

## La neurociencia de la comunicación en salud: Propuesta de análisis de las respuestas de orientación y defensa frente a mensajes de ganancia y pérdida en campañas de vacunación

Neuroscience and communication in health: Proposed analysis of the orienting and defence responses to gain and loss messages in vaccination campaigns

A comunicação neurocientífica da saúde: Uma proposta para a análise das respostas de orientação e defesa às mensagens de vitória e de perda nas campanhas de vacinação

Ubaldo Cuesta Cambra<sup>1\*</sup> 

José Ignacio Niño González<sup>1\*\*</sup> 

Carolina Bengoechea-González<sup>1\*\*\*</sup> 

Marion Roberts Martínez<sup>1\*\*\*\*</sup> 

<sup>1</sup> Departamento de Teorías y Análisis de la Comunicación, Universidad Complutense de Madrid, España

\* Catedrático (Departamento de Teorías y Análisis de la Comunicación, Universidad Complutense de Madrid), España

\*\* Profesor Titular (Departamento de Teorías y Análisis de la Comunicación, Universidad Complutense de Madrid), España

\*\*\* Profesora Ayudante Doctora (Departamento de Teorías y Análisis de la Comunicación, Universidad Complutense de Madrid), España



Recibido: 10/02/2022; Revisado: 19/02/2022; Aceptado: 26/05/2022; Publicado: 03/08/2022

## Resumen

Cada vez se extiende más la idea de que las vacunas no son seguras a través de movimientos "antivacunas". Es necesario desarrollar campañas de comunicación que contrarresten los efectos de estos mensajes antivacunas, investigando los mecanismos psicosociales subyacentes y para ello, esta investigación plantea una hipótesis muy novedosa: las respuestas psicofisiológicas que suscita una campaña de este tipo son asimilables al patrón de respuestas de orientación (RD) y defensa (RD) planteado por Pavlov (1910): alteración de ondas cerebrales, modificación de respuesta dermoeléctrica, de frecuencia cardíaca, micro-expresiones (musculares), movimientos oculares de atención focal, etc. Estas respuestas actúan como un "patrón": responden de forma conjunta y en similar sentido. Si esta hipótesis es correcta, los mensajes amenazantes generarán RD mientras que los mensajes no-amenazantes generarán RO. Se realiza un experimento piloto mediante diseño factorial de medidas independientes, donde el factor principal es "tipo de encuadre del mensaje" (pérdida vs. ganancia) y las variables dependientes son los "registros psicofisiológicos propios de la RO/RD" (Electroencefalograma (EEG), *Galvanic Skin Response* (GSR), *Eye Tracking* y *Muscular Facial Expression*). Los resultados permiten validar la hipótesis: los mensajes de ganancia provocan RO y los de pérdida provocan RD. Estos resultados son muy relevantes de cara a la implementación de campañas de comunicación en salud: las campañas de vacunación entre población joven, los deben ser construidas desde un *frame* de ganancia, el cual generará un patrón de RO mucho más eficaz para lograr persuasión que el patrón de RD.

**Palabras clave:** Neurocomunicación; Frame de ganancia y pérdida; Respuesta de orientación; Antivacunas; GSR; EEG; Facial Expression

## Abstract

The idea that vaccines are not safe is spreading more and more through "anti-vaccine" movements. It is necessary to develop communication campaigns that counteract the effects of these anti-vaccine messages, investigating the underlying psychosocial mechanisms and for this, this research proposes a very novel hypothesis: the psychophysiological responses that a campaign of this type provokes can be assimilated to the pattern of orientation responses (RD) and defense (RD) proposed by Pavlov (1910): alteration of brain waves, modification of dermoelectric response, heart rate, micro-expressions (muscular), focal attention eye movements, etc. These responses act as a "pattern": they respond jointly and in a similar direction. If this hypothesis is correct, threatening messages will generate RD while non-threatening messages will generate RO. A pilot experiment is carried out using a factorial design of independent measures, where the main factor is "type of message framing" (loss vs. gain) and the dependent variables are the "psychophysiological records of the OR/RD" (Electroencephalogram (EEG), *Galvanic Skin Response* (GSR), *Eye Tracking* and *Muscular Facial Expression*). The results allow us to validate the hypothesis: gain messages cause RO and loss messages cause RD. These results are very relevant for the implementation

of health communication campaigns: vaccination campaigns among the young population should be built from a profit frame, which will generate a much more effective RO pattern to achieve persuasion than the DR pattern.

**Keywords:** Neurocommunication; Gain-loss frame; Orientation response; Anti-vaccine; GSR; Facial Expression

## Resumo

A ideia de que as vacinas não são seguras está se espalhando cada vez mais por meio de movimentos "anti-vacina". É necessário desenvolver campanhas de comunicação que contrariem os efeitos dessas mensagens antivacinas, investigando os mecanismos psicossociais subjacentes e, para isso, esta pesquisa propõe uma hipótese muito nova: as respostas psicofisiológicas que uma campanha desse tipo provoca podem ser assimiladas ao padrão de respostas de orientação (RD) e defesa (RD) proposto por Pavlov (1910): alteração das ondas cerebrais, modificação da resposta dermoelétrica, frequência cardíaca, microexpressões (musculares), movimentos oculares de atenção focal, etc. Essas respostas agem como um "padrão": elas respondem em conjunto e em uma direção semelhante. Se esta hipótese estiver correta, mensagens ameaçadoras irão gerar RD enquanto mensagens não ameaçadoras irão gerar RO. Um experimento piloto é realizado usando um desenho fatorial de medidas independentes, onde o fator principal é "tipo de enquadramento da mensagem" (perda vs. ganho) e as variáveis dependentes são os "registros psicofisiológicos do OR/RD" (Eletroencefalograma (EEG), Resposta Galvânica da Pele (GSR), Rastreamento Ocular e Expressão Facial Muscular). Os resultados permitem validar a hipótese: mensagens de ganho causam RO e mensagens de perda causam RD. Esses resultados são muito relevantes para a implementação de campanhas de comunicação em saúde: as campanhas de vacinação entre a população jovem devem ser construídas a partir de um quadro de lucro, o que gerará um padrão de RO muito mais eficaz para alcançar a persuasão do que o padrão DR.

