

Creencias paranormales y entendimiento de causalidad: respuesta conductual y electrofisiológica ERP N400

Paranormal Beliefs and Understanding of Causality:
Behavioral and Electrophysiological ERP N400 Response

Crenças paranormais e entendimento da causalidade:
resposta comportamental e eletrofisiológica ERP N400



René Rodrigo Gallardo-Vergara



Javier Jesús Soto-Mardones

Universidad Austral de Chile

Recibido: 04/11/2025

Aceptado: 24/04/2026

Correspondencia

René Rodrigo Gallardo-Vergara
rene.gallardo@uach.cl

Cómo citar: Gallardo-Vergara, R. R., & Soto-Mardones, J. J. (2026). Creencias paranormales y entendimiento de causalidad: respuesta conductual y electrofisiológica ERP N400. *Ciencias Psicológicas*, 20(1), e-4942. <https://doi.org/10.22235/cp.v20i1.4942>

Disponibilidad de datos:

El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio se encuentra disponible en Open Science Framework (OSF) <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/YC6P9>

Financiamiento: Proyecto Fondecyt de Iniciación en Investigación No. 11230682, ANID – Chile.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.



Resumen: Las creencias paranormales son un fenómeno distribuido, asociado con un pensamiento intuitivo y sesgos cognitivos. Este estudio investigó las diferencias en el procesamiento semántico de causalidad entre creyentes y escépticos. Estudiantes universitarios respondieron a la Escala de creencias paranormales (PBS) y realizaron una tarea de juicio con 150 pares de palabras (causales, asociativas, sin relación), registrando su respuesta conductual y de electroencefalograma (EEG). Los resultados mostraron que el grupo con alta creencia fue menos eficiente (puntaje de eficiencia inversa) en todas las condiciones y menos preciso (aciertos) ante pares asociativos. Sin embargo, el análisis de potenciales evocados no reveló diferencias significativas entre grupos en la amplitud del componente N400. No obstante, al considerar en el análisis a la escala PBS como una variable continua se encontró una correlación negativa y significativa entre el puntaje total de la PBS y el diferencial de amplitud N400 para el contraste causal vs. sin relación. Los resultados dan cuenta parcialmente de diferencias en el procesamiento de causalidad entre los creyentes paranormales y escépticos.

Palabras clave: creencia paranormal; ERP N400; causalidad; estilo cognitivo

Abstract: Paranormal beliefs are a widespread phenomenon, associated with intuitive thinking and cognitive biases. This study investigated differences in the semantic processing of causality between believers and sceptics. University students completed the Paranormal Beliefs Scale (PBS) and performed a judgement task with 150 word pairs (causal, associative, unrelated), with their behavioural and electroencephalogram (EEG) responses recorded. The results showed that the high-belief group was less efficient (Inverse Efficiency Score) across all conditions and less accurate (hits) on associative pairs. However, the evoked potential analysis revealed no significant differences between groups in the amplitude of the N400 component. Nevertheless, when the PBS scale was treated as a continuous variable in the analysis, a significant negative correlation was found between the total PBS score and the N400 amplitude difference for the causal vs. unrelated contrast. The results partially explain differences in the processing of causality between paranormal believers and sceptics.

Keywords: paranormal belief; N400 ERP; causality; cognitive style

Resumo: As crenças paranormais são um fenômeno amplamente distribuído, associado ao pensamento intuitivo e a vieses cognitivos. Este estudo investigou as diferenças no processamento semântico da causalidade entre crentes e céticos. Estudantes universitários responderam à Escala de Crenças Paranormais (PBS) e realizaram uma tarefa de julgamento com 150 pares de palavras (causais, associativas, sem relação), registrando sua resposta comportamental e de eletroencefalograma (EEG). Os resultados mostraram que o grupo com alta crença foi menos eficiente (Pontuação de Eficiência Inversa) em todas as condições e menos preciso (acertos) diante de pares associativos. No entanto, a análise de potenciais evocados não revelou diferenças significativas entre os grupos na amplitude do componente N400. Ainda assim, ao considerar a escala PBS como uma variável contínua na análise, foi encontrada uma correlação negativa e significativa entre a pontuação total da PBS e o diferencial de amplitude N400 para o contraste causal versus sem relação. Os resultados indicam parcialmente diferenças no processamento da causalidade entre crentes nos fenômenos paranormais e céticos.

