observaron que al realizarse contracciones con la mano izquierda o con la parte baja izquierda de un tercio del rostro, se inducía a los participantes a experimentar sentimientos de tristeza y propensión a percepciones y juicios negativos. Por el contrario, el mismo ejercicio con la mano derecha o el lado derecho del rostro, inducía afectos positivos y asertividad en la personas.

Asimismo, Peterson et al. (2008) encontraron que contracciones con la mano derecha, en comparación con la mano izquierda, produjeron mayor actividad del hemisferio izquierdo y

mayor comportamiento agresivo en respuesta a un evento hostil inducido experimentalmente en el laboratorio. Esto concuerda con la idea de que la actividad en el hemisferio izquierdo de la CPF, no está relacionada únicamente a afectos positivos o placenteros, sino más bien a estados afectivos de aproximación (C. K. Peterson et al., 2008; van Honk & Schutter, 2006)

Por otro lado, se ha encontrado que el uso de neurofeedback<sup>1</sup> para reducir la actividad neuronal del hemisferio izquierdo, en la corteza frontal, reduce el comportamiento comprometido hacia una meta, luego de haber elegido dicha meta entre dos opciones igualmente deseables. Nuevamente, esto va en sintonía con el papel de la CPF izquierda en procesos de motivación dirigidos hacia comportamientos de aproximación (Eddie Harmon-Jones, Harmon-Jones, Fearn, Sigelman, & Johnson, 2008).

Tener que optar por una sola opción entre dos igualmente deseables genera un estado de disonancia cognitiva en la persona (J. R. Davidson & Kiesler, 1964). En relación a ello, el modelo de la Acción-Basada en la Disonancia Cognitiva predice que luego de haberse tomado una decisión entre dos posibilidades que son igualmente atractivas para un individuo, el organismo incurre en un proceso de acción motivada en concordancia con la elección realizada, y al mismo tiempo, se desvaloriza la otra alternativa (aquella que fue rechazada). De esta manera, la persona reduce el malestar ocasionado por haber tenido que rechazar una posibilidad deseada, en favor de otra (Gollwitzer, 1990; Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

Dicho proceso también puede ser entendido bajo el concepto de *dispersión actitudinal de alternativas* (“attitudinal spreading of alternatives”), el cual expresa que, luego que un individuo

---

<sup>1</sup>Neurofeedback o biofeedback por electroencefalograma, es una técnica terapéutica en donde un especialista, a través de varias sesiones, entrena a la persona para que aprenda a cambiar la frecuencia de sus ondas cerebrales. El tratamiento se basa en colocar un par de electrodos sobre la cabeza de la persona y uno o dos más en los lóbulos de las orejas. Luego, la persona puede observar sus ondas cerebrales en una pantalla y a través de varios intentos, dirigidos por el terapeuta, la persona empieza a aprender a modificarlas (Hammond, 2011).

ha tenido que tomar una decisión difícil (en contraste con una sencilla o sin importancia) entre dos o más objetos igualmente deseados, lo habitual es que tienda a modificar sus actitudes de modo que éstas sean más consistentes con la alternativa elegida (Greenwald & Ronis, 1978; Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones & Mills, 1999).

Es importante resaltar, que las percepciones y cogniciones pueden servir como tendencias hacia la acción (Greenwald & Ronis, 1978). En ese sentido, la disonancia entre cogniciones provoca un estado aversivo que es capaz de interferir con acciones eficaces y carentes de conflicto, y que en un principio fueron dirigidas hacia una meta. Por ello, la reducción de dicha disonancia, a través de la alineación entre cogniciones y el emprendimiento de comportamientos comprometidos con la meta elegida, facilita la función ejecutiva y efectiva de las acciones, evitando el conflicto entre ellas (Eddie Harmon-Jones, 1999; E. E. Jones & Gerard, 1967).

Asimismo, también resulta importante recalcar, que en el pasado las teorías sobre la disonancia cognitiva han recurrido a dos constructos distintos, pero complementarios, para definir la disonancia. Por un lado, se ha entendido disonancia como la inconsistencia entre cogniciones, mientras que de otra parte, se han referido a ella como el estado emocional/motivacional displacentero que ocurre cuando una persona mantiene dos ideas contradictorias (Eddie Harmon-Jones et al., 2008; Eddie Harmon-Jones & Mills, 1999).

En base a lo anterior, y con el objetivo de comprender mejor el proceso de disonancia, el modelo de Acción-Basada en la Disonancia Cognitiva plantea que la inconsistencia entre cogniciones también puede ser entendida como una *discrepancia cognitiva*, mientras que el estado emotivo displacentero hace alusión a la disonancia en sí misma. De esta manera, el estado emocional displacentero de disonancia provee la motivación necesaria para un cambio de actitudes en el individuo, o el involucramiento del mismo en algún otro proceso de reducción de



la discrepancia cognitiva (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008; Eddie Harmon-Jones & Mills, 1999).

Bajo esta lógica, la disonancia cognitiva representa un proceso adaptativo para el modelo de la Acción-Basada en la Disonancia, puesto que provee al individuo de las herramientas necesarias para reducir el malestar emocional y realizar de forma más eficiente la tarea o el trabajo que ha elegido. Sin embargo, se debe tener en cuenta que procesos psicológicos adaptativos, que suelen ser funcionales en la mayoría de casos, también pueden dejar de serlo en ciertas circunstancias. Así, es posible que la reducción de disonancia, pueda mantener de forma prolongada un fuerte compromiso hacia un curso de acción, dirigido a una elección que resultase dañina para la persona (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008; E. E. Jones & Gerard, 1967).

Por otra parte, estudios en neurociencias han encontrado que los estados de disonancia provocan actividad en la Corteza Cingulada Anterior (CCA) del cerebro, un área que se encuentra involucrada con la detección de conflicto cognitivo. De igual manera, las investigaciones sugieren que la CCA está implicada en el monitoreo de la ocurrencia de errores y de respuesta al conflicto (Carter et al., 1998; Gehring, Goss, Coles, Meyer, & Donchin, 1993). Además, resulta particularmente importante, el hecho de que se ha observado un aumento en la actividad neuronal de la CCA cuando ocurre un conflicto con el auto-concepto (Amodio et al., 2004).

Una vez que se presenta el estado de disonancia, el proceso de reducción de discrepancias puede ocurrir rápidamente. Este proceso implica que se desencadene un estado afectivo y motivacional de aproximación, lo cual a su vez debería activar la corteza frontal del hemisferio izquierdo (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002). En este sentido, estudios anteriores

sugieren que regiones de la corteza frontal izquierda, estarían implicadas en procesos motivacionales de aproximación dirigidos a resolver situaciones de inconsistencia (MacDonald, Cohen, Stenger, & Carter, 2000).

Adicionalmente, MacDonald et al. (2000) proponen que estos hallazgos apoyan la hipótesis de que la zona dorso-lateral de la corteza pre-frontal izquierda está involucrada en la implementación de control, al mantener activa la atención en función a las demandas de la tarea. Asimismo, estos estudios también sugieren que dicha implementación de control debería causar reducción de conflictos cognitivos.

Por consiguiente, la CPF izquierda parece cumplir un rol importante en la implementación de acciones dirigidas a reducir estados de disonancia cognitiva. En este sentido, se mencionó en párrafos anteriores que el proceso de dispersión actitudinal de alternativas implica un cambio de actitudes en favor a una alternativa elegida y un aumento en la desvalorización de la alternativa rechazada, cuando en un comienzo ambas opciones fueron igualmente atractivas para la persona. Además, se ha podido observar que dicho proceso de reducción de disonancia cognitiva disminuye cuando hay un decrecimiento de la actividad de la CPF izquierda (Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

Un método recientemente aceptado para la detección de actividad asimétrica de los hemisferios cerebrales, es la medición de la temperatura de la membrana timpánica (TMT). Al parecer, la TMT refleja actividad hemisférica de los lóbulos frontal y temporal (Schiffer, Anderson, & Teicher, 1999), siendo mayor temperatura timpánica un indicio de mayor actividad, en las áreas frontales y temporales, de dicho hemisferio (Boyce et al., 2002; Gunnar & Donzella, 2004; Helton, 2010).

Se ha podido observar interacción entre cambios en el flujo sanguíneo cerebral y la TMT, ya que tanto el tímpano como el hemisferio ipsilateral están alimentados por la misma red arterial (Sukstanskii & Yablonskiy, 2006). De esta manera, existe una alta correlación entre la temperatura de la corteza cerebral y la TMT ipsilateral. En particular, esto se ha podido estudiar en pacientes luego de haber pasado por un proceso de cirugía facial (Mariak, White, Lyson, & Lewko, 2003; Schuhmann et al., 1999). De esta manera, la medición de la TMT se considera un método válido para medir asimetría hemisférica. Asimismo, es un método más accesible debido a su bajo costo y menor necesidad de especialización técnica, en comparación a otros instrumentos como el electroencefalograma (EEG) o imágenes por resonancia magnética (IRM) (R. E. Propper, McGraw, Brunye, & Weiss, 2013).