**Palavras-chave:** Neurocomunicação; Quadro ganho-perda; Resposta de orientação; Antivacina; GSR; EEG; Expressão Facial

## 1. Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las vacunas son el mayor aporte científico contra las enfermedades en la historia de la humanidad (Castañeda *et al.*, 2021). Hay múltiples estudios que demuestran su efectividad y que su aplicación ha contribuido a erradicar afecciones que a lo largo de la historia han diezmando sistemáticamente a la población (Valenzuela, 2020). Sin embargo, su incuestionable valor no es percibido por igual en el marco de sociedades avanzadas en las que determinados grupos de opinión rechazan la evidencia científica y centran sus críticas en los posibles efectos secundarios negativos de las vacunas, a pesar de las reiteradas demostraciones de la OMS que garantizan su seguridad (Sánchez *et al.*, 2020). En este sentido, existe un riesgo importante de que cada vez se extienda más por Europa y otras regiones occidentales, la idea de que las vacunas no son seguras. A pesar de que el movimiento antivacunas no se ha desarrollado

mucho en España, donde el sistema sanitario muestra gran eficacia y eficiencia, España ocupa un destacado décimo lugar de Europa en aceptación de vacunas, a pesar de que un importante porcentaje de la población española las percibe como no importantes, no seguras y no efectivas (Larson *et al.*, 2014).

Indudablemente, la aparición de este fenómeno “antivacunas” (Nasir, 2000; Zimmerman *et al.*, 2005) representa un factor de riesgo que amenaza seriamente a la población mundial y que tiene una especial trascendencia en circunstancias como las actuales en las que la crisis sanitaria generada por la Covid-19 centra en las vacunas el medio fundamental para derrotar a esta nueva enfermedad (Olliaro, 2021). No obstante, la presencia mediática de los movimientos antivacunas, apoyados en la facilidad con que las redes sociales difunden desinformación y fake news (Fernández y Baquero, 2019; López *et al.*, 2020) suponen un enorme peligro para una Sociedad en la que la opinión pública es fácilmente manipulable (Piqueiras *et al.*, 2020). Ante estas corrientes negacionistas, es necesario desarrollar campañas de comunicación en Salud que contrarresten los efectos de estos grupos y diseminen contenidos que sirvan para desacreditar estos falsos argumentos y difundan la evidencia desde el inapelable rigor de la Ciencia (Martos, 2010). En definitiva, hay que plantear campañas de comunicación fundamentadas en la evidencia empírica que aporta la investigación científica, con objeto de generar mensajes contruidos con variables que propicien el cambio de actitudes y, a largo plazo, un comportamiento saludable (Cuesta *et al.*, 2020).

Por tanto, investigar como las acciones de comunicación, en el ámbito de la salud, pueden ser más eficaces, resulta prioritario, siendo fundamental definir qué tipos de mensajes son los más adecuados para generar predisposición hacia las vacunas (Gallagher y Updegraff, 2012). En este sentido, una de las teorías que más se aplica en el campo de la comunicación es la teoría del ajuste regulatorio (Higgins, 2000; Higgins *et al.*, 2003) que afirma que el grado de intensidad con el que un individuo evalúa una opción en gran medida depende del ajuste que se produce entre su orientación motivacional y el encuadre con esa opción. En este sentido, también es interesante destacar la teoría de la perspectiva seminal que afirma que cuando los mensajes están enmarcados en un encuadre de ganancias (*frame* positivo), las personas buscan evitar el riesgo, mientras que cuando los mensajes están enmarcados en un encuadre de pérdidas (*frame* negativo), buscan identificar los posibles riesgos (Tversky y Kahneman, 1985; Penta y Baban, 2018). En ambos casos, si los individuos persiguen objetivos de un modo que coincide con su orientación motivacional, experimentan un ajuste regulatorio que intensifica la evaluación del objetivo perseguido (Cesario *et al.*, 2013).

En esta línea, diferentes investigaciones demuestran que hacer coincidir el contenido de un mensaje con el enfoque tiende a producir un ajuste regulatorio, es decir, cuando se produce este ajuste la capacidad de persuasión del mensaje produce resultados positivos (Fransen *et al.*, 2010), por tanto, los individuos evalúan los mensajes de manera más positiva en la condición de ajuste (Lee y Aaker, 2004). Las teorías del ajuste regulatorio y perspectiva seminal son consistentes con el Modelo de Probabilidad de

Elaboración (*Elaboration Likelihood Model*) de Petty y Cacioppo, (1986) que estudia el proceso de persuasión a través de dos rutas, central y periférica, que determinan el tipo de procesamiento de la información. Múltiples estudios indican que el nivel de atención que se presta a los mensajes procesados por la ruta central es muy superior a los mensajes procesados por la ruta periférica, y que la selección de una ruta u otra para procesar información correlaciona directamente con la motivación del individuo. Cuanto mayor sea el grado de motivación del sujeto para entender un mensaje, mayor probabilidad de que este se procese por la ruta central.

En este sentido, resulta evidente la importancia de estudiar en profundidad los mecanismos motivacionales que subyacen a este proceso persuasivo.

El objetivo de este trabajo es continuar en esta línea de investigación y analizar con herramientas integradas de neurocomunicación no sólo la atención visual sino también la emoción, la valencia, y la motivación.

Existen abundantes estudios empíricos que se han ocupado de estudiar estas variables empleando una metodología basada en cuestionarios o encuestas (Mauss y Robinson, 2009). Sin embargo, en el ámbito de las respuestas de orientación, no se han desarrollado apenas investigaciones que analicen la motivación empleando técnicas más precisas y objetivas, como las proporcionadas por la psicofisiología en el ámbito de la neurocomunicación.

El empleo de estas técnicas permite investigar estos y otros procesos cognitivos y motivacionales desde una perspectiva diferente, proporcionando información nueva y muy relevante para la comprensión de estos mecanismos persuasivos.

Existen diversos trabajos recientes centrados en el estudio de la atención visual mediante metodología de *Eye Tracking* que analizan qué tipo de mensaje es más eficaz, a qué información se presta más atención y si un mayor procesamiento de la información tiene relación con un cambio de actitud posterior (Fridman *et al.*, 2018; Cuesta *et al.*, 2020). Sin embargo, no hay trabajos previos que se centren en estudiar atención (visual), emoción y motivación en función del *framing*.

Estas tres variables: atención (visual), emoción y motivación, actúan de forma conjunta generando un *patrón de respuestas psicofisiológicas y cognitivas* que explican, en gran medida, la reacción de un sujeto frente a un determinado estímulo. Este patrón de respuesta ha sido estudiado, frecuentemente, bajo el concepto de *respuestas de orientación/defensa* (Pavlov y Gantt, 1941; Sokolov, 1963). El patrón de respuestas de orientación/defensa, constituye el conjunto de respuestas psico-fisiológicas que emite el sujeto al enfrentarse a un estímulo de cara a su reacción conductual frente a las posibles consecuencias del mismo proporcionando al organismo un valor adaptativo evidente.