Palavras-chave: crença paranormal; ERP N400; causalidade; estilo cognitivo

Las creencias son una representación mental o un significado que se puede expresar en un enunciado, permitiendo tomar alguna postura mental en cuanto a su validez (Schwitzgebel, 2006). Dentro de este marco, se encuentran las creencias paranormales, entendidas como la aceptación epistémica de fenómenos capaces de violar principios de la ciencia (Broad, 1953), incluyendo brujería, creencias Psi, espiritismo, formas de vida extraordinaria, superstición, precognición y creencias religiosas tradicionales (Tobacyk & Milford, 1983). Estas creencias son muy comunes en la población, por ejemplo, el 40 % de la población mundial cree en el poder de la brujería (Gershman, 2022). En Europa en una encuesta de 2005 se encontró un 27 % de ciudadanos de Reino Unido creían en la posibilidad de comunicarse mentalmente con personas fallecidas (Penberthy et al., 2023). Por otro lado, un 37 % de la población estadounidense creía en casas encantadas (Blanco et al., 2015). Respecto de la realidad en Chile (Centro de Estudios Públicos, 2018), un gran porcentaje manifestó la creencia en milagros religiosos (69 %), la vida después de la muerte (68 %), energías espirituales (54 %) y el mal de ojo (61 %). En una encuesta más reciente, se reveló que un 40% de jóvenes se identifica con creencias religiosas, dentro de las cuales se considera la figura de Dios, Jesucristo, astrología, tarot, reencarnación, etc. (Instituto Nacional de la Juventud, 2022). Por lo tanto, estamos hablando de un fenómeno que lejos de ser excepción, se encuentra bastante distribuido en la población a nivel mundial.

La investigación psicológica de más de cuatro décadas respecto de las creencias paranormales ha comprobado una serie de diferencias en el procesamiento cognitivo de la información, dando cuenta de un estilo cognitivo diferencial característico de este tipo de creencias (Dean et al., 2022; Williams et al., 2021). Dentro de algunos de los principales hallazgos, se ha destacado la existencia de un estilo de pensamiento más intuitivo, y menor uso de un pensamiento racional y crítico (Ballová Mikušková & Čavojová, 2020; Hergovich & Arendasy, 2005; Narmashiri et al., 2023a; Pennycook et al., 2012; Schofield et al., 2020); de igual modo, se han identificado una serie de sesgos cognitivos, a saber, conclusiones precipitadas, intencionalizar, catastrofizar, razonamiento emocional y pensamiento dicotómico (Williams et al., 2021), falacia de conjunción (Rogers et al., 2016), antropomorfismo y el dualismo (Willard & Norenzayan, 2013).

De igual forma, se ha encontrado que las personas con creencias paranormales experimentan dificultades para comprender adecuadamente la causalidad. Específicamente, cuando dos eventos no relacionados coinciden con frecuencia, los creyentes tienden a interpretar este patrón ambiguo como evidencia de una relación causal (Blanco et al., 2015; Matute et al., 2015). Esta marcada tendencia a producir ilusiones causales los inclina a atribuir eventos aleatorios de sus vidas a causas espurias. Dicho sesgo se vincula con la falacia de la conjunción, en el sentido de que los creyentes tienden a pensar que los eventos contingentes poseen una "razón de ser" que trasciende la simple coincidencia (Rogers et al., 2016).

La dificultad con el entendimiento de la causalidad se ha estudiado en creyentes de lo paranormal desde un paradigma de contingencias basado en la probabilidad de ocurrencia de ciertos eventos. Sin embargo, la metodología de estudio utilizada hace unas décadas en Psicología cognitiva y Neurociencia a partir del procesamiento semántico de causalidad, basado en el uso de frases, discurso o pares de palabras (Chen et al., 2015; Fenker et al., 2005; Liang et al., 2015; Xu et al., 2022), no ha sido utilizada en el estudio de las creencias paranormales. De ahí que la presente investigación evalúa estas dificultades en el procesamiento de la causalidad semántica en creyentes, por medio de uso de pares de palabras, y midiendo su reflejo en el plano conductual, específicamente en la precisión y la latencia de

respuesta. Al mismo tiempo, se evalúa la actividad cerebral de los creyentes en lo paranormal al procesar pares de palabras. Se ha observado que los creyentes en lo paranormal tienden a confundir categorías de conocimiento, una tendencia evidenciada por la actividad cerebral registrada mediante el potencial evocado (ERP) N400 (Lindeman et al., 2008). Este componente cerebral está consistentemente vinculado a la percepción de información semántica incongruente (Kutas & Hillyard, 1980). Específicamente, el N400 se manifiesta como un *peak* negativo aproximadamente 400 milisegundos después de una anomalía semántica, como palabras inesperadas o inapropiadas en un contexto (Kutas & Hillyard, 1980), o palabras que no encajan en una categoría establecida (Nigam et al., 1992), e incluso al evaluar la vinculación causal entre palabras (Liang et al., 2015). En línea con esto, los estudios de Lindeman et al. (2008) demostraron que, al evaluar frases con violaciones ontológicas, los creyentes en lo paranormal exhibieron una mayor actividad negativa N400 en comparación con los no creyentes, lo que se interpreta como una indicación de mayor dificultad en el procesamiento. En concordancia con esto, en la presente investigación se exploró si este parámetro cerebral presentaba diferencias en creyentes en lo paranormal al determinar causalidad ante pares de palabras con información causal, no causal o asociativa.

Considerando todos estos elementos, la presente investigación tuvo como objetivo explorar las diferencias de procesamiento de causalidad en creyentes y escépticos en lo paranormal, a partir de estímulos semánticos, pares de palabras, que presentan información congruente e incongruente en términos causales. Esto se evaluó por medio de registro conductual de precisión y latencia de respuesta, y actividad cerebral a través del parámetro de respuesta cerebral N400.