En base a todo lo expuesto, se puede argumentar que el estudio del proceso de reducción de disonancia cognitiva es relevante, debido a que la toma de decisiones es una tarea diaria presente en múltiples aspectos de la vida. La gran mayoría de ellas se resuelven con rapidez, ya que conllevan a comportamientos habituales del día a día (por ejemplo: tomar café en lugar de leche, subirse a un determinado bus para ir al trabajo, comprar una determinada marca de cigarrillos, etc.). Pero también existe, en menor proporción, momentos en los cuales el proceso de toma de decisión no es tan simple, ya que implica una mayor inversión de recursos y por ende, las consecuencias no previstas o indeseadas podrían acarrear mayores riesgos (Solomon, 2008).

Así por ejemplo, la elección de una carrera o la universidad en donde estudiarla, decidir entre dos ofertas de trabajo, la afiliación a un seguro de vida, la compra o alquiler de una casa, etc., representan situaciones en donde existe una fuerte inversión de recursos al corto y mediano

plazo (tiempo, dinero, etc.) (Solomon, 2008). Por lo general, se tiende a pensar en este tipo de decisiones con mayor detenimiento, puesto que implican cambios importantes en nuestras vidas.

Por ello, y como se mencionó anteriormente, cuando debemos tomar una difícil decisión, dejando atrás otras opciones atractivas, resulta más adaptativo valorar más la opción tomada y emprender un curso de acción comprometido con dicha elección. Este compromiso va de la mano con una devaluación de las opciones rechazadas, de forma tal que el arrepentimiento por haber tenido que dejar esas opciones de lado, no distraiga a la persona de la decisión tomada y pueda seguir adelante con ella (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

De esta manera, el presente estudio pretende investigar en el contexto limeño los resultados de estudios anteriores sobre la relación que existe entre la actividad asimétrica hemisférica de la CPF y el proceso de reducción de disonancia cognitiva, en una muestra de estudiantes universitarios de la ciudad de Lima. Para lograr esto, se ha elaborado un diseño experimental en donde se les mostrará a los participantes un conjunto de estudios, de los cuales sólo podrán elegir participar en uno de ellos, entre dos que previamente hayan evaluado como igualmente atractivos. Esto, con el fin de generar disonancia cognitiva en los estudiantes (Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

Una vez que el estado de disonancia haya sido inducido en los participantes, éstos procederán a realizar una tarea de contracciones repetidas con una de las dos manos, utilizando una pelota de hule, como forma de estimulación contra-hemisférica en la CPF. Así, se designará a los participantes a 1 de 4 condiciones experimentales: contracciones con la mano derecha, contracciones con la mano izquierda, sin contracciones en la mano derecha (grupo control) o sin contracciones en la mano izquierda (grupo control).

En primera instancia, se espera que las contracciones con las manos, ya sea la mano izquierda o derecha, ocasionen un incremento de la actividad contra-hemisférica, y que esto se manifieste en un aumento de la TMT del oído contrario a la mano estimulada. Además, se espera que haya un incremento de la reducción de disonancia cognitiva, a través de un mayor proceso de difusión actitudinal de alternativas, cuando la persona haya realizado contracciones con la mano derecha (mayor activación de la CPF izquierda y aumento de la TMT izquierda) en contraposición a contracciones con la mano izquierda (mayor activación de la CPF derecha y aumento de la TMT derecha), o en ausencia de contracciones (grupos control).

Por último, se espera que el grupo que haya realizado contracciones con la mano derecha, presente menor arrepentimiento al haber rechazado una opción deseable en favor de otra; en contraposición a aquellos que realizaron contracciones con la mano izquierda o no realizaron contracción alguna.

## Método

### Participantes

Para el presente estudio, se seleccionó a participantes que cumplieran las siguientes condiciones (Kelling, 1975): estudiantes del primer ciclo de psicología en una universidad de Lima Metropolitana, entre 17 y 25 años de edad ( $M = 20.71$   $DE = 1.86$ ). Todos los participantes fueron diestros (predominio del uso de la mano derecha), no debían presentar algún tipo de problema motriz en las manos, así como tampoco una historia clínica de algún tipo de trastorno psiquiátrico (Ruth E. Propper & Brunyé, 2013; R. E. Propper et al., 2013). En total participaron 11 hombres y 20 mujeres en el estudio.

Se contactó a los participantes de manera individual y en función a su disponibilidad y voluntad para participar del estudio. Los participantes fueron informados de la naturaleza del estudio sin explicitar abiertamente el objetivo principal del mismo, con el fin de evitar expectativas durante la situación experimental que pudieran sesgar los resultados (Apéndice A). Al final del experimento, se les explicó a los participantes la totalidad de los propósitos de la investigación y se les preguntó si continuaban de acuerdo con que sus datos fueran utilizados para el análisis del estudio, lo cual se concretó a través de su firma en un nuevo consentimiento informado (Apéndice B).

### **Medición**

Se creó una ficha de datos con la intención de recopilar datos sociodemográficos de los participantes. Específicamente, la edad, sexo, el ciclo de estudios en psicología en el cual se encontraban, y si es que estaban llevando el curso de Psicología Experimental. Aquellos participantes que se encontraban en el tercer ciclo de la carrera de Psicología en adelante, o que estaban llevando el curso de Psicología Experimental, no participaron del estudio.

Se utilizó una pelota de hule anti-estrés con la que debían realizar las contracciones de la mano derecha o izquierda, para estimular la actividad del hemisferio opuesto (estimulación contra-hemisférica) en la corteza pre-frontal (CPF) (Harmon-Jones, 2006; Carly K Peterson et al., 2011; C. K. Peterson et al., 2008). Así también, se utilizó un termómetro timpánico de marca Rossmax, modelo TH839, con la finalidad de registrar cambios de temperatura en la membrana timpánica (TMT) como consecuencia de las contracciones de una de las dos manos: derecha o izquierda. Los cambios en la TMT (post- vs. pre-condición experimental) sirvieron como indicadores de asimetría en la actividad hemisférica. El instrumento fue validado por dos

médicos especialistas en otorrinolaringología como un instrumento válido para detectar cambios de temperatura en la membrana timpánica (G. L. Boero, comunicación personal, 04 de abril del 2015; J. C. Chaparro, comunicación personal, 06 de abril del 2015)

Adicionalmente, se crearon 8 resúmenes cortos sobre proyectos de investigación que la facultad de psicología supuestamente iba a llevar a cabo en los próximos meses (Apéndice C). Se presentaron dos resúmenes por página y la información fue escrita en 8 a 10 líneas de redacción. Cada resumen contenía una escala de valoración semántica que iba de 1 = Para nada deseable, a 10 = Totalmente deseable, y en la cual los participantes debían calificar cada proyecto según el grado en que les gustaría participar en ellos si es que se le presentase dicha oportunidad (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

De forma similar, se elaboraron 3 ítems que evaluaron el grado de arrepentimiento en el participante, luego de haber tenido que rechazar una opción, entre dos opciones igualmente deseables. Los enunciados por ítem fueron los siguientes: 1) “Tal vez me equivoqué al optar por la opción que elegí”, 2) “Creo que elegí de forma apresurada, la otra opción me llamaba más la atención” y 3) “Me gustaría poder cambiar de opción”. La respuesta a los ítems se dio en una escala semántica de 10 puntos que iba de: 1 = Totalmente en desacuerdo, a 10 = Totalmente de acuerdo (Apéndice D). Si bien los ítems no pasaron por una validación por criterio de jueces, mostraron una alta confiabilidad ( $\alpha = .926$ ) (DeVellis, 1991; Kerlinger & Lee, 2001).

Finalmente, se creó 3 ítems de respuesta dicotómica (“Sí” y “No”), que fueron utilizados para evaluar si la situación experimental logró provocar en el participante un estado de disonancia cognitiva. Los ítems fueron los siguientes: “Se me hizo difícil optar por una decisión”, “La situación de decisión me ocasionó conflicto” y “La verdad no sabía por cual opción inclinarme”(Apéndice E). Si bien los ítems no pasaron por una validación por criterio de

jueces, mostraron una confiabilidad adecuada ( $\alpha = .755$ ) (DeVellis, 1991; Kerlinger & Lee, 2001).

### **Procedimiento**

El presente estudio tuvo un diseño inter-sujetos con 2 situaciones experimentales (Contracciones mano-derecha vs. Contracciones mano-izquierda) y 2 grupos control, en los que se le pedía al participante que únicamente sostenga la pelota anti-estrés, mientras la otra mano reposaba sobre la mesa (Sin-contracciones mano-derecha vs. Sin-contracciones mano-izquierda). Los participantes fueron asignados de forma aleatoria a las condiciones experimentales y de control.