La respuesta de orientación, también llamada reflejo de orientación, es la respuesta inmediata de un organismo a un cambio en su entorno cuando el cambio no es tan repentino como para producir el reflejo de sobresalto (respuesta de defensa). El fenómeno fue descrito por primera vez por Iván Mijáilovich Séchenov en su libro de 1863, *Reflexes of the Brain*.

Este trabajo consiste en proponer y ensayar una metodología que permita estudiar este *patrón de respuestas* (orientación vs. defensa) en el ámbito de la comunicación persuasiva en comunicación y salud, más concretamente, en el ámbito de la persuasión en vacunación y salud pública en función del *tipo de encuadre del mensaje* (ganancia vs. pérdida) empleado. Inicialmente se plantea la siguiente hipótesis: el encuadre de pérdida podría generar un patrón de respuestas de defensa entre sujetos jóvenes, dado que éstos perciben el enfoque de pérdida como algo negativo. Por el contrario, el enfoque de ganancia, debería inducir un patrón de respuestas de orientación, propio de los mensajes percibidos como positivos.

Por consiguiente, si enfrentamos a los sujetos jóvenes a un mensaje bajo el encuadre de pérdida, se producirá un patrón de respuestas de *defensa* mientras que, bajo el encuadre de ganancia, produciría un patrón de respuestas de *orientación*.

Para verificar esta hipótesis, se ha propuesto investigar este *patrón conjunto de respuestas* de defensa/orientación analizando las tres variables más relevantes implicadas: la atención visual, la emoción y la motivación. El procedimiento para evaluar estas respuestas ha sido el siguiente:

- *La atención visual*, evaluada mediante *Eye Tracking*. Esta técnica ha demostrado su eficacia para medir la atención cognitiva tanto *top-down* como *bottom-up* y ha sido empleada en trabajos previos en el ámbito de la comunicación y la salud (Cuesta *et al.*, 2019; Cuesta *et al.*, 2020). El empleo de esta herramienta permitirá no sólo conocer el tiempo de lectura de los diferentes mensajes (TTS o *Total Time Spent*) y, por consiguiente, la atención cognitiva dedicada a cada uno de ellos, sino también conocer, mediante el análisis del *heatmap* (mapas de calor), cuáles son los elementos visuales (y conceptuales) del mensaje que atraen más la atención del lector.
- *La emoción*, evaluada, de forma conjunta, mediante el análisis de expresión facial y la respuesta dermoeléctrica o respuesta galvánica de la piel. La respuesta dermoeléctrica ha demostrado ser un índice muy eficaz de la emoción generalizada o *arousal* pero es imprescindible coordinar su medida con un índice que permita evaluar su valencia, dado que la respuesta dermoeléctrica únicamente evalúa la *intensidad* de la emoción, pero no su *dirección*.
- *La motivación*, evaluada mediante la asimetría prefrontal a través de EEG. La asimetría prefrontal ha mostrado su validez como índice de la motivación de los sujetos frente a un determinado estímulo (Astolfi *et al.*, 2008; Vecchiato *et al.*, 2012; Yilmaz *et al.*, 2014).

Es decir, se propone un modelo teórico (el *patrón respuesta de orientación*) y unas herramientas (*EEG*, *GSR*, *Eye Tracking* y *Facial Expression*) que van a permitir un avanzado y

novedoso enfoque en el estudio del *frame* de los mensajes persuasivos y, especialmente, de los procesos cognitivos y emocionales subyacentes.

Considerando que la respuesta de orientación/defensa se presenta como un *patrón conjunto* de respuestas psico-fisiológicas, se plantean cinco hipótesis que abarcan el conjunto de respuestas que constituyen dicho patrón.

Trabajos previos (De Dreu *et al.*, 1994) han demostrado que, entre la población joven, el *frame* de ganancia es preferido al de *pérdida*. Esta preferencia es especialmente marcada en el ámbito de las campañas de comunicación y salud posiblemente debido a la importancia que atribuye el sujeto a este ámbito (Rothman *et al.*, 2006). Cuando los sujetos conceden mayor importancia a un ámbito específico, la comunicación en ese ámbito es percibida como más relevante y sus estímulos adquieren fuerte *valor indicativo* para la "supervivencia" del organismo. Por este motivo, enmarcar el mensaje en un cuadro positivo o negativo puede generar intensas reacciones de orientación o defensa.

En función de lo anterior, cabría esperar que, entre sujetos jóvenes, el *frame de ganancia* de un mensaje de salud, generará un patrón de respuesta de orientación mientras que el *frame de pérdida* provocará respuesta de defensa.

Por ello, considerando que la muestra estaba compuesta por sujetos jóvenes (edad media 29 años) las cinco hipótesis propuestas son las siguientes.

H1: El tipo de *frame* condicionará el tiempo dedicado a los diferentes conceptos presentes en el texto que se presenta al sujeto: el *frame* de ganancia atraerá más la atención hacia los conceptos *positivos* del mensaje, mientras que el *frame* de pérdida atraerá mayor atención visual hacia los conceptos *negativos*. Estos mayores "focos de atención" deberían reflejarse en diferentes mapas de calor visual.

H2: Los mensajes en un *frame* de pérdida producirán un mayor tiempo de procesamiento cognitivo y, por tanto, mayor nivel de atención visual, que los mensajes en un *frame* de ganancia, dado que éste es un *frame* contrario a su preferencia cognitiva. Esto deberá reflejarse en las medidas de "tiempo total de visionado" (TTS).

El registro de la conductancia de la piel, también conocido como respuesta dermoeléctrica, combinado con la medición de la dirección de la emoción evaluada mediante las microexpresiones faciales inconsciente se muestra como un recurso adecuado para determinar la intensidad de la respuesta emocional (GSR) y su valencia (positiva o negativa, según las microexpresiones faciales), lo que permite establecer la siguiente hipótesis:

H3: Los mensajes de *frame de ganancia* producirán mayor respuesta emocional positiva que los mensajes en *frame de pérdida*, evaluada mediante expresión facial (valencia de la emoción) y GSR (amplitud e intensidad de la emoción).

Por último, mediante EEG, más específicamente, evaluando la asimetría prefrontal, se puede analizar la actividad cerebral y determinar la motivación que provoca un estímulo: una asimetría positiva (mayor actividad prefrontal del hemisferio izquierdo) indica un estado cognitivo/motivacional de aproximación, mientras que una asimetría negativa (mayor actividad prefrontal del hemisferio derecho) indica lo contrario, es decir, un estado cognitivo/motivacional de rechazo.