Se plantearon las siguientes preguntas: ¿Los participantes creyentes en lo paranormal y los escépticos presentarán diferencias en precisión y latencia de respuesta ante estímulos causales semánticos? ¿Es posible encontrar diferencias de procesamiento en los creyentes de lo paranormal vs escépticos, ante estímulos incongruentes de pares de palabras (de causalidad o asociación), reflejado en componente N400 de electroencefalograma (EEG)? Se formularon las siguientes hipótesis:

- Los participantes creyentes en lo paranormal, en comparación a los escépticos, presentarán diferencias en precisión y latencia de respuesta en las pruebas de pares de palabras
- Los participantes creyentes en lo paranormal, en comparación a los escépticos, presentarán una mayor respuesta cerebral N400 (es decir, mayor negatividad) en las pruebas para determinar causalidad por medio de pares de palabras
- Los participantes creyentes en lo paranormal, en comparación a los escépticos, presentarán una eficiencia significativamente menor en las respuestas para determinar causalidad por medio de pares de palabras, en particular en su modalidad asociativo y no asociativo.

Investigar en las diferencias en el procesamiento cognitivo ligado a la percepción de la causalidad y los sesgos cognitivos, como las ilusiones causales, en creencias paranormales, nos permite acercarnos al entendimiento de los aspectos que representan un obstáculo para el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo; esto es especialmente atinente en la realidad mundial actual, en donde se ha observado una intensificación de las creencias sin base científica sólida, como lo son las creencias pseudocientíficas, las teorías de la conspiración y el pensamiento paranormal propiamente tal.

Creencias paranormales y sus correlatos psicológicos

Se entienden las cogniciones paranormales como representaciones mentales (o creencias) cuyo contenido contradice los principios básicos de causalidad y la ciencia en general, de modo que se sostiene que la ocurrencia de los eventos a los que se refieren es “extraordinariamente” improbable o un fraude, por lo tanto, no cuentan con el debido respaldo de la evidencia científica (Broad, 1953; Tobacyk & Milford, 1983). La noción de lo paranormal implica un distanciamiento de la idea de ciencia y la supuesta existencia de fenómenos que violan los principios de la naturaleza (Broad, 1953; Tobacyk & Milford, 1983). Las creencias paranormales pueden entenderse como historias ficticias no religiosas sobre entidades, mecanismos y prácticas que contradicen el conocimiento científico establecido (Van Prooijen, 2017). Por lo tanto, las creencias paranormales son creencias sobre la existencia de estos fenómenos (Tobacyk et al., 1988). Estas creencias se pueden clasificar en dos grandes grupos según su tipo: el primero es de naturaleza religiosa (reencarnación, poder de las deidades, supervivencia del alma), y el segundo es de naturaleza sobrenatural (percepción extrasensorial, astrología, lectura de cartas, formas de vida extraterrestres, creencia en habilidades físicas y mentales) (Córdova Becerra,

2016). Las creencias paranormales permiten que el ser humano pueda explicar y atribuir un valor positivo a fenómenos que aparentemente se escapan de los parámetros de la ciencia (Krippner, 1992). Del mismo modo, las personas creyentes pueden utilizar estas creencias para afrontar la ansiedad ante la muerte o incertidumbre (Branković, 2019; Lange et al., 2000; Rogers et al., 2006). Por ende, las creencias paranormales cumplen el rol de satisfacer necesidades de carácter psicológico respecto a rasgos de personalidad ante situaciones especiales (Chauvin & Mullet, 2021).

En la actualidad estas creencias, junto con las creencias conspirativas y la pseudociencia, son consideradas creencias epistémicamente sospechosas (CES), dando cuenta de una característica compartida por estas creencias: carecer de fundamento epistémico (Alper et al., 2024; Lobato & Holbrook, 2024). La integración entre las CES y el procesamiento cognitivo revela que la aceptación de la desinformación y la pseudociencia no son errores aislados, sino que dependen de mecanismos psicológicos específicos y de una orientación epistémica particular (Lobato et al., 2014). Por ejemplo, existe una correlación positiva robusta entre el estilo cognitivo intuitivo y la aceptación de las CES, mientras que el pensamiento analítico actúa como un factor protector, permitiendo a los individuos reflexionar y anular intuiciones irracionales iniciales (Lobato et al., 2014; Pennycook et al., 2012). Al estudiar las CES como un constructo genérico, se ha descubierto que las creencias paranormales comparten fundamentos cognitivos con las conspiraciones y la pseudociencia, como lo son las confusiones ontológicas (Lobato et al., 2014). Del mismo modo, se ha evidenciado la participación de mecanismos semánticos y asociativos, dado que quienes adhieren a estas creencias muestran una activación expandida en la memoria semántica (Huete-Pérez et al., 2025; Martínez et al., 2024). Esto último, materia de la presente investigación, tiene directas implicancias en la conformación y acceso a las representaciones mnémicas semánticas de causalidad que tendrían los creyentes en lo paranormal.

En ámbito de la investigación empírica en creencias paranormales, Tobacyk y Milford (1983) desarrollaron una escala que a través de los años ha sido muy utilizada en la investigación en el campo, satisfaciendo los estándares psicométricos y metodológicos necesarios para la investigación científica. La Escala de creencias paranormales (PBS) (Tobacyk, 2004) contiene siete factores: creencias religiosas tradicionales (TRB), creencias psi (PS), brujería (WC), superstición (ST), espiritismo (SL), formas de vida extraordinarias (ELF) y precognición (PC).