En un primer momento, se les preguntó a los participantes cuál es su mano dominante con el objetivo de poder identificar zurdos y diestros. Para el presente estudio sólo se seleccionó a personas diestras, puesto que en investigaciones anteriores se ha observado diferencias en la especialización hemisférica de la CPF entre zurdos y diestros (Lyle, McCabe, & Roediger III, 2008; Carly K Peterson et al., 2011; R. E. Propper et al., 2013). De igual manera, los participantes reportaron no tener complicaciones motrices con las manos, ni tampoco una historia clínica de algún tipo de trastorno psiquiátrico. Luego de esto, de manera individual, cada participante fue invitado a pasar y tomar asiento (Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

Con la finalidad de evitar sesgos de deseabilidad social por parte de los participantes, se les contó una historia encubierta, en la cual se explicó que el estudio buscaba examinar la relación entre actividad motora, actividad cerebral y preferencias personales (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008). Asimismo, se les preguntó si estaban al tanto de que el departamento de psicología estaba interesado en crear un grupo de investigación



sobre psicología experimental y neurociencia, con el objetivo de incrementar los estudios en dichas áreas. En base a ello, se les explicó que el presente estudio estaba utilizando información brindada por el departamento de psicología, y que de acuerdo a como funcionase la metodología utilizada en este estudio, el departamento aprovecharía el modelo experimental para ampliar la muestra y realizar un estudio similar a mayor escala.

Finalizada la historia encubierta, se les entregó a los participantes un consentimiento informado, en donde se omitió información que pudiera crear expectativas en el participante y sesgar los resultados. Luego, el experimentador pidió a cada participante que por favor utilizaran los hisopos, ubicados sobre la mesa, para que se limpien bien los oídos y poder realizar una primera medición de TMT (línea base).

Acto seguido, el experimentador presentó al participante las cuatro hojas con los 8 resúmenes, de los supuestos proyectos de investigación que el departamento de psicología estaba llevando a cabo, y se le pidió que por favor los lea con calma, calificando cada proyecto de acuerdo a que tanto le gustaría participar en el mismo, si se le presentase la oportunidad (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008). Al finalizar la calificación, el experimentador entregó al participante una hoja con los títulos de los proyectos, pidiéndole que por favor elabore un ranking de acuerdo al grado de interés que cada uno le ocasionó. Esto se realizó como forma de distracción mientras que el investigador se llevó los resúmenes calificados y escogió dos proyectos que tuvieran un puntaje alto y similar (Por ejemplo: dos proyectos puntuados con 7/10 en la escala semántica) (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

Cuando el participante terminó con el ranking, se le mostró los dos proyectos escogidos por el experimentador y se le dijo que esos dos estudios se estaban llevando a cabo en ese

momento, por lo que se le ofreció la posibilidad de escoger uno en el cual podía participar (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008). Se le explicó que la participación es de acuerdo a su disponibilidad de horarios y que se pondrían en contacto con él/ella. De esta manera, se esperó que la persona, al tener que escoger entre dos opciones igualmente deseables, experimentase un estado de disonancia cognitiva (Eddie Harmon-Jones, 2004; Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008; Eddie Harmon-Jones & Mills, 1999).

Luego de la elección, se le entregó al participante la pelota de hule anti-estrés para que realizara las contracciones con la mano derecha o izquierda, o bien, sólo la sostuviera con una de las dos manos, en caso se encontrara en el grupo control. La asignación a los grupos experimentales se dio por aleatorización y las contracciones con las manos se realizaron en 4 momentos de 45 segundos cada uno, con descansos de 15 segundos entre cada momento (Harmon-Jones, 2006; Carly K Peterson et al., 2011; C. K. Peterson et al., 2008).

Al término de las contracciones, se midió por segunda y última vez la TMT de ambos oídos, con el objetivo de explorar posibles cambios de temperatura timpánica luego de la situación experimental. Después de esto, el investigador volvió a entregar los 8 resúmenes entregados en un inicio, pero sin la calificación asignada previamente por el/la participante. El experimentador informó que al departamento de psicología le interesaba saber cómo la familiaridad con la descripción de proyectos de investigación podía afectar el grado de deseabilidad de participar en los mismos (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

De esta manera, se explicó que el departamento de psicología pensaba publicar en la facultad, hojas de suscripción para distintos estudios que contengan un resumen de los mismos.

Entonces, de ocurrir eso, para fin del semestre los estudiantes habrían leído la misma descripción de los estudios varias veces, y lo que se quería saber ahora es cómo esto afectaría en el deseo de participar en dichos estudios. Por ello, se le pidió al participante que por favor vuelva a calificar cada proyecto de acuerdo a que tanto le gustaría participar en el mismo, si se le presentase la oportunidad (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008).

Luego de esta segunda y última calificación de los resúmenes, se le presentó a los participantes los 3 ítems de *arrepentimiento*; y acto seguido, se le entregó los 3 ítems que medían si hubo o no disonancia cognitiva como consecuencia de la manipulación experimental. Por último, el experimentador preguntó al participante por posibles sospechas sobre el propósito del experimento, y se le explicó las intenciones reales del mismo (Eddie Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2002; Eddie Harmon-Jones et al., 2008). Finalmente, se le entregó al participante un nuevo consentimiento informado para que decida si daba su aprobación a que sus datos fueran utilizados en el presente estudio.

### **Análisis de datos**

Los datos fueron procesados con el software estadístico IBM SPSS Statistics v.22. En primer lugar, se realizaron pruebas de normalidad con el objetivo de conocer la distribución de los puntajes en la muestra estudiada. Luego, se obtuvieron los estadísticos descriptivos acerca de las características sociodemográficas de los participantes.

Debido a la falta de normalidad en la distribución de las variables dependientes, se utilizó la prueba no paramétrica Wilcoxon Signed-Rank Test para evaluar cambios en las variables dependientes luego de la aplicación experimental (Tiempo 1: pre-condición experimental vs. Tiempo 2: post-condición experimental). También, se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal-

Wallis one-way con el objetivo de analizar diferencias de las sustracciones de las variables dependientes (Tiempo 2 menos Tiempo 1) entre los distintos grupos.

Por último, se reportó la mediana de las variables dependientes de los resultados que lograron alcanzar significancia estadística y también de aquellos que no, pero que igualmente fueron pertinentes para las hipótesis planteadas. Finalmente, se reportó la moda de los tres ítems que evaluaban la ocurrencia de disonancia cognitiva.

## Resultados

### Disminución de la temperatura de la membrana timpánica en el oído ipsilateral a la mano estimulada

Se examinaron las diferencias entre la TMT pre- y la TMT post- condición experimental, por cada oído y dentro de cada grupo, encontrando una diferencia significativa en la TMT del oído derecho dentro del grupo Contracciones mano-derecha (Tabla 1). De esta manera, se pudo observar que la TMT derecha pre-condición ( $Me = 37.15$ ,  $RI = .350$ ) fue más alta que la TMT derecha post-condición ( $Me = 36.80$ ,  $RI = .525$ )  $Z = -1.897$ ,  $p < 0.05$  en el grupo Contracciones mano-derecha, tal como se muestra en la tabla 1.

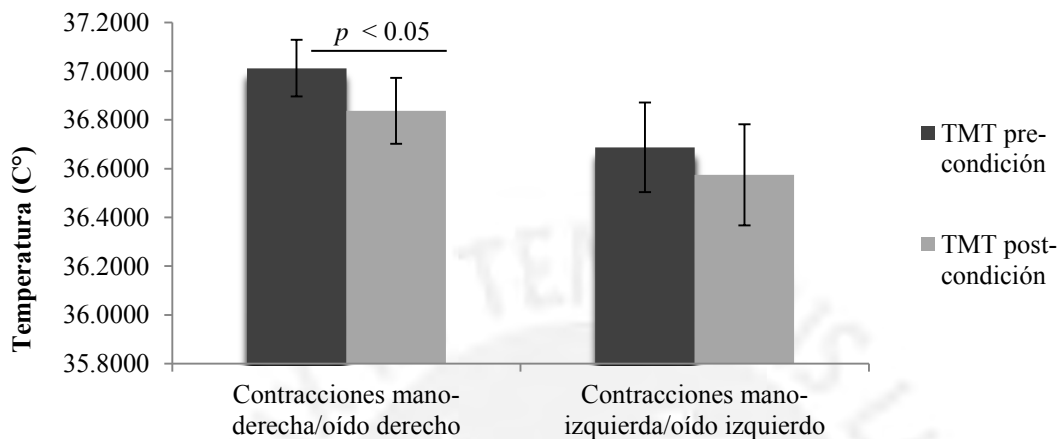
Tabla 1

*Diferencia TMT derecha en la condición Contracciones mano-derecha*

	Grupos	Me (RI)	Z
TMT derecha/Contracciones mano-derecha	TMT pre-contracción	37.15 (.35)	-1.897
	TMT post-contracción	36.80 (.53)	

$n = 8$ ,  $p < .05$

Este efecto sólo se observó a nivel descriptivo en la condición Contracciones-mano izquierda, sin alcanzar significancia estadística (Figura 1). No se encontró diferencias significativas entre las TMT post- vs. pre-condición experimental en los otros grupos.