Por tanto, la hipótesis será:

H4: Los mensajes presentados a través de un *frame* de ganancia provocarán atracción cognitiva (mayor actividad del hemisferio izquierdo: asimetría positiva) mientras que los mensajes en *frame* de pérdida generarán rechazo cognitivo (mayor actividad del hemisferio derecho: asimetría negativa).

## 2. Método

Se seleccionaron 6 sujetos, elegidos de forma aleatoria entre el personal de la Universidad Complutense de Madrid, que participaron de forma voluntaria (3 mujeres y 3 hombres con edades comprendidas entre los 24 y los 49 años). Ningún sujeto manifestó ser zurdo por lo que no fue necesario descartar a ninguno de ellos.

Se diseñaron dos textos informativos antivacunas con idéntico contenido y longitud: uno de los textos enmarcado en un *frame* de ganancia frente a otro mensaje idéntico pero enmarcado en un *frame* de pérdida. Estos textos se crearon siguiendo los criterios de validez establecidos por la teoría del ajuste regulatorio siguiendo el esquema de investigaciones similares (Glowacki *et al.*, 2020).

A modo de introducción, a los sujetos se les pedía que imaginaran que iban de visita al médico para informarse, de cara a la celebración de las fiestas navideñas, sobre la vacuna contra la Covid-19, y el médico les entregaba uno de los dos textos informativos que debían leer en detalle. Como primer paso de la investigación, se colocó a los sujetos los dispositivos de neurocomunicación y se les presentó de forma aleatoria uno de los dos estímulos (3 sujetos visualizaron el texto de ganancia y 3 el texto de pérdida). Los sensores empleados para la obtención de datos fueron:

- 1) Tobii *Eye Tracking*, un dispositivo que permite el seguimiento ocular mediante la detección de la pupila con infrarrojos, establece mapas de calor (*heatmaps*) y posibilita el análisis de las áreas visuales de interés (AOI) y el tiempo total de atención dedicado al área de interés (TTS) y variables como la atención y la ruta visual (*path gaze*).
- 2) Shimmer registra la respuesta GSR es decir, la conductancia de la piel, lo cual permite registrar el aumento de la actividad o excitación emocional arrojando datos sobre "momentos de emoción" (*peak arousal*).



3) Software Afectiva conectado a una cámara de alta definición para el reconocimiento de microexpresiones faciales implícitas. Esta técnica registra los estados emocionales mediante gestos observables o cambios micro-musculares pudiéndose establecer el valor positivo, negativo o neutro de las emociones (valencia) así como el grado de *engagement*.

4) Análisis mediante EEG de la atracción/rechazo cognitivo y la motivación (aproximación/rechazo) mediante la medición de la asimetría de las frecuencias cerebrales detectadas en la zona prefrontal (Davidson *et al.*, 2000). Para la monitorización del EEG se empleó el dispositivo «Enobio», una unidad de alta resolución para la monitorización y procesamiento de la señal eléctrica neuronal de hasta 32 canales. El registro de la señal se obtuvo de la región prefrontal, obteniéndose la medida a través de la diferencia de potencia (asimetría) entre dos conjuntos de electrodos colocados en los hemisferios izquierdo y derecho del cerebro. Esta señal fue registrada y grabada de manera continua durante la presentación de los estímulos.

Una vez registrada la señal, el *software* de iMotions realiza una descomposición espectral de potencia de las señales recogidas, preprocesando la señal y calculando el índice de motivación restando la potencia alfa transformada en logaritmo natural en el hemisferio izquierdo de la potencia alfa transformada en logaritmo natural en el hemisferio derecho. En este sentido, si la potencia es la misma en ambos hemisferios, el índice es 0. Sin embargo, si la potencia es más fuerte en el hemisferio izquierdo, el índice se volverá negativo y viceversa. Significando las puntuaciones positivas motivación de acercamiento (agrado) y las negativas motivación de retirada (desagrado). En este caso, al utilizar dos estímulos diferentes, las puntuaciones de asimetría se han interpretado en relación una con la otra.

Antes de presentarse el estímulo, los sujetos recibieron la instrucción de leer el texto de la pantalla el tiempo que les pareciera oportuno, y una vez concluida la lectura, debían pulsar la barra espaciadora del teclado para activar la finalización del estímulo.

Durante el visionado, las variables biométricas descritas fueron registradas automáticamente por el sistema de software de iMotions para el procesamiento de los indicadores.

Se realizó un diseño factorial de medidas independientes de un único factor con dos niveles de tratamiento experimental.

Como variable independiente se empleó la siguiente:

1) Tipo de *frame* del texto, con dos niveles de tratamiento experimental: *frame* de ganancia vs. *frame* de pérdida.

Las variables dependientes fueron:

- 1) Nivel de atención visual prestada a las diferentes áreas de interés del texto evaluado mediante mapas de calor (*heat maps*)
- 2) Nivel de emoción, medido a partir del aumento de GSR.
- 3) Valencia positiva o negativa de la respuesta emocional medido a través de las microexpresiones faciales.
- 4) Estado cognitivo de atracción/rechazo evaluado por la asimetría prefrontal (EEG).

Todo el desarrollo de la investigación siguió los protocolos del Comité de Ética en Investigación del Departamento de Teorías y Análisis de la Comunicación de la Facultad de Ciencias de la Información de la UCM.

### 3. Resultados

Como se puede ver en los mapas de calor (*heatmaps*) con los resultados agregados de todos los sujetos reflejados en la figura 1, las fijaciones oculares se centran en los puntos del mensaje de mayor interés para los sujetos.

Figura 1. *Heatmaps* del visionado agregado del estímulo ganancia vs. pérdida



Fuente: Elaboración propia

El análisis de estos puntos permite establecer una medida objetiva de las áreas de interés perceptual de los sujetos. En el campo de la neurocomunicación los *heatmaps* son muy útiles para detectar las áreas de interés global que suscitan la atención de los sujetos ante un determinado estímulo.

Los resultados del *Eye Tracking* respecto a la hipótesis 1 (el tipo de *frame* condicionará el tiempo dedicado a los diferentes conceptos de los texto) se confirman: el *frame* de ganancia atrajo más la atención en los conceptos positivos del mensaje que el *frame* de pérdida, medido mediante el *heatmap*: los sujetos que han leído el estímulo “ganancia” fijan más la

atención en mensajes como “podrás viajar, celebrar reuniones”, mientras que los sujetos que han leído el estímulo “pérdida” se fijan con menor nivel de atención en mensajes como “contraer la enfermedad”.