Varios estudios sobre creencias paranormales han reportado una preferencia por el pensamiento intuitivo (Pennycook et al., 2020) y un debilitamiento del pensamiento racional y crítico (Aarnio & Lindeman, 2005; Ballová Mikušková, & Čavojová, 2020; Hergovich, & Arendasy, 2005; Narmashiri et al., 2023a). Svedholm & Lindeman (2013) investigaron las funciones de las disposiciones de pensamiento intuitivo y analítico. Los resultados mostraron que un estilo analítico se asociaba con niveles más bajos de fenómenos paranormales, y descubrieron que las creencias paranormales se relacionaban positivamente con una disposición de pensamiento intuitivo. Varios estudios respaldan estos hallazgos (Pennycook et al., 2012; Rogers et al., 2018). Se tiende a predecir que, si se piensa de forma más analítica, la creencia individual en este tipo de eventos se debilita (Epstein, 2010). Según Pennycook et al. (2012), las personas analíticas son más propensas a analizar las ideas sobrenaturales, detectando sus elementos contraintuitivos, y, por lo tanto, son menos propensas a adherirse a ellas. Cuanto más analítico-rationales sean, menos propensas serán a creer en eventos sobrenaturales, lo que podría ser una explicación de la psicología cognitiva para la religión en relación con los eventos paranormales (Rogers et al., 2018).

Uno de los objetivos de las ciencias cognitivas de la religión es explicar los procesos cognitivos subyacentes a las creencias religiosas (Apud & Czachesz, 2019) y creencias relacionadas, como las creencias paranormales y sobrenaturales. La naturaleza cognitiva de estas creencias se relaciona con la idea de que implican una transgresión ontológica de categorías fundamentales de conocimiento (Gallyamova et al., 2024; Lindeman & Aarnio, 2006; Lindeman et al., 2015). Los dominios físico, biológico y psicológico se entienden como dominios esenciales de procesamiento de información de la mente humana. Las entidades (objetos) dentro de estas categorías tienen atributos esenciales específicos. Por ejemplo, la categoría de lo físico implica la existencia de objetos que, al ser tocados, afectan el movimiento de otros (Lindeman et al., 2008). En las creencias paranormales, estos límites se transgreden, por ejemplo, cuando se cree que un cuerpo físico puede atravesar una muralla.

Otra línea de investigación ha identificado la presencia de sesgos cognitivos en las creencias paranormales. Una versión de la teoría cognitiva postula que los creyentes proyectan estados mentales humanos en agentes sobrenaturales (Guthrie, 1996), lo que conduce a un primer sesgo: el

antropomorfismo. Este se define como la tendencia a atribuir propiedades humanas (psicológicas, sociales o normativas) a seres no humanos o a lo paranormal (Willard & Norenzayan, 2013). Un segundo sesgo identificado es el dualismo, basado en la separación de la mente y el cuerpo, donde las mentes se consideran una sustancia no física que no depende de los cuerpos, “lo que abre la posibilidad de que las mentes existan sin cuerpos” (Willard & Norenzayan, 2013, pp. 381-382) y, consecuentemente, aumenta la probabilidad de creer en situaciones sobrenaturales (Bloom, 2007). Adicionalmente, se han vinculado otros sesgos cognitivos a estas creencias, como la precipitación de conclusiones, la intencionalización, la catastrofización, el razonamiento emocional y el pensamiento dicotómico (Irwin et al., 2012; Williams et al., 2021), lo que da cuenta que existe una variada gama de diferencias identificadas en el procesamiento cognitivo.

La investigación sobre el entendimiento de la causalidad en creyentes de lo paranormal indica que este grupo es más propenso a desarrollar ilusiones de causalidad, es decir, percibir una relación entre eventos que en realidad no están conectados. Estas ilusiones se consideran la base del pensamiento supersticioso y la pseudociencia, pudiendo acarrear consecuencias negativas en áreas críticas como la salud o las finanzas (Blanco et al., 2015; Matute et al., 2015). En contextos de laboratorio, se ha reportado mediante tareas de aprendizaje de contingencia que los creyentes poseen una sensibilidad especial para detectar coincidencias (Bressan, 2002) y tienden a interpretar patrones ambiguos como evidencia de una relación causal (Blanco et al., 2015). Esta tendencia se vincula con la falacia de la conjunción, llevando a los individuos a atribuir eventos aleatorios a causas sobrenaturales (Rogers et al., 2016), un sesgo que también se ha puesto a prueba mediante la exposición a estímulos perceptuales ambiguos. Sin embargo, otras formas de investigación, tal como la investigación en causalidad semántica, no ha sido llevada a cabo con población creyente en lo paranormal.