**Figura 1.** Disminución ipsilateral de la temperatura de la membrana timpánica (TMT) en relación a la mano que se utilizó para realizar las contracciones

### Disminución del puntaje del Proyecto-rechazado post-condición experimental a nivel descriptivo

Entre los puntajes asignados al Proyecto-rechazado pre- versus post-condición experimental, en las condiciones Contracciones-mano izquierda y Sin-contracciones mano-izquierda, se observó una tendencia, no significativa, a una reducción de la puntuación post-condición experimental.

Así, la calificación del Proyecto-rechazado pre-condición ( $Me = 8, RI = 1$ ) fue más alta que la calificación del Proyecto-rechazado post-condición ( $Me = 7, RI = 1$ )  $Z = -1.897, p = 0.055$ , en el grupo Contracciones-mano Izquierda. De forma similar, la calificación del Proyecto-rechazado pre-condición ( $Me = 8, RI = 1$ ) fue más alta que la calificación del Proyecto-rechazado post-condición ( $Me = 6.5, RI = 3.5$ )  $Z = -1.715, p = 0.055$ , en el grupo Sin-contracciones mano-izquierda.

Adicionalmente, en la Figura 2 se puede observar que, a nivel descriptivo, la reducción del puntaje del Proyecto-rechazado post-condición experimental sucede en todos los grupos.

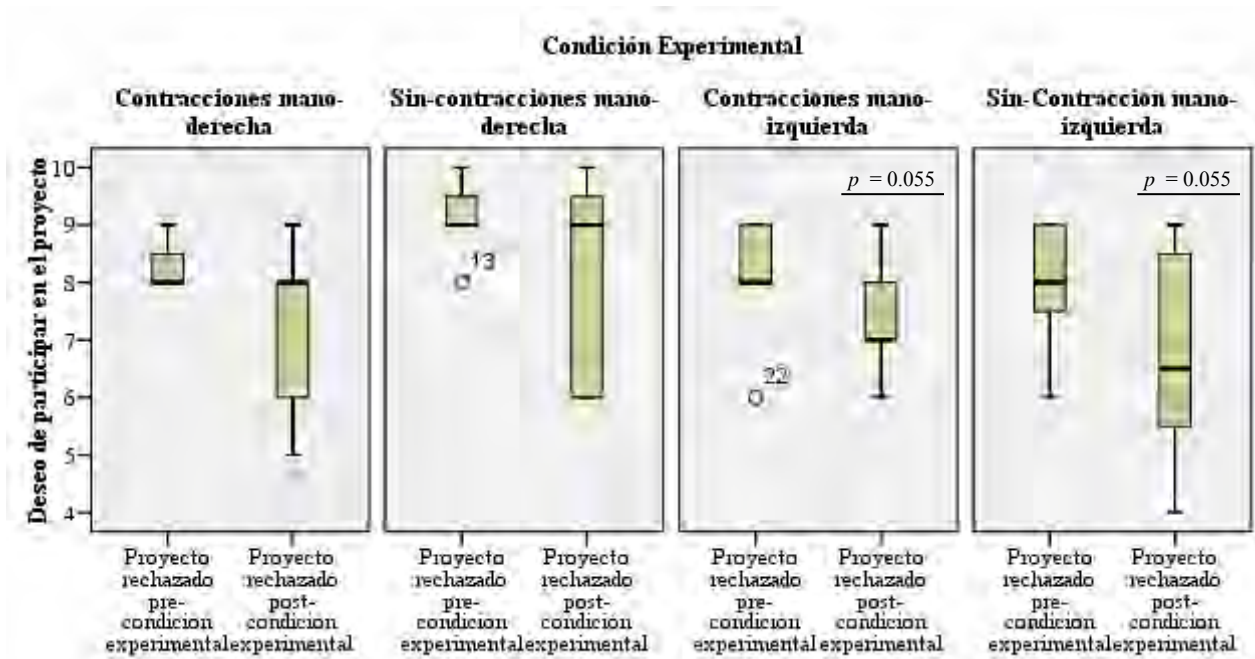


Figura 2. Disminución, a nivel descriptivo, del deseo de participación en el Proyecto-rechazado post-condición experimental en todos los grupos.

No se encontró diferencias significativas con respecto al puntaje asignado a los resúmenes elegidos y rechazados, en los tiempos pre- vs. post-condición experimental, en los demás grupos. De igual manera, tampoco se observó diferencias significativas entre los ítems que evaluaban “Arrepentimiento”. Por último, no se observó ocurrencia de disonancia cognitiva en ninguno de los 3 ítems que evaluaron dicho constructo ( $M_o = No$ ).

## Discusión

En el presente trabajo se intentó encontrar relación entre la actividad motriz de las manos, la actividad cerebral hemisférica de la corteza pre-frontal y el proceso de reducción de disonancia cognitiva. En ese sentido, una primera hipótesis a evaluar fue que al realizar

contracciones con una sola mano, utilizando una pelota de hule anti-estrés, se observaría mayor actividad del hemisferio cerebral opuesto a dicha mano; lo cual sería evidenciado a través de mayor TMT en dicho hemisferio (Boyce et al., 2002; Gunnar & Donzella, 2004; Helton, 2010). No obstante, este efecto no se observó en ninguna de las dos condiciones experimentales (contracciones con la mano derecha o con la mano izquierda) en la presente investigación.

Los motivos por los cuales no se dio el resultado esperado, en la hipótesis señalada, pueden responder a diversas causas. En primera instancia, algunos autores argumentan que mayor actividad de un solo hemisferio cerebral, está asociada a una disminución de la TMT ipsilateral y no un incremento de la misma (Boyce, Higley, Jemerin, Champoux, & Suomi, 1996; Cherbuin & Brinkman, 2007; R. E. Propper, Januszewski, Christman, & Brunye, 2011)

Esto, debido a que la cabeza representa el 5% de la masa corporal, pero consume el 30% del total de energía disponible. Como consecuencia, el cerebro genera grandes cantidades de calor que se disipa en parte por radiación a través del cráneo, y en parte por intercambio de circulación sanguínea. Así, el oído medio, el cual se calienta desde el interior de la cabeza, se enfría a través del mismo mecanismo, resultando en una disminución de temperatura cuando aumenta la circulación de sangre en la arteria carótida (Cherbuin & Brinkman, 2004). Teniendo en cuenta, que la circulación sanguínea cerebral ha sido relacionada a la circulación sanguínea de la arteria carótida, cambios en la carótida debido a cambios en la activación cortical, deberían influenciar en cambios en la perfusión y temperatura del oído medio (Chu et al., 2000).

Sin embargo, en el presente estudio tampoco se observó un efecto de reducción de la TMT contralateral en relación a la mano estimulada; aunque por otro lado, sí se pudo observar una reducción significativa de la TMT ipsilateral a la mano estimulada, en la condición Contracciones mano-derecha. Si bien, este resultado difiere del de otros estudios de activación

cortical contra-hemisférica relativa a la mano estimulada (Boyce et al., 2002; Boyce et al., 1996; Helton, 2010; Helton & Maginnity, 2012; R. E. Propper et al., 2011), recientemente en un estudio llevado a cabo por Propper et al. (2016) se observó un incremento de los niveles de sangre dependiente de oxígeno, a través de imágenes por resonancia magnética, en el hemisferio cerebral ipsilateral a la mano estimulada por las contracciones (Ruth E. Propper, Dodd, Christman, & Brunyé, 2016).

No obstante, en la presente investigación, la disminución ipsilateral de la TMT post-contracción únicamente alcanzó significancia estadística en la condición Contracciones mano-derecha. Existe la posibilidad de que al trabajar con participantes diestros, y debido a las diferencias en especialización hemisférica entre zurdos y diestros (Lyle et al., 2008; Carly K Peterson et al., 2011; R. E. Propper et al., 2013), el predominio del uso de la mano derecha haya provocado mejores contracciones con la mano derecha que con la izquierda (Harmon-Jones, 2006; Ruth E. Propper & Brunyé, 2013; R. E. Propper et al., 2013; B. B. Schiff, M. Guirguis, C. Kenwood, & C. P. Herman, 1998).