Respecto a la hipótesis 2 (el tiempo dedicado a la lectura de un mensaje en *frame* de ganancia será inferior al dedicado al *frame* de pérdida), los datos obtenidos con la herramienta de *Eye Tracking* parecen verificar la hipótesis, ya que los sujetos que han leído el estímulo “pérdida” tardan más del doble en leerlo (26,19 seg) que los sujetos que han leído el estímulo “ganancia” (11,74 seg). Dado que esta investigación se desarrolla a nivel exploratorio semi-cuantitativo (debido al tamaño de la muestra y la novedad del marco teórico) la conclusión sobre las hipótesis es indicativa y no conclusiva, dado que el tamaño de la muestra no permite realizar contraste de hipótesis. En todo caso, la magnitud de las diferencias de tendencia central, permiten suponer que las hipótesis apuntan en la dirección adecuada.

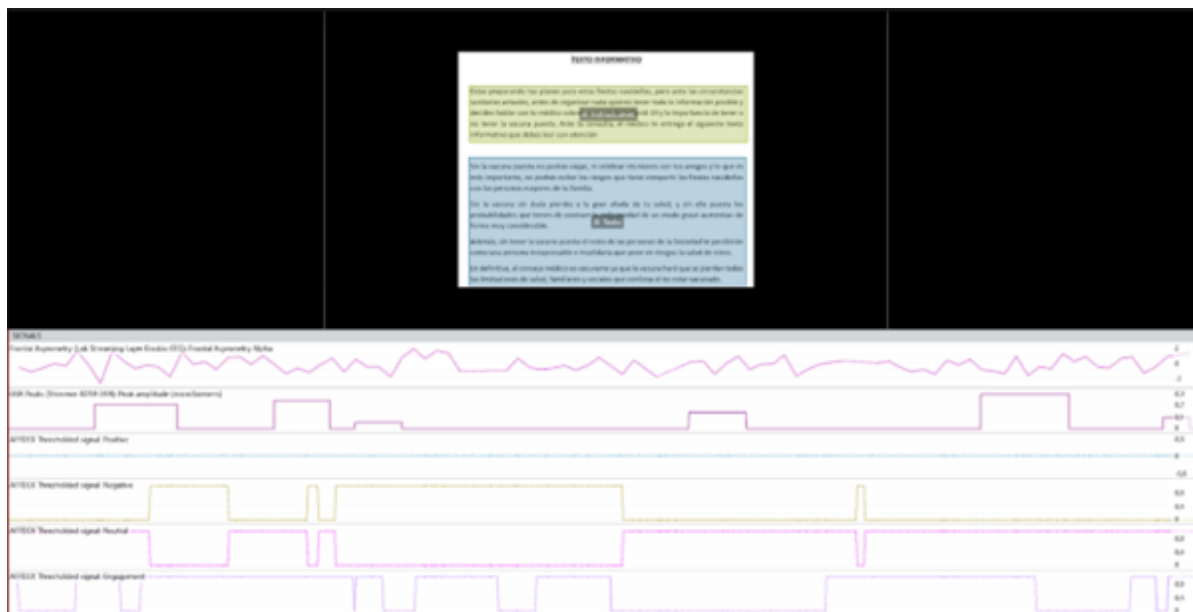
Figura 2. Tabla de relación entre el estímulo visionado y el tiempo de lectura

<b>Estímulo visionado</b>	<b>Tiempo de lectura</b>
Pérdida	26,19 seg
Ganancia	11,74 seg

Fuente: Elaboración propia

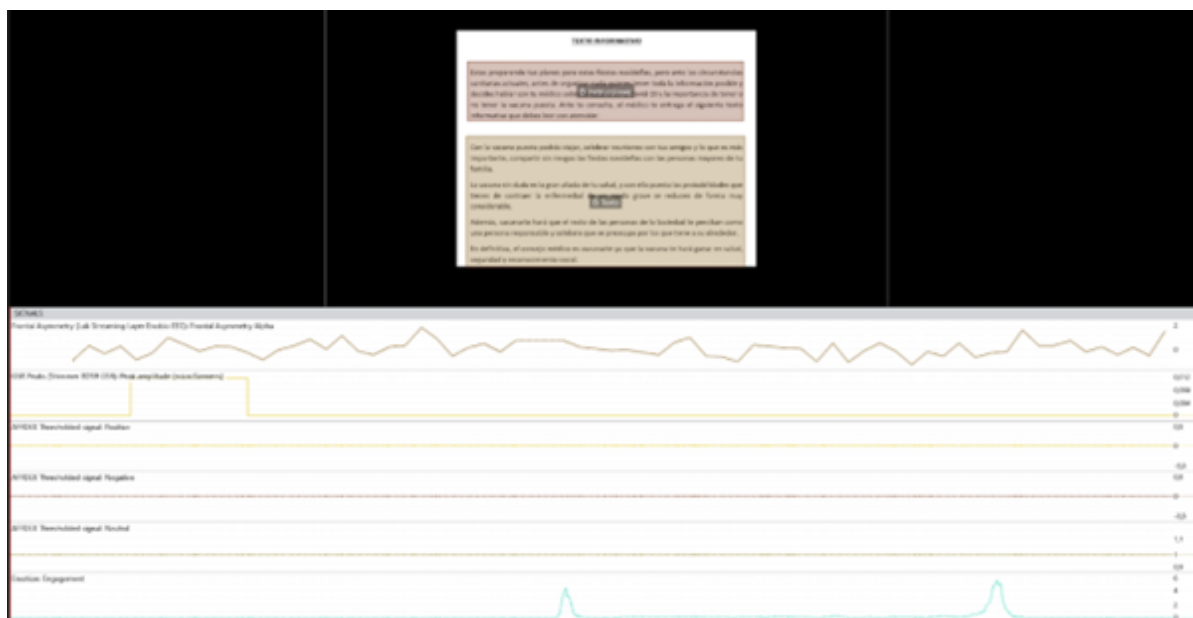
Estos resultados concuerdan con estudios basados en la teoría del ajuste regulatorio que afirman que la capacidad de persuasión de un mensaje produce resultados positivos si su contenido coincide con la orientación del sujeto y tiene un procesamiento cognitivo periférico que determinaría un menor tiempo de atención (Fransen *et al.*, 2010).