En psicología cognitiva, el estudio de cómo las relaciones entre dos eventos con relación causal se almacenan y acceden en la memoria semántica se ha desarrollado significativamente mediante el uso de paradigmas de pares de palabras, los cuales permiten aislar los procesos de reconocimiento relacional de las simples asociaciones léxicas (Fenker et al., 2005). Esto ha permitido contar con valiosa evidencia acerca del funcionamiento cognitivo. Por ejemplo, a diferencia de las relaciones asociativas generales (como “anillo-rubi”), las relaciones causales (como “chispa-fuego”) poseen una naturaleza asimétrica intrínseca: las causas preceden temporalmente y generan los efectos (Fenker et al., 2005; Liang et al., 2015). En otro hallazgo, la investigación empírica ha demostrado un efecto de congruencia causal, donde los sujetos recuperan y evalúan la información de forma significativamente más rápida cuando los pares se presentan en un orden predictivo (causa-efecto) que en un orden diagnóstico (efecto-causa) (Fenker et al., 2005; Liang et al., 2015).

Desde la perspectiva del procesamiento semántico un requisito para el entendimiento causal es el proceso de mapeo de roles (identificar quién es la causa y quién el efecto) (Chen et al., 2015). En el procesamiento semántico general, la información puede activarse de forma automática por resonancia, donde conceptos relacionados se hacen disponibles sin considerar su relevancia lógica para la situación (Wolfe et al., 2005). Se plantea como posible que una mayor creencia paranormal se asocie a una tendencia a interpretar esta resonancia asociativa (que dos cosas simplemente se sientan relacionadas) como una relación causal estructurada, fallando en el proceso de “unión de roles” (*role binding*) que distinguiría una asociación accidental de una causa real (Chen et al., 2015; Wolfe et al., 2005). En personas creyentes en lo paranormal, aparte de la serie de sesgos y predisponentes cognitivos ya aludidos, distintos otros mecanismos cognitivos generales del procesamiento semántico pudieran tener injerencia en el procesamiento de causalidad; tal es el caso del mecanismo cognitivo de activación expandida en la memoria semántica (Huete-Pérez et al., 2025), que plantea que la memoria semántica está organizada en una red de nodos interconectados. Cuando un concepto se activa, la energía se expande activando nodos vecinos. En personas con creencias paranormales o CES, esta activación se propaga a más rápido y más lejos a nodos que están laxa o débilmente relacionados. Esta coactivación de nodos distantes generaría el creyente la percepción de causalidad en conceptos que no tienen esa relación (ej. “viento” y “espíritu”) (Huete-Pérez et al., 2025).

Creencias paranormales, causalidad y EEG: N400

Las técnicas de EEG se han utilizado en el estudio de creencias paranormales (Lindeman et al., 2008; Narmashiri et al., 2023b; Narmashiri et al., 2025). Dado que el registro de potenciales cerebrales relacionados con eventos (ERP) es un método ideal para estudiar procesos vinculados al lenguaje no

consciente (Osterhout et al., 1997), y por lo mismo, de aproximación al procesamiento cognitivo automático, central a la existencia de sesgos cognitivos.

El N400 es un componente del potencial de respuesta evocado (ERP) que ha recibido amplia evidencia y está consistentemente vinculado a la incongruencia semántica (Kutas & Hillyard, 1980). Descubierta hace más de cuatro décadas, el N400 ha sido utilizado como variable dependiente en más de 1000 artículos en diversas áreas, incluyendo el procesamiento de gestos, la cognición matemática y la semántica (Kutas & Federmeier, 2011). Este componente se elicitaba como un *peak* negativo aproximadamente 400 milisegundos después de una anomalía semántica, como palabras inesperadas (p. ej., “Le gusta la crema y el azúcar en su yogurt”), inapropiadas o difíciles de entender en su contexto (Kutas & Hillyard, 1980). Investigaciones posteriores han respaldado esto, demostrando, por ejemplo, que el N400 aparece en tareas con pares de palabras cuando una de ellas no encaja en la categoría semántica establecida por las otras (Nigam et al., 1992).

Las aproximaciones que exploran los concomitantes cerebrales de las creencias paranormales no han sido abundantes. No obstante, algunos estudios han evidenciado diferencias en la actividad electrocortical en reposo al comparar creyentes y escépticos (Narmashiri et al., 2023b, 2025; Pizzagalli et al., 2000), además de investigaciones que utilizan ERP. En esta línea, un estudio de Lindeman et al. (2008) exploró el procesamiento semántico mediante el N400, comparando 10 creyentes con 10 escépticos (evaluados según Tobacyk, 2004). El objetivo fue probar si los creyentes mostraban mayor dificultad para procesar frases con violación ontológica. Los resultados indicaron un efecto N400 similar entre grupos para frases normales y anómalas; sin embargo, los creyentes exhibieron un efecto N400 más negativo que los escépticos específicamente ante las frases con violación ontológica. Los autores concluyeron que esto sugiere que a los creyentes les resulta más difícil construir una interpretación razonable de frases que violan categorías centrales de conocimiento (Lindeman et al., 2008).