Si bien a nivel descriptivo pudo observarse una reducción de la TMT izquierda post-contracción, en la condición Contracciones-mano izquierda, la falta de significancia estadística hace de este resultado un posible producto del azar (ver Figura 1). Por último, otro factor que pudo jugar en contra de los resultados esperados, es el instrumento de medición que se utilizó, un termómetro timpánico infrarrojo Rossmax, modelo TH839. Por el contrario, los estudios bajo los cuales se basó esta investigación, utilizaron un termómetro timpánico infrarrojo Braun Scan Pro 4000.

Al respecto, el instrumento utilizado en el presente estudio fue validado por profesionales médicos de la especialidad de ornotoringología (G. L. Boero, comunicación personal, 04 de abril



del 2015; J.C. Chaparro, comunicación personal, 6 de abril del 2015). Sin embargo, existe la posibilidad de que el termómetro empleado efectivamente sea útil para mediciones menos especializadas como las de un diagnóstico médico, mientras que dentro de un contexto de mediciones experimentales se necesitaría un instrumento más sensible y exacto (G.L. Boero, comunicación personal, 11 de julio del 2015).

Por otro lado, tampoco se cumplió la hipótesis de que las contracciones con la mano derecha (estimulación del hemisferio izquierdo) ocasionarían un incremento en la reducción de disonancia cognitiva, a través de un mayor proceso de difusión actitudinal de alternativas. A pesar de esto, se pudo observar una tendencia a reducir el puntaje del Proyecto-rechazado post-condición experimental en los grupos Contracciones-mano izquierda y Sin-contracciones mano-izquierda, aunque esto no alcanzara significancia a nivel estadístico.

Lo mencionado en el párrafo anterior, podría estar en relación con la ausencia de “Disonancia Cognitiva”, reportada en los 3 ítems al final de las cuatro situaciones experimentales. En ese sentido, si el hecho de poder participar en un estudio, entre 2 igualmente deseables, no produjo el suficiente grado de involucramiento como para provocar disonancia en el participante, el proceso de dispersión actitudinal de alternativas no tendría por qué haberse evidenciado.

No obstante, el hecho de que a nivel descriptivo se observó una devaluación en el puntaje asignado al Proyecto-rechazado, abre la posibilidad de que una muestra más grande ocasione un mayor efecto estadístico, validando en parte, el proceso de dispersión actitudinal de alternativas. Adicionalmente, la falta de aumento del deseo de participación en el Proyecto-elegido post-condición, también ha sido observada en otras investigaciones sobre procesos de decisión. Planteándose la posibilidad de que la reducción de disonancia no necesariamente incrementa la

valía de la opción elegida, pero sí disminuye la de la opción rechazada (Koster, Duzel, & Dolan, 2015).

De manera similar, no se observó mayor puntuación en la escala de “Arrepentimiento” post-condición Contracciones mano-izquierda, al ser comparada con los demás grupos. En un primer momento, se esperaba que al estimular la CPF derecha, la persona experimentara un estado afectivo-motivacional de retraimiento, que posiblemente aumentara el arrepentimiento en la elección realizada. Sin embargo, existe cierto debate al momento de afirmar si el arrepentimiento es un estado emocional de retraimiento o más bien de aproximación. De acuerdo a ello, el arrepentimiento, en ciertas ocasiones, podría incentivar al individuo a enmendar la acción de la cual se arrepiente, induciéndolo en un estado afectivo-motivacional de aproximación (Roese & Summerville, 2005; Wong & Kwong, 2007).

Finalmente, se debe tener en cuenta que, si bien la metodología utilizada en el presente estudio se ha basado en gran parte en aquella utilizada por Harmon-Jones et al. (2008), ésta dista mucho de ser la misma. Así, Harmon-Jones et al. (2008) utilizaron la técnica de neurofeedback para comparar dos condiciones experimentales: A) Reducción de la actividad de la CPF izquierda vs. B) Estimulación (incremento) de la actividad de la CPF izquierda. Como resultado de dicha comparación, se pudo observar que al reducir la actividad de la CPF izquierda, disminuyó el proceso de dispersión actitudinal de alternativas (reducción de disonancia).

En el presente estudio, por el contrario, se realizó una comparación entre cuatro condiciones experimentales: A) Aumento de la actividad de la CPF izquierda a través de contracciones con la mano derecha vs. B) Aumento de la actividad de la CPF derecha a través de contracciones con la mano izquierda vs. C y D) Grupos control. Por consiguiente, es factible que mayor activación de un hemisferio versus el otro, no sea suficiente para generar un cambio

observable en la reducción de disonancia. Por el contrario, se necesitaría reducir la actividad del hemisferio izquierdo para ser contrastado con mayor activación del mismo, como en Harmon-Jones et al. 2008. Asimismo, no se reporta evidencia de que mayor estimulación del hemisferio derecho implique menor activación del hemisferio izquierdo (Harmon-Jones, 2006; Carly K Peterson et al., 2011; C. K. Peterson et al., 2008; Ruth E Propper, Pierce, Geisler, Christman, & Bellorado, 2012).

Adicionalmente, la técnica de neurofeedback implica un entrenamiento previo por parte del participante. En ese sentido, Harmon-Jones et al. (2008) realizaron dos días de entrenamiento previos a la situación experimental, en los cuales los participantes realizaron dos sesiones (día 1) y cuatro (día 2) sesiones de ocho minutos de neurofeedback para incrementar o disminuir la actividad del hemisferio izquierdo. Luego, durante el experimento, los participantes nuevamente realizaron cuatro bloques de ocho minutos de neurofeedback.

De esta manera, se entiende que la técnica de neurofeedback es mucho más sofisticada que la realización de contracciones con las manos utilizando una pelota de hule, como se hizo en el presente estudio (debido a mayor accesibilidad y menor costo del instrumento). Por ello, es posible que las contracciones con las manos no alcanzaran la intensidad de estimulación hemisférica necesaria para observar diferencias en el proceso de reducción de disonancia, como sí se pudo alcanzar en Harmon-Jones et al (2008) con el uso de neurofeedback (R.E. Propper, comunicación personal, 21 de abril del 2015)

Asimismo, Harmon-Jones et al. (2008) detectaron los cambios de la actividad de la CPF utilizando un electroencefalograma, mientras que en este estudio se utilizó un termómetro de temperatura timpánica, debido a la mayor accesibilidad y menor costo del instrumento. Si bien, la literatura científica apoya la eficacia de la TMT para medir asimetría hemisférica, también

afirma las ventajas de utilizar instrumentos más especializados y de mayor precisión como el EEG o las IRM (Ruth E. Propper & Brunyé, 2013; Ruth E. Propper et al., 2016; Schiffer et al., 1999)

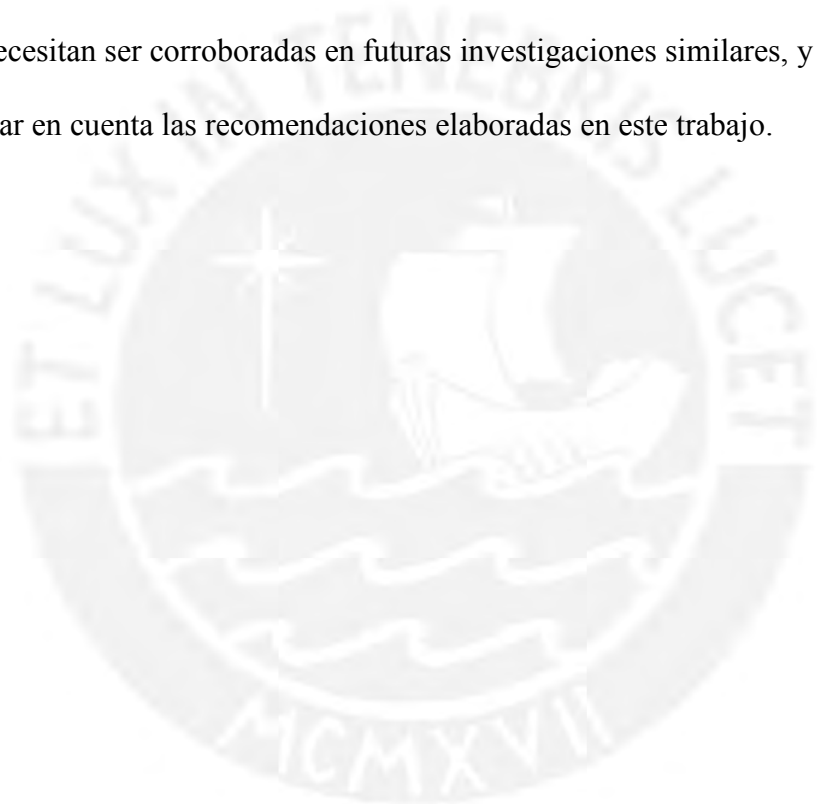
Adicionalmente, en esta investigación el proceso de experimentación fue realizado en su totalidad por una sola persona, mientras que Harmon-Jones et al. (2008) utilizaron un método de doble ciego para evitar efectos del experimentador sobre los resultados. Sería adecuado tener en cuenta este factor en futuras investigaciones similares.