Figura 3. Resultados de *GSR*, *facial expression* y asimetría prefrontal del estímulo pérdida



Fuente: iMotions

Figura 4. Resultados de *GSR*, *facial expression* asimetría prefrontal del estímulo ganancia



Fuente: iMotions

Como se puede observar en las anteriores figuras 3 y 4, respecto a la hipótesis 3 (los mensajes en *frame* de ganancia producirán una mayor respuesta emocional que los mensajes en *frame* de pérdida), los datos confirman una tendencia poco significativa favorable a la hipótesis: el texto de ganancia genera expresiones faciales más positivas (0,40%) que el estímulo de pérdida (0,39%).

En relación con la hipótesis 4 (los mensajes en *frame* positivo generan una respuesta más positiva que los mensajes en *frame* de pérdida) las mediciones obtenidas reflejadas en las figuras 3 y 4 son coherentes con lo esperado y el estímulo de pérdida genera expresiones faciales más negativas (5,6%) que el estímulo de ganancia, que no presenta expresiones faciales negativas (0%). Por tanto, la verificación de ambas hipótesis permite afirmar que los mensajes en *frame* de ganancia generan mayor respuesta emocional que el *frame* de pérdida y que además esta respuesta es positiva.

La asimetría frontal medida mediante EEG se muestra como una de las técnicas más avanzadas para medir y analizar los cambios a corto plazo en la motivación que experimenta un sujeto durante la presentación de un estímulo. Diferentes estudios han demostrado que una mayor actividad en la corteza frontal izquierda frente a la derecha indica estados cognitivos positivos, compromiso y motivación (Davidson, 2004; Schaffer *et al.*, 1983). Además, trabajos recientes apuntan que la asimetría prefrontal es un claro indicador del compromiso de los encuestados cuando se exponen a diferentes tipologías de estímulos (Astolfi *et al.*, 2008; Vecchiato *et al.*, 2012; Yilmaz *et al.*, 2014). En línea con estas afirmaciones, como se confirma en las figuras 3 y 4, los registros obtenidos son consecuentes con los resultados esperados y la hipótesis 5 (los mensajes en *frame* de ganancia provocarán más atracción cognitiva que los mensajes en *frame* de pérdida) se confirma totalmente. Los datos son concluyentes e indican que la asimetría prefrontal es más negativa en el visionado de estímulo de pérdida (-222,33) que en el de ganancia (-48,33). Es además interesante destacar que la asimetría prefrontal en los sujetos de promoción es más positiva (-393) que en los sujetos de prevención (-139,66). Por tanto, se puede afirmar que la orientación a la promoción propicia una motivación más positiva.

## 4. Discusión y conclusiones

El conjunto de técnicas que han llegado a la neurocomunicación desde el ámbito de la psicofisiología ha puesto en manos de los investigadores un poderoso instrumento para analizar determinadas variables psicofisiológicas de un modo preciso. El objetivo de este trabajo es estudiar desde una perspectiva innovadora el patrón de respuesta psicofisiológica que determinan las variables atención visual, emoción y motivación, que de forma conjunta se pueden considerar un *patrón* de respuesta psicofisiológica y cognitiva que en parte explican la reacción de un sujeto frente a un determinado estímulo. Frecuentemente este *patrón* ha sido estudiado desde el concepto de *respuestas de orientación/defensa* que define el primer nivel de reacción ante un estímulo desconocido.

Esta respuesta de orientación/defensa (RO/RD) interviene en los procesos perceptivos y atencionales y se materializa en un conjunto de respuestas psico-fisiológicas que produce el sujeto al enfrentarse a un estímulo y que le moviliza hacia una actitud conductual adaptativa. (Martínez, 1984).

Por tanto, este trabajo estudia mediante técnicas de neurocomunicación este *patrón de respuestas* en el ámbito de la comunicación persuasiva en comunicación y salud, más concretamente, en el ámbito de la persuasión en vacunación y salud pública en relación con el *tipo de encuadre o frame del mensaje* (ganancia vs. pérdida) empleado.

El registro de estas variables psicofisiológicas que configuran la RO/RD permite concluir que, en sujetos jóvenes, en el ámbito de la comunicación en salud y vacunación:

- Los mensajes enmarcados en un *frame* de ganancia provocan un mayor nivel de atención visual sobre conceptos positivos incluidos en el conjunto del mensaje que los mensajes de *frame* de pérdida.
- Los sujetos emplean menor tiempo de lectura en el mensaje con *frame* de ganancia: el tiempo de lectura del mensaje positivo requiere menos de la mitad del tiempo que el dedicado al procesamiento del mensaje en el *frame* de pérdida.
- La respuesta emocional es superior en el caso del mensaje en *frame* de ganancia y además es siempre una respuesta más positiva.
- El estado cognitivo positivo (de atracción) y motivacional de los sujetos medido en términos de asimetría frontal es mayor en el caso del mensaje de ganancia.

Todo lo anterior permite pensar que el *frame* de ganancia entre gente joven y en el marco de la comunicación en salud, provoca un patrón de respuestas psicofisiológicas similares a la *respuesta de orientación*, mientras que el *frame* de pérdida se encontraría en el polo opuesto.

Este reflejo de orientación parece estar presente desde el nacimiento. Es extraordinariamente útil para ayudar a los organismos a reaccionar rápidamente a los eventos que requieren acción inmediata y que el sujeto percibe como positivo. En realidad, el reflejo de orientación supone una “apertura” de todo el organismo frente al estímulo, preparándolo para la acción. De este modo, el sujeto incrementa su atención visual hacia los elementos positivos, muestra una emoción positiva relativamente intensa, concentra su atención cognitiva preparándose para la acción, etc.

La respuesta de orientación presenta un patrón idéntico, pero a la inversa: prepara al organismo para la huida o la defensa. Es decir, cuando el organismo se enfrenta a un estímulo potencialmente amenazante, presta atención visual a los elementos potencialmente dañinos, su actividad cortical prefrontal se prepara para el rechazo y aparecen emociones negativas potencialmente de lucha o huida.

Desde el paradigma de la neurocomunicación, el análisis evolutivo de los patrones conductuales y psicofisiológicos cobra especial importancia. En este sentido, la respuesta de orientación y defensa ha sido asimilada frecuentemente con la teoría evolutiva según la cual el sistema neuroendocrino de un organismo está diseñado para analizar su entorno constantemente analizando los estímulos para detectar si el valor indicativo del estímulo indica un potencial valor para la supervivencia (propia o de la especie) o un potencial valor amenazante. Un estímulo con valor indicativo de supervivencia provocará respuestas de orientación, mientras que el estímulo con valor indicativo de amenaza generará respuestas de defensa.