Por otro lado, existen diversos estudios con N400 que exploran causalidad en pruebas semánticas (Kuperberg et al., 2011; Liang et al., 2015; Paczynski & Kuperberg, 2012). Por ejemplo, Liang et al. (2015) utilizaron el procedimiento de ERP para examinar las representaciones del juicio causal y del juicio asociativo en la memoria semántica por medio de pares de palabras. Se les pidió a los participantes que recordaran una clave de tarea (causal o asociativa) presentada al comienzo de cada ensayo, y evaluarán si la relación entre las palabras presentadas (par de palabras) posteriormente coincidía con la clave de la tarea inicial. Los datos del ERP mostraron que un efecto N400 (250–450 ms) fue más negativo para palabras no relacionadas que para todas las palabras relacionadas. Este hallazgo junto a otra evidencia ha permitido concluir que, en este contexto, el componente N400 refleja la dificultad de integración semántica (Kuperberg et al., 2011). Las palabras o pares causalmente incoherentes con el contexto previo o con el conocimiento del mundo provocan una mayor amplitud del N400 (Liang et al., 2015; Xu et al., 2022). Esto evidencia que el cerebro utiliza el conocimiento del mundo de forma inmediata e incremental para validar la lógica de la situación (Kuperberg et al., 2011; Xu et al., 2022).

Tanto la investigación de Lindeman et al. (2008), como la de Liang et al. (2015), constituyen un antecedente referencial para la formulación de la presente investigación, en al menos las siguientes dos direcciones: (1) hay evidencia ERP N400 de diferencias en procesamiento cognitivo en creencias paranormales, y (2) la utilización de pruebas de procesamiento semántico para evaluar causalidad en modalidad palabras o frases susceptibles de ser usados con registros conductuales (precisión y latencia de respuesta y EEG (ERP N400)). Por consiguiente, el presente proyecto pretende en primer lugar, evaluar en contexto de laboratorio diferencias de procesamiento en causalidad entre creyentes en lo paranormal y escépticos a partir de pruebas semánticas adaptadas (con su pilotaje correspondiente); y, en segundo lugar, utilizando la prueba de pares de palabras, evaluar la precisión y latencia de respuesta y la actividad EEG N400.

Metodología

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 201 hablantes nativos de español (media de edad = 21.74 años, $DE = 4.58$, rango = 18–66 años), de los cuales 132 eran mujeres (65.7 %) y 69 eran hombres (34.3 %). El 97 % de los participantes reportó ser estudiante universitario, mientras que el resto declaró no tener ocupación.

El tamaño de la muestra inicial se estimó mediante el programa G*Power. Al considerar un tamaño de efecto $d = 0.5$, $\alpha = .05$ y una potencia ($1 - \beta$) de 0.80, se determinó un tamaño adecuado de 102 participantes para los análisis de comparación de medias y correlación. La muestra final reclutada para la fase conductual fue de 201 participantes. No obstante, para la fase electrofisiológica (EEG), tras la selección de grupos por deciles y el proceso de preprocesamiento, en el cual se excluyeron 17 participantes debido a la presencia crítica de artefactos, la muestra final fue de 20 participantes ($n = 10$ por grupo). Debido a esta reducción sustancial en el n para los ERP, se realizó un análisis de sensibilidad post-hoc ($n = 20$, $\alpha = .05$, $1 - \beta = 0.80$) para el ANOVA mixto de 3×2 . Este análisis indicó que el diseño es sensible para detectar tamaños de efecto de magnitud $f = 0.29$. Por consiguiente, se reconoce que la potencia estadística para la fase EEG es más bien limitada para identificar efectos pequeños.

Prueba estandarizada, tarea experimental y dispositivos

Escala de creencias paranormales (PBS). Se utilizó la PBS (Tobacyk, 2004) para evaluar las creencias individuales en fenómenos considerados paranormales, entendidos como eventos que no pueden explicarse dentro de los límites de las leyes científicas actuales y que, en muchos casos, están relacionados con aspectos culturales o espirituales. La escala está compuesta por 24 ítems referidos a siete dimensiones: creencias religiosas tradicionales, creencias psi (telekinesis), brujería, superstición, espiritismo (comunicación con los muertos), formas de vida extraterrestre y precognición (conocer hechos con anterioridad). El índice de confiabilidad coeficiente alfa de Cronbach para escala en estudios en Chile ha sido de .79 (Cárdenas et al., 2013).

Tarea experimental. Los 150 pares de palabras utilizados fueron adaptados al español a partir de la tarea original de Fenker et al. (2005) y Chen et al. (2015). El proceso incluyó una traducción directa y una revisión por un experto bilingüe nativo para asegurar la equivalencia conceptual. Para evaluar la fiabilidad de la adaptación, se calculó la consistencia interna mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. La tarea global mostró una consistencia interna alta ($\alpha = .80$). Al analizar las subescalas, la condición sin relación presentó la mayor fiabilidad ($\alpha = .88$), seguida de la condición asociativa ($\alpha = .82$) y la condición causal ($\alpha = .77$). Estos valores indican que los ítems en español son altamente consistentes y miden de forma fiable el procesamiento de vínculos semánticos en las tres dimensiones evaluadas.

En cada repetición, los participantes observaron un punto de fijación durante 1000 ms, seguido de una pregunta que indicaba si la relación entre el par de palabras que se mostraría a continuación era de tipo causal o asociativa, esta pregunta era presentada por 1000 ms. A continuación, se mostraba la primera palabra durante 450 ms., seguido por un intervalo en blanco aleatorio de 600 a 800 ms, tras el cual aparecía la segunda palabra, que permanecía en pantalla hasta que el participante respondiera.