Otra limitación en el presente estudio, fue que la aplicación se dio en dos ambientes distintos, debido a que se dependía de la disponibilidad de espacios otorgados por la Facultad de Psicología. Así, uno de los ambientes contaba con aire acondicionado, el cual se mantuvo a una temperatura estable de 22°C en todas las aplicaciones; por el contrario, el otro ambiente no contaba con aire acondicionado, por lo que la temperatura no pudo ser controlada. Esto puede no sólo haber afectado en las mediciones de TMT (Mariak et al., 2003), sino también en el estado de ánimo del participante (Hsiang, Burke, & Miguel, 2013).

También se debe tener en cuenta, que si bien los instrumentos “Disonancia Cognitiva” y “Arrepentimiento” presentaron una confiabilidad aceptable y alta, respectivamente, estos no contaron con una validación por parte de jueces. Este es un aspecto importante a tener en cuenta en la creación de instrumentos que pretendan medir constructos psicológicos, debido a la alta subjetividad de los mismos (Strauss & Smith, 2009). Por último, se contó con una muestra pequeña para esta investigación ( $n = 31$ ), es recomendable utilizar muestras de mayor tamaño que puedan generar resultados con mayor potencia estadística (Marszalek, Barber, Kohlhart, & Holmes, 2011).

A manera de conclusión, se puede establecer que si bien los resultados observados no fueron en sintonía con la teoría planteada en un inicio, existe nueva evidencia en la literatura científica que apoya la activación ipsilateral hemisférica con respecto a la mano estimulada (Ruth E. Propper et al., 2016). Esto abre un nuevo marco de investigación en relación a la actividad hemisférica cerebral a través de estimulación motriz por contracciones con las manos.

Sin embargo, las limitaciones metodológicas presentes en este estudio obligan a tomar los resultados con cierto cuidado. Por consiguiente, las interpretaciones desarrolladas a partir de lo observado aún necesitan ser corroboradas en futuras investigaciones similares, y en las cuales se haya podido tomar en cuenta las recomendaciones elaboradas en este trabajo.



### Referencias

- Amodio, D. M., Harmon-Jones, E., Devine, P. G., Curtin, J. J., Hartley, S. L., & Covert, A. E. (2004). Neural signals for the detection of unintentional race bias. *Psychological science*, *15*(2), 88-93.
- Boyce, W. T., Essex, M. J., Alkon, A., Smider, N. A., Pickrell, T., & Kagan, J. (2002). Temperament, tympanum, and temperature: four provisional studies of the biobehavioral correlates of tympanic membrane temperature asymmetries. *Child Dev*, *73*(3), 718-733.
- Boyce, W. T., Higley, J. D., Jemerin, J. J., Champoux, M., & Suomi, S. J. (1996). Tympanic temperature asymmetry and stress behavior in rhesus macaques and children. *Arch Pediatr Adolesc Med*, *150*(5), 518-523.
- Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., Botvinick, M. M., Noll, D., & Cohen, J. D. (1998). Anterior cingulate cortex, error detection, and the online monitoring of performance. *Science*, *280*(5364), 747-749.
- Cherbuin, N., & Brinkman, C. (2004). Cognition is cool: Can hemispheric activation be assessed by tympanic membrane thermometry? *Brain Cogn*, *54*(3), 228-231. doi: 10.1016/j.bandc.2004.02.014
- Cherbuin, N., & Brinkman, C. (2007). Sensitivity of functional tympanic membrane thermometry (fTMT) as an index of hemispheric activation in cognition. *Laterality*, *12*(3), 239-261. doi: 10.1080/13576500701218345
- Chu, B. C., Narita, A., Aoki, K., Yoshida, T., Warabi, T., & Miyasaka, K. (2000). Flow volume in the common carotid artery detected by color duplex sonography: an approach to the normal value and predictability of cerebral blood flow. *Radiat Med*, *18*(4), 239-244.

- Davidson, J. R., & Kiesler, S. B. (1964). Cognitive behavior before and after decisions. *Conflict, decision, and dissonance*, 10-19.
- Davidson, R. J. (1984). 11 Affect, cognition, and hemispheric specialization. *Emotions, cognition, and behavior*, 320.
- DeVellis, R. F. (1991). Guidelines in scale development. *Scale Development: Theory and Applications*. Newbury Park, Calif: Sage, 5191.
- Gehring, W. J., Goss, B., Coles, M. G., Meyer, D. E., & Donchin, E. (1993). A neural system for error detection and compensation. *Psychological science*, 4(6), 385-390.
- Gollwitzer, P. M. (1990). Action phases and mind-sets. *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior*, 2, 53-92.
- Greenwald, A. G., & Ronis, D. L. (1978). Twenty years of cognitive dissonance: Case study of the evolution of a theory. *Psychological Review*, 85(1), 53.
- Gunnar, M. R., & Donzella, B. (2004). Tympanic membrane temperature and emotional dispositions in preschool-aged children: a methodological study. *Child Dev*, 75(2), 497-504. doi: 10.1111/j.1467-8624.2004.00690.x
- Hammond, D. C. (2011). What is neurofeedback: An update. *Journal of Neurotherapy*, 15(4), 305-336.
- Harmon-Jones, E. (1999). Toward an understanding of the motivation underlying dissonance effects: Is the production of aversive consequences necessary?
- Harmon-Jones, E. (2004). Contributions from research on anger and cognitive dissonance to understanding the motivational functions of asymmetrical frontal brain activity. *Biological psychology*, 67(1), 51-76.

- Harmon-Jones, E., & Allen, J. J. (1998). Anger and frontal brain activity: EEG asymmetry consistent with approach motivation despite negative affective valence. *J Pers Soc Psychol*, 74(5), 1310-1316.
- Harmon-Jones, E., & Harmon-Jones, C. (2002). Testing the action-based model of cognitive dissonance: The effect of action orientation on postdecisional attitudes. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(6), 711-723.
- Harmon-Jones, E., Harmon-Jones, C., Fearn, M., Sigelman, J. D., & Johnson, P. (2008). Left frontal cortical activation and spreading of alternatives: tests of the action-based model of dissonance. *J Pers Soc Psychol*, 94(1), 1.
- Harmon-Jones, E., & Mills, J. (1999). An introduction to cognitive dissonance theory and an overview of current perspectives on the theory.
- Harmon-Jones, E. (2006). Unilateral right-hand contractions cause contralateral alpha power suppression and approach motivational affective experience. *Psychophysiology*, 43(6), 598-603.
- Helton, W. S. (2010). The relationship between lateral differences in tympanic membrane temperature and behavioral impulsivity. *Brain Cogn*, 74(2), 75-78. doi: 10.1016/j.bandc.2010.06.008
- Helton, W. S., & Maginnity, M. (2012). Increased attentiveness is associated with hemispheric asymmetry measured with lateral tympanic membrane temperature in humans and dogs. *Exp Brain Res*, 219(3), 321-326. doi: 10.1007/s00221-012-3093-9
- Hsiang, S. M., Burke, M., & Miguel, E. (2013). Quantifying the influence of climate on human conflict. *Science*, 341(6151), 1235367. doi: 10.1126/science.1235367
- Jones, E. E., & Gerard, H. (1967). Foundations of social psychology.



- Jones, N. A., & Fox, N. A. (1992). Electroencephalogram asymmetry during emotionally evocative films and its relation to positive and negative affectivity. *Brain and cognition*, 20(2), 280-299.
- Kelinger, J. (1975). Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología: México. Nueva Editorial Interamericana.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2001). Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales. *México: McGraw-Hill/Interamericana Editores. SA Cultura España-Norussis, MJ (2006) SPSS Modelos avanzados, 15.*
- Koster, R., Duzel, E., & Dolan, R. J. (2015). Action and valence modulate choice and choice-induced preference change. *PLoS One*, 10(3), e0119682. doi: 10.1371/journal.pone.0119682
- Lyle, K. B., McCabe, D. P., & Roediger III, H. L. (2008). Handedness is related to memory via hemispheric interaction: evidence from paired associate recall and source memory tasks. *Neuropsychology*, 22(4), 523.
- MacDonald, A. W., Cohen, J. D., Stenger, V. A., & Carter, C. S. (2000). Dissociating the role of the dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex in cognitive control. *Science*, 288(5472), 1835-1838.
- Mariak, Z., White, M. D., Lyson, T., & Lewko, J. (2003). Tympanic temperature reflects intracranial temperature changes in humans. *Pflugers Arch*, 446(2), 279-284. doi: 10.1007/s00424-003-1021-3
- Marszalek, J. M., Barber, C., Kohlhart, J., & Holmes, C. B. (2011). Sample size in psychological research over the past 30 years. *Percept Mot Skills*, 112(2), 331-348. doi: 10.2466/03.11.pms.112.2.331-348