Este trabajo plantea una vía de aproximación empírica basada en esta idea de origen evolutivo para analizar las reacciones psicofisiológicas de los sujetos cuando se enfrentan a estímulos relevantes (como en el ámbito de la salud) con potencial valor indicativo de supervivencia (*frame* de ganancia) frente a estímulos con potencial valor de amenaza (*frame* de pérdida).

El análisis de estos patrones de respuesta presenta ventajas evidentes: por un lado, permiten estudiar con objetividad la reacción que provoca en el receptor el mensaje, lo que puede resultar muy útil en diferentes contextos, como la realización de pre-test frente a diferentes posibles campañas de comunicación. Por otro lado, permite emplear herramientas de registro y codificación de señales biométricas muy precisas, introduciendo un rigor muy valioso a los estudios en comunicación.

De confirmarse esta hipótesis global de trabajo, estaríamos sentando las bases del estudio de los procesos de comunicación persuasiva en el ámbito de la comunicación y la salud, desde un nuevo e interesante paradigma o, al menos, estaríamos presentando un novedoso enfoque teórico y metodológico.

Naturalmente, una importante limitación de esta investigación consiste en el reducido tamaño de la muestra utilizada que hace que este sea un trabajo exploratorio que se deba complementar en el futuro con trabajos de mayor alcance muestral, pero indudablemente su novedosa aproximación metodológica integrando las variables atención visual, emoción y motivación abre el camino a una nueva forma de interpretar este tipo de estudios. Los hallazgos encontrados son relevantes de cara a la implementación de campañas de comunicación en salud y apuntan que, para promover campañas de vacunación entre población joven, los mensajes deben ser construidos desde un *frame* de ganancia.

Futuras investigaciones deberán no sólo aumentar considerablemente el tamaño muestral, sino analizar también diferencias de género, edad y representación socio-demográfica. Así mismo, será necesario analizar el patrón de respuestas frente a diferentes tipos de mensajes, con diferentes encuadres y en distintas áreas diferentes a la de la salud. Además, se deberán estudiar las diferencias individuales de los distintos tipos de procesamiento de la información dado que ésta es una variable muy relevante en este campo y puede generar interacciones con el tipo de *frame* y las respuestas provocadas.

Finalmente, es importante ampliar el tipo de variables a considerar dentro del patrón de respuestas de orientación/defensa. Por ejemplo, la frecuencia cardíaca y la variabilidad intercardíaca ha demostrado ser muy relevante en el campo de las respuestas de orientación/defensa, mostrando patrones claramente inversos: deceleración de la frecuencia cardíaca en la RO y aceleración en la RD. En un sentido similar, el estudio de la pupilometría puede aportar datos muy relevantes: una dilatación pupilar indica RO mientras que la RD provoca contracción pupilar. La tensión muscular, fácilmente evaluable mediante electromiografía, se debe también plantear en este nuevo paradigma: las RO suelen provocar relajación muscular, mientras que las RD generan contracción muscular y tensión en los órganos tendinosos (como el órgano tendinoso de Golgi).

En definitiva, el paradigma del patrón de respuestas de orientación/defensa abre un amplio espectro de posibilidades de análisis desde la teoría y técnica de la neurocomunicación en el ámbito de los efectos que provocan en las audiencias los mensajes en función de su valor indicativo y de su potencial de supervivencia o amenaza, proporcionando un buen punto de partida para construir modelos teóricos sólidos y bien fundamentados en el ámbito de las ciencias de la comunicación.

## Contribución de los autores

**Ubaldo Cuesta Cambra:** Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Validación y Redacción – borrador original; **José Ignacio Niño González:** Investigación, Metodología, Recursos y Supervisión; **Carolina Bengochea González:** Conceptualización, Software, Validación y Redacción – revisión y edición; **Marion Roberts Martínez:** Metodología, Recursos, Software y Visualización. Todos los autores han leído y están de acuerdo con la versión publicada del manuscrito.

## Referencias

- Astolfi, Laura; Fallani, Fabrizio; Cincotti, Febo; Mattia, D´Angelo; Bianchi, Lucien; Marciani, Maria Grazia; Salinari, Serenella; Colosimo, Alfredo; Tocci, Andrea; Soranzo, Ramon; & Babiloni, Fabio. (2008). Neural basis for brain responses to TV commercials: a high-resolution EEG study. *IEEE Transactions on neural systems and rehabilitation engineering*, 16(6), 522-531.
- Castañeda, Carlos David; Martínez, Ronelsys; & Castro, Fernando de Jesús (2021). *La vacunación y sus retos. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9(119). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.3032>
- Cesario, Joseph; Corker, Katherine; & Jelinek, Sara (2013). A self-regulatory framework for message framing. *Journal of Experimental Social Psychology*, 49(2), 238-249. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2012.10.014>