Estos pares de palabras se distribuyeron en tres condiciones experimentales de la siguiente forma: 50 pares con estructura semántica causal, 50 pares con una estructura semántica de asociación, y 50 pares de palabras que no poseen algún tipo de relación (ver Tabla 1).

Tabla 1

Ejemplos de estímulos pares de palabras

Pares relación causal	Pares relación de asociación	Pares sin relación
Acido-Corrosión	Familia-Parientes	Águila-Niño
Bacteria-Infección	Líder-Equipo	Máquina-Globo

Con el fin de evaluar las diferencias en el desempeño entre creyentes de lo paranormal y escépticos frente a estímulos con información causal congruente e incongruente, se diseñaron tres tipos de tareas que presentan distintos formatos de estímulos: pares de palabras (semánticos), secuencias de imágenes (pictóricos) y oraciones en formato de audio. La tarea de secuencia de imágenes como de oraciones en formato audio fueron piloteadas durante el estudio, no forman parte del análisis final.

Tanto la tarea principal como las tareas piloteadas fueron presentadas mediante el *software* de código abierto Psychopy (Peirce et al., 2022). En este estudio se empleó la versión 2023.1.1.

Electroencefalograma (EEG). La actividad eléctrica cerebral se registró durante la sesión de forma continua mediante un sistema de amplificación móvil SMARTING MOBI (mBrainTrain LLC, Belgrado, Serbia). La señal fue digitalizada con una resolución de 24 bits a una frecuencia de muestreo de 500 Hz. Para el registro se utilizó un gorro de electrodos semi-secos Greentek Gelfree-S3, el cual

funciona con electrodos de algodones prensados humedecidos en una solución salina en lugar de gel conductor. Se registró la actividad de los electrodos de los 24 canales, posicionados según el sistema internacional 10-20, junto con un electrodo de referencia (REF) parte de los 24 canales.

Procedimientos

Los participantes fueron invitados a participar mediante distintas modalidades, principalmente vía correo electrónico, redes sociales y folletos. El estudio constaba de dos etapas: la primera una sesión presencial única en donde se presentaron las tres tareas diseñadas, y la segunda, una tarea remota mediante un formulario online, el cual completaron posterior a su participación, con un tiempo máximo de 3 días desde la sesión presencial.

La sesión presencial se llevó a cabo en una habitación de unos 9 m². Mediante un ordenador compuesto por una pantalla LED de 24" (60 Hz tasa de refresco), teclado y ratón alámbrico. Los participantes se sentaron a unos 40 cm de distancia aproximadamente.

Cada una de las tres tareas: pares de palabras, secuencia de imágenes y pares de oraciones, fueron presentadas de forma aleatoria, esto con el fin minimizar el efecto de orden. De igual forma los estímulos dentro de las tareas fueron presentados de forma aleatoria con el fin de reducir la predictibilidad y evitar que los participantes se habituaran a un tipo específico de estímulo.

Todos los participantes leyeron y firmaron un consentimiento informado antes de iniciar el estudio, dicho protocolo fue aprobado tanto por el Comité de Ética y Bioética de la Universidad Austral de Chile como por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID – Chile). Todos los participantes recibieron una compensación monetaria de \$6.000 pesos chilenos (\$6 USD) tras su participación.

Análisis estadístico

Análisis estadístico de los datos conductuales y escala

Para un primer análisis de rendimiento conductual, los participantes fueron divididos en dos grupos extremos según su puntuación en la Escala de Creencias Paranormales (PBS). Se utilizó una estrategia de grupos de cuartiles, seleccionando a aquellos en el primer cuartil (Q1; baja creencia) y en el cuarto cuartil (Q4; alta creencia), con umbrales de puntuación inferiores a 44 y superiores a 97, respectivamente.

El rendimiento de estos dos grupos se evaluó a través de tres métricas principales: (1) la precisión de las respuestas (proporción de aciertos), (2) los tiempos de reacción (TRc) para las respuestas correctas, y (3) la eficiencia de respuesta, calculada mediante el Puntaje de Eficiencia Inversa (IES), que integra la velocidad y la precisión ($IES = TR \text{ medio} / \text{proporción de aciertos}$). Las comparaciones de rendimiento entre los grupos de alta y baja creencia se realizaron mediante la prueba *U* de Mann-Whitney, el análogo no paramétrico de la prueba *t* para muestras independientes.

Adicionalmente, se implementó un análisis basado en la Teoría de detección de señales (SDT) (Stanislaw & Todorov, 1999). para distinguir entre la capacidad de discriminación perceptiva y el sesgo de respuesta. Se calcularon los índices de sensibilidad (*d'*) y criterio de respuesta (*c*) para tres contrastes: (1) pares causales vs. asociativos, (2) pares causales vs. sin relación, y (3) pares asociativos vs. sin relación. Todos los índices fueron calculados aplicando la corrección log-lineal para evitar valores extremos. Finalmente, se realizaron análisis de correlación de Spearman para evaluar la relación entre el nivel de creencia paranormal (PBS) como una escala continua y los índices de desempeño conductual (*d'* y *c*).