- Peterson, C. K., Gravens, L. C., & Harmon-Jones, E. (2011). Asymmetric frontal cortical activity and negative affective responses to ostracism. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 6*(3), 277-285.
- Peterson, C. K., Shackman, A. J., & Harmon-Jones, E. (2008). The role of asymmetrical frontal cortical activity in aggression. *Psychophysiology, 45*(1), 86-92. doi: 10.1111/j.1469-8986.2007.00597.x
- Propper, R. E., & Brunyé, T. T. (2013). Lateralized Difference in Tympanic Membrane Temperature: Emotion and Hemispheric Activity. *Frontiers in Psychology, 4*, 104. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00104
- Propper, R. E., Dodd, K., Christman, S. D., & Brunyé, T. T. (2016). Relationship between sustained unilateral hand clench, emotional state, line bisection performance, and prefrontal cortical activity: A functional near-infrared spectroscopy study. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 1-19*. doi: 10.1080/1357650X.2016.1268148
- Propper, R. E., Januszewski, A., Christman, S. D., & Brunye, T. T. (2011). Increased anger is associated with increased hemispheric asymmetry: support for anger-tympanic membrane relationships. *J Nerv Ment Dis, 199*(9), 716-720. doi: 10.1097/NMD.0b013e318229d95a
- Propper, R. E., McGraw, S. E., Brunye, T. T., & Weiss, M. (2013). Getting a grip on memory: unilateral hand clenching alters episodic recall. *PLoS One, 8*(4), e62474. doi: 10.1371/journal.pone.0062474
- Propper, R. E., Pierce, J., Geisler, M. W., Christman, S. D., & Bellorado, N. (2012). Asymmetry in resting alpha activity: Effects of handedness.
- Roese, N. J., & Summerville, A. (2005). What We Regret Most ... and Why. *Personality & social psychology bulletin, 31*(9), 1273-1285. doi: 10.1177/0146167205274693

- Schiff, B. B., Guirguis, M., Kenwood, C., & Herman, C. P. (1998). Asymmetrical hemispheric activation and behavioral persistence: Effects of unilateral muscle contractions. *Neuropsychology, 12*(4), 526.
- Schiff, B. B., Guirguis, M., Kenwood, C., & Herman, C. P. (1998). Asymmetrical hemispheric activation and behavioral persistence: effects of unilateral muscle contractions. *Neuropsychology, 12*(4), 526-532.
- Schiff, B. B., & Lamon, M. (1989). Inducing emotion by unilateral contraction of facial muscles: A new look at hemispheric specialization and the experience of emotion. *Neuropsychologia, 27*(7), 923-935.
- Schiff, B. B., & Lamon, M. (1994). Inducing emotion by unilateral contraction of hand muscles. *Cortex, 30*(2), 247-254.
- Schiffer, F., Anderson, C. M., & Teicher, M. H. (1999). Electroencephalogram, bilateral ear temperature, and affect changes induced by lateral visual field stimulation. *Comprehensive psychiatry, 40*(3), 221-225.
- Schuhmann, M. U., Suhr, D. F., v Gosseln, H. H., Brauer, A., Jantzen, J. P., & Samii, M. (1999). Local brain surface temperature compared to temperatures measured at standard extracranial monitoring sites during posterior fossa surgery. *J Neurosurg Anesthesiol, 11*(2), 90-95.
- Solomon, M. R. M. R. (2008). *Comportamiento del consumidor*: Pearson Educación.
- Strauss, M. E., & Smith, G. T. (2009). Construct Validity: Advances in Theory and Methodology. *Annual review of clinical psychology, 5*, 1-25. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.032408.153639

Sukstanskii, A. L., & Yablonskiy, D. A. (2006). Theoretical model of temperature regulation in the brain during changes in functional activity. *Proc Natl Acad Sci U S A*, *103*(32),

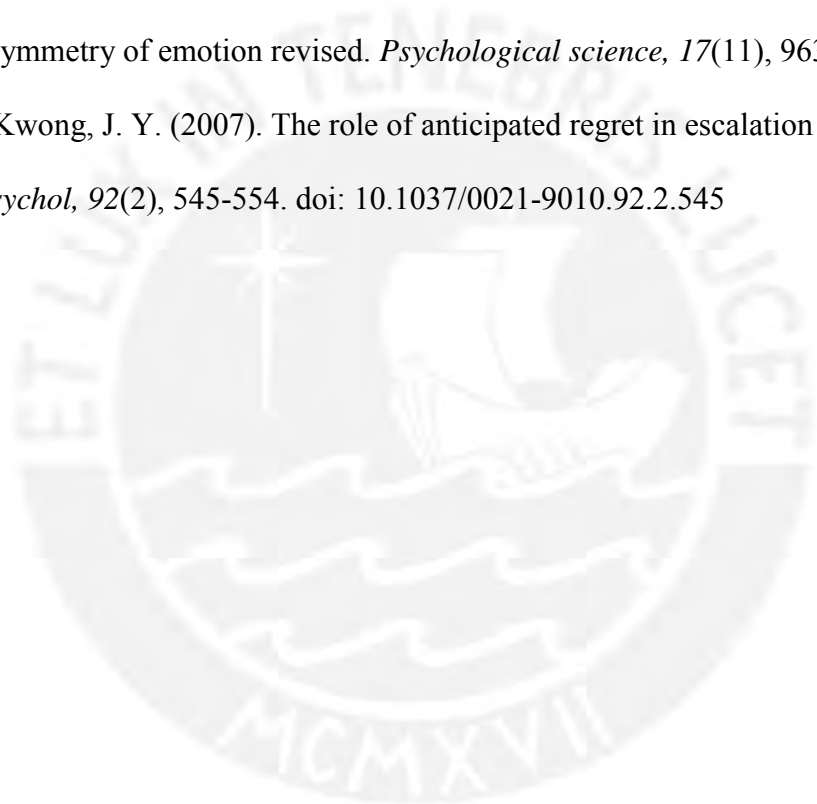
12144-12149. doi: 10.1073/pnas.0604376103

Tomarken, A. J., Davidson, R. J., Wheeler, R. E., & Doss, R. C. (1992). Individual differences in anterior brain asymmetry and fundamental dimensions of emotion. *J Pers Soc Psychol*, *62*(4), 676-687.

van Honk, J., & Schutter, D. J. (2006). From affective valence to motivational direction The frontal asymmetry of emotion revised. *Psychological science*, *17*(11), 963-965.

Wong, K. F., & Kwong, J. Y. (2007). The role of anticipated regret in escalation of commitment.

*J Appl Psychol*, *92*(2), 545-554. doi: 10.1037/0021-9010.92.2.545



## Apéndice A

### Consentimiento informado 1

Esta es una investigación que tiene como finalidad recabar información para una tesis de licenciatura a cargo de Francisco Morote. Con esa finalidad, le pido su colaboración, a través de su participación en la siguiente situación experimental de aproximadamente 30 minutos de duración. Sólo pueden participar personas que se encuentren cursando el primero o segundo ciclo de la facultad de psicología, diestras (predominio del uso de la mano derecha) y entre 18 y 30 años de edad.

El experimento busca conocer la relación entre el sistema motor, actividad neuronal y preferencias personales. Es anónimo y la información que brinde será trabajada de manera confidencial y sólo con fines académicos.

Si bien puede dejar de participar en la situación experimental cuando usted lo desee, por favor, en la medida de lo posible, complete el total de la situación experimental, pues será de mucha ayuda.

Agradezco de antemano su colaboración y ante cualquier duda o comentario puede contactarse al siguiente correo electrónico: [fjmorote@pucp.pe](mailto:fjmorote@pucp.pe)

Finalmente, esta información será analizada de manera grupal por lo que no podemos ofrecer información individualizada de sus respuestas. Si desea tener información del proyecto, con gusto se la haré llegar cuando ésta se encuentre disponible.

.....

Firma del participante

## Apéndice B

### Consentimiento informado 2

Esta es una investigación que tiene como finalidad recabar información para una tesis de licenciatura a cargo de Francisco Morote. Con esa finalidad, le pido su colaboración, a través de su participación en la siguiente situación experimental de aproximadamente 30 minutos de duración. Sólo pueden participar personas que se encuentren cursando el primero o segundo ciclo de la facultad de psicología, diestras (predominio del uso de la mano derecha) y entre 18 y 30 años de edad.

El experimento busca conocer la relación entre el sistema motor, actividad neuronal y reducción de disonancia cognitiva. Es anónimo y la información que brinde será trabajada de manera confidencial y sólo con fines académicos.