- Cuesta, Ubaldo; Martínez, Luz; & Niño, José Ignacio (2019). Análisis de la información pro vacunas y anti vacunas en redes sociales e internet. Patrones visuales y emocionales. *Profesional de la Información*, 28(2). <https://doi.org/10.3145/epi.2019.mar.17>
- Cuesta, Ubaldo; Niño, José Ignacio; Martínez, Luz; & Cuesta, Victoria (2020). La importancia del emisor en las respuestas visuales implícitas y la persuasión. El caso de los antivacunas. En *Comunicación especializada: historia y realidad actual*. (Coord.) Joaquín Sotelo González, Jorge Gallardo Camacho, pp. 665-684. McGraw Hill.
- Davidson, Richard (2004). What does the prefrontal cortex "do" in affect: perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological Psychology*, 67(1-2), 219-234. <https://doi.org/10.1016/j.bio psycho.2004.03.008>
- Davidson, Richard; Jackson, Daren; & Kalin, Ned (2000). Emotion, plasticity, context, and regulation: Perspectives from affective neuroscience. *Psychological Bulletin*, 126(6), 890-909. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.6.890>
- De Dreu, Carsten; Lualhati, Joselito; & McCusker, Cristopher (1994). Effects of gain-loss frames on satisfaction with self-other outcome-differences. *European Journal of Social Psychology*, 24(4), 497-510. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420240407>
- Fernández Julián Alfredo; & Baquero, Hernando (2019). El movimiento anti-vacunas y la anti-ciencia como amenaza para la Salud Pública. *Salud UIS*, 51(2), 103-106. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/9528>
- Fransen, Marieke; Reinders, Machiel; Bartels, Jos; & Maassen, Ruth (2010). Té influence of regulatory fit on evaluation and intentions to buy genetically modified foods: The mediating role of social identification. *Journal of Marketing Communications*, 16(1-2), 5-20. <https://doi.org/10.1080/13527260903342696>
- Fridman, Ilona; Ubel, Peter; & Higgins, E. Tory (2018). Eye Tracking evidence shows that non-fit messaging impacts attention, attitudes and choice. *PloS One*, 13(10) <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205993>
- Gallagher, Kristel; & Updegraff, John (2012). Health message framing effects on attitudes, intentions, and behavior: a meta-analytic review. *Annals of Behavioral Medicine*, 46(1), 101-160. <https://doi.org/10.1007/s12160-011-9308-7>
- Glowacki, Elizabeth; Bernhardt, Jay & McGlone, Matthew (2020). Tailored texts: An application of regulatory fit to text messages designed to reduce high-risk drinking. *Health informatics journal*, 26(3), 1742-1763. <https://doi.org/10.1177/1460458219889279>
- Higgins, E. Tory (2000). Making a good decision: value from fit. *American psychologist*, 55(11), 1217. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.11.1217>
- Higgins, E. Tory; Idson, Lorraine; Freitas, Anthony; Spiegel, Sara & Molden, Daniel (2003). Transfer of value from fit. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(6), 1140-1153. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.6.1140>
- Larson, Heidi; Jarrett, Caitlin; Eckersberger, Elisabeth; Smith, Davey; & Paterson, Pauline (2014). Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: A systematic review of published literature, 2007-2012. *Vaccine*, 32(9), 2150-2159. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.01.081>
- Lee, Angela; & Aaker, Jennifer (2004). Bringing the frame into focus: the influence of regulatory fit on processing fluency and persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(2), 205-218. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.86.2.205>

- López, Carmen María; González, José Luis; & Hernández, Alberto (2020). Consumo de información en redes sociales durante la crisis de la COVID-19 en España. *Revista de Comunicación y Salud*, 10(2), 461-481. [https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10\(2\).461-481](https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10(2).461-481)
- Martínez, José María (1984). Una revisión de los componentes del reflejo de orientación. *Anales de Psicología* 1, 167-180. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/32601>
- Martos, Jesús (2010). La información sobre la salud en los medios de comunicación. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 1(2), 68-76. [http://www.aecs.es/1\\_2\\_saludmedioscomunicacion.pdf](http://www.aecs.es/1_2_saludmedioscomunicacion.pdf)
- Mauss, Iris; & Robinson, Michael (2009). Measures of emotion: A review. *Cognition and emotion*, 23(2), 209-237. <https://doi.org/10.1080/02699930802204677>
- Nasir, Laeth (2000). Reconnoitering the antivaccination web sites: news from the front. *Journal of Family Practice*, 49(8), 731-731. <https://bit.ly/3AbtGAM>
- Olliaro, Piero (2021). What does 95% COVID-19 vaccine efficacy really mean?. *The Lancet Infectious Diseases*, 21(6), 769. <https://bit.ly/3FDGW2t>
- Pavlov, Ivan; Gantt, W. Horsley; Volborth, Gregori; & Cannon, Walter (1941). *Conditioned reflexes and psychiatry*. International Publishers.
- Pența, Marcela; & Băban, Adriana (2018). Message framing in vaccine communication: a systematic review of published literature. *Health communication*, 33(3), 299-314. <https://doi.org/10.1080/10410236.2016.1266574>
- Petty, Richard; & Cacioppo, John (1986). The Elaboration Likelihood Model of Persuasion. En *Communication and Persuasion*. Springer Series in Social Psychology. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4964-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4964-1_1)
- Piqueiras-Conlledo, Paloma; De Marchis-Picciol, Giorgio & Cuesta-Díaz, Victoria (2020). Análisis del contenido publicado en YouTube, Facebook e internet sobre vacunas y anti vacunas. *Revista de Comunicación y Salud*, 10(1), 67-90. [https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10\(1\).67-90](https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10(1).67-90)
- Rothman, Alexander; Bartels, Roger; Wlaschin, Jhon; & Salovey, Peter (2006). The strategic use of gain-and loss-framed messages to promote healthy behavior: How theory can inform practice. *Journal of communication*, 56(1), 202-S220. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00290.x>
- Sánchez, Laura P., de Frutos Torres, Belinda. y Martín, Alfonso G. (2020). La COVID-19 en la prensa española. Encuadres de alarma y tranquilidad en las portadas de El País, El Mundo y La Vanguardia. *Revista de Comunicación y Salud: RCyS*, 10(2), 355-384. [https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10\(2\).355-384](https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10(2).355-384)
- Schaffer, Carrie; Davidson, Richard, & Saron, Clifford (1983). Frontal and Parietal Electroencephalogram Asymmetry in Depressed and Nondepressed Subjects. *Biological Psychiatry*, 18, 753-762. <https://bit.ly/3KnL2PS>
- Sokolov, Evgeny (1963). *Perception and the conditioned reflex*. Pergamon Press.
- Tversky Amos; & Kahneman Daniel (1985). The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. In Wright G. (Eds.) *Behavioral Decision Making*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2391-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2391-4_2)
- Valenzuela, María Teresa (2020). Importancia de las vacunas en salud pública: hitos y nuevos desafíos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(3), 233-239. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.03.005>
- Vecchiato, Giovanni; Toppi, Jlenia; Astolfi, Laura; Cincotti, Febo; De Vico Fabrizio; Maglione, Anton Giulio; Borghini, Gianluca; Cherubino, Paolo; Mattia, Donatella; & Babiloni, Fabio (2012). The added value of the electrical neuroimaging for the evaluation of marketing stimuli. *Bulletin of*

*the Polish Academy of Sciences Technical Sciences*, 60(3), 1-8. <https://doi.org/10.2478/v10175-012-0053-2>

Yilmaz, Bülent; Korkmaz, Sümeyye; Arslan, Dilek Betül; Gungör, Evrim; & Asyali, Musa (2014). Like/dislike analysis using EEG: determination of most discriminative channels and frequencies. *Computational Methods and Programs in Biomedics*, 113(2), 705-713. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2013.11.010>

Zimmerman, Richard; Wolfe, Robert; Fox, Dwigth; Fox, Jake; Nowalk, Mary Patricia; Troy, Judith; & Sharp, Lisa (2005). Vaccine criticism on the World Wide Web. *Journal of Medical Internet Research*, 7(2), e17. <https://doi.org/10.2196/jmir.7.2.e17>