Para evitar expectativas que puedan sesgar las respuestas del participante, en la presente investigación se ha elaborado una historia que encubre los verdaderos propósitos de la situación experimental. No obstante, la verdad de los objetivos del experimento y la historia encubierta, serán reveladas al participante al terminar el experimento.

Si bien puede dejar de participar en la situación experimental cuando usted lo desee, por favor, en la medida de lo posible, complete el total de la situación experimental, pues será de mucha ayuda.

Agradezco de antemano su colaboración y ante cualquier duda o comentario puede contactarse al siguiente correo electrónico: [fjmorote@pucp.pe](mailto:fjmorote@pucp.pe)

Finalmente, esta información será analizada de manera grupal por lo que no podemos ofrecer información individualizada de sus respuestas. Si desea tener información del proyecto, con gusto se la haré llegar cuando ésta se encuentre disponible.

.....

Firma del participante

## Apéndice C

### Resúmenes de proyecto de investigación

A continuación se le presentarán los siguientes resúmenes sobre estudios en psicología. Por favor, en una escala del 1 al 10 (donde 1 = Para nada deseable y 10 = Totalmente Deseable), evalúe el grado en que desearía participar en cada uno de los estudios, en caso se le presentara la oportunidad de participar en ellos:

#### La infidelidad y promiscuidad podrían llevar una carga genética

Estudios recientes en genética comportamental, sugieren que la promiscuidad sexual e infidelidad podrían ser heredadas. Las investigaciones se han centrado en variaciones genéticas que producen cambios en la transmisión de la dopamina, un neurotransmisor cerebral que juega un rol importante en la búsqueda de recompensas y la consecución de metas. De esta manera, con la colaboración del Grupo de Investigación de la Universidad Cayetano Heredia, la PUCP planea llevar a cabo un estudio que vincule el comportamiento promiscuo e infiel, con una variación genética del receptor DRD4 de la dopamina, el cual previamente ha sido vinculado con este tipo de comportamiento en otras poblaciones. Para ello, los participantes deben dar una muestra de saliva (rastreo genético) y completar dos pruebas psicométricas diseñadas para medir comportamiento sexual.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Para nada deseable					Totalmente Deseable				

#### El chisme podría ser más alto en hombres que en mujeres

El chisme, es un problema que abarca casi todas las esferas del contexto peruano, y limeño en particular. Es de conocimiento general, que en nuestra sociedad aquel que triunfa debe estar preparado para ser objeto de habladurías. Además, existe la creencia de que las mujeres son más chismosas que los hombres. Por ello, el departamento de psicología de la PUCP ha diseñado un estudio que pretende medir el grado de “chismosería” según el sexo del participante. Para ello, se han elaborado dos ejercicios virtuales de un total de 10 minutos de duración.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Para nada deseable					Totalmente Deseable				

#### El vals peruano en comparación a la música clásica, y su efecto sobre la memoria y atención

Existe gran variedad de estudios sobre música clásica y la relación que guarda con la pulsación arterial, ritmo cardiaco, respiración y conductancia epitelial (reacción de la vellosidad en la piel); y como estas reacciones corporales influyen en la atención y la memoria de la persona. En base a ello, el departamento de psicología de la PUCP en conjunto con el Centro de Estudios, Investigación y Difusión de la Música

Latinoamericana (CEMDLAT), desean explorar las diferencias y semejanzas que el vals peruano y la música criolla (ambos en su forma instrumental, es decir sin canto) producen en comparación a la música clásica.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Para nada deseable</b>					<b>Totalmente Deseable</b>				

### La hormona natural oxitocina podría incrementar la empatía en las personas

La empatía es una característica del comportamiento humano que nos permite ponernos en la situación del otro. Niveles saludables de empatía permiten que se genere tolerancia y cooperación entre las personas, así como que se eviten abusos y maltratos. El neuropéptido oxitocina es un neurotransmisor cerebral y hormona corporal, que influye en la creación de vínculos interpersonales, confianza hacia desconocidos y reducción del estrés social. En ese sentido, el departamento de psicología de la PUCP está buscando comparar el grado de empatía en dos grupos de participantes: uno que inhale oxitocina por vía nasal y otro que inhale un placebo (la oxitocina no produce efectos secundarios y el estudio cuenta con la aprobación del Ministerio de Salud). La empatía será medida a través de la prueba “Reading the Mind in the Eye”.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Para nada deseable</b>					<b>Totalmente Deseable</b>				

### La cafeína y su efecto en el razonamiento verbal y matemático

Se ha observado que la cafeína, en determinadas dosis, puede incrementar el desempeño de algunas funciones cognitivas concernientes al razonamiento verbal y matemático. Sin embargo, el consumo de cafeína habitual de cada persona puede alterar esta dosis promedio. Por ello, el departamento de psicología de la PUCP está en busca de participantes dispuestos a consumir distintas dosis de cafeína (de acuerdo al grupo al cual sean asignados, varía la dosis) y realizar pruebas de razonamiento verbal y matemático, con el objetivo de comparar los resultados entre grupos. Además, se registrará el consumo habitual de cafeína de la persona, con el fin de determinar si esta variable influye o no en la dosis asignada durante el experimento.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Para nada deseable</b>					<b>Totalmente Deseable</b>				



### **El machismo podría estar generando ansiedad en los hombres al momento de aproximarse a una potencial pareja**

La cultura latinoamericana, y peruana en particular, se caracteriza por un alto grado de machismo en comparación a otras culturas occidentales. De esta manera, se espera con mayor frecuencia que al momento de establecer una conversación con una persona desconocida del otro sexo (a la cual uno(a) se sienta atraído(a) físicamente), sea el hombre quien debe dar el primer paso; y esto ocurre especialmente, en ambientes como discotecas, bares, fiestas, etc. De acuerdo a ello, se abre la hipótesis de que la cultura machista estaría generando mayor ansiedad en hombres que en mujeres, al momento de aproximarse a una posible pareja amorosa. Por ello, el departamento de psicología de la PUCP está generando situaciones experimentales que se asimilen lo más posible a situaciones de la vida real, en donde pueda explorarse la veracidad de dicha hipótesis.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Para nada deseable					Totalmente Deseable				

### **El criollismo y su influencia dentro y fuera de la universidad**

El *criollismo* es un fenómeno social en el contexto peruano que exalta la transgresión a las normas y el comportamiento pendenciero (popularmente conocido como “la ley del más pendejo”). Lamentablemente, este tipo de razonamiento lleva a la indiferencia social, el aprovechamiento de quienes cuentan con menos recursos y la corrupción institucionalizada. En ese sentido, el departamento de psicología de la PUCP desea explorar las razones comportamentales del criollismo en distintas situaciones de la vida cotidiana, comparando población de universitarios con población no universitaria.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Para nada deseable					Totalmente Deseable				

### **Buscando neuronas espejo en seres humanos**

Se ha podido detectar en algunos simios la existencia de *neuronas espejo*, las cuales forman parte de áreas motoras cerebrales que se activan cuando el simio ve a otro simio, o un humano, realizar un movimiento determinado. Se les llama neuronas espejo, puesto que las áreas de activación del cerebro corresponden a las mismas áreas que se activarían si el simio realizara el movimiento observado. Por otra parte, la existencia de neuronas espejo en seres humanos es un tema que aún se mantiene en discusión entre los investigadores. Por ello, el departamento de psicología de la PUCP está interesado en contribuir a dicha investigación, a través del registro de ondas cerebrales con electroencefalograma y pruebas de observación motriz en seres humanos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Para nada deseable					Totalmente Deseable				

**Apéndice D**

## Ítems “Arrepentimiento”

**¿Cómo se siente luego de la decisión que ha elegido?**

Por favor indique en una escala del 1 al 10 (donde 1 = Totalmente en Desacuerdo y 10 = Totalmente de Acuerdo) el grado en que las siguientes frases son ciertas en relación a su estado de ánimo actual:

- 1) Tal vez me equivoqué al optar por la opción que elegí.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totalmente en Desacuerdo					Totalmente de Acuerdo				

- 2) Creo que elegí de forma apresurada, la otra opción me llamaba más la atención

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totalmente en Desacuerdo					Totalmente de Acuerdo				

- 3) Me gustaría poder cambiar de opción

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totalmente en Desacuerdo					Totalmente de Acuerdo				

## Apéndice E

### Ítems “Disonancia cognitiva”

#### ¿Cómo se siente luego de la decisión que ha elegido?

Por favor marque o encierre en un círculo su respuesta (“Sí” o “No”), de acuerdo a las siguientes frases:

- 1) Se me hizo difícil optar por una decisión
  - Sí
  - No
  
- 2) El hecho de tener que elegir sólo 1 de las alternativas me ocasionó conflicto
  - Sí
  - No
  
- 3) La verdad no sabía por cual opción inclinarme
  - Sí
  - No