En un segundo análisis de rendimiento conductual, atendiendo a la estructura jerárquica de los datos (ensayos anidados en participantes), se emplearon modelos lineales generalizados mixtos (GLMM) para analizar la precisión (distribución binomial, función de enlace logit) y modelos lineales mixtos (LMM) para los tiempos de reacción (TRc) y el índice de eficiencia inversa (IES). Para los TRc, se utilizó una transformación logarítmica (log-TRc) para corregir la asimetría de la distribución. En todos los modelos, el nivel de creencia paranormal (puntaje PBS total) y el tipo de estímulo se incluyeron como efectos fijos, mientras que el participante se incluyó como intercepto aleatorio.

Todos los análisis se realizaron utilizando el *software* estadístico Rstudio versión 2025.09.02 (Posit Team, 2025).

Preprocesamiento de datos EEG

Para el análisis de los ERP, se utilizó un criterio estricto para contrastar los grupos más disímiles, seleccionando inicialmente los deciles extremos de la escala PBS. Sin embargo, 17 participantes (9 de alta creencia y 8 de baja) fueron excluidos tras el preprocesamiento debido a un exceso de artefactos en el EEG, lo que obligó a seleccionar participantes de deciles subsecuentes. La muestra final quedó conformada por un grupo de alta creencia ($n = 10$, puntajes PBS > 112) y un grupo de baja creencia ($n = 10$, puntajes PBS < 57). Las amplitudes medias del N400 se analizaron con un ANOVA mixto de medidas repetidas, utilizando los factores intra-sujeto de condición (causal vs. asociativa vs. sin relación) y localización del electrodo (Fz vs. Cz vs. Pz), y el factor entre-sujetos de grupo de creencia (alta vs. baja). Se emplearon correcciones de Greenhouse-Geisser para violaciones de la esfericidad y la corrección de Bonferroni para comparaciones *post hoc*, reportando los tamaños del efecto (η^2).

Adicionalmente, para evitar la pérdida de varianza estadística, se realizó un análisis en donde se calcularon puntajes diferenciales de la amplitud media del N400 (250-450 ms) restando las condiciones experimentales entre sí (causal vs. asociativo, causal vs. sin relación, y asociativo vs. sin relación) para los electrodos de la línea media Fz, Cz y Pz, así como para un índice global resultante de la suma de estos tres canales. Para evaluar la relación entre estas respuestas cerebrales y el nivel de creencia, se realizaron correlaciones de Spearman (ρ) utilizando el puntaje total de la escala PBS como variable continua, proporcionando una medida más sensible del vínculo entre el estilo cognitivo y el procesamiento semántico de la causalidad.

Resultados

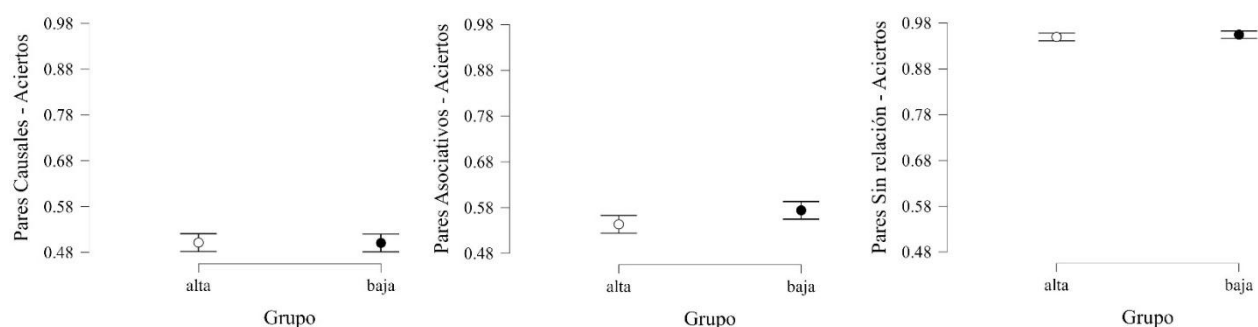
Rendimiento conductual

Precisión de las respuestas (aciertos)

El análisis de la precisión global, considerando todos los tipos de estímulos en conjunto, no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de alta y baja creencia ($U = 2.89 \times 10^7$, $p = .13$, $r_{rb} = -.02$). Este resultado indica que, en general, el nivel de aciertos no fue distinto entre ambos grupos. Sin embargo, al examinar la precisión para cada tipo de estímulo por separado, emergieron diferencias específicas. Se encontró que el grupo de alta creencia paranormal mostró una precisión significativamente menor en comparación con el grupo de baja creencia en la condición de estímulos asociativos ($U = 3.15 \times 10^6$, $p = .03$, $r_{rb} = -.03$). Por el contrario, no se hallaron diferencias significativas para los estímulos de tipo causal ($U = 3.25 \times 10^6$, $p = .97$) ni para los estímulos sin relación ($U = 3.23 \times 10^6$, $p = .39$), indicando un rendimiento similar entre ambos grupos en estas dos condiciones.

Figura 1

Comparación de la precisión en las respuestas entre grupos de alta y baja creencia paranormal



Nota. Precisión media de las respuestas (proporción de aciertos) para los grupos de alta y baja creencia paranormal en función del tipo de estímulo (causal, asociativo y sin relación). Las barras de error representan el error estándar de la media.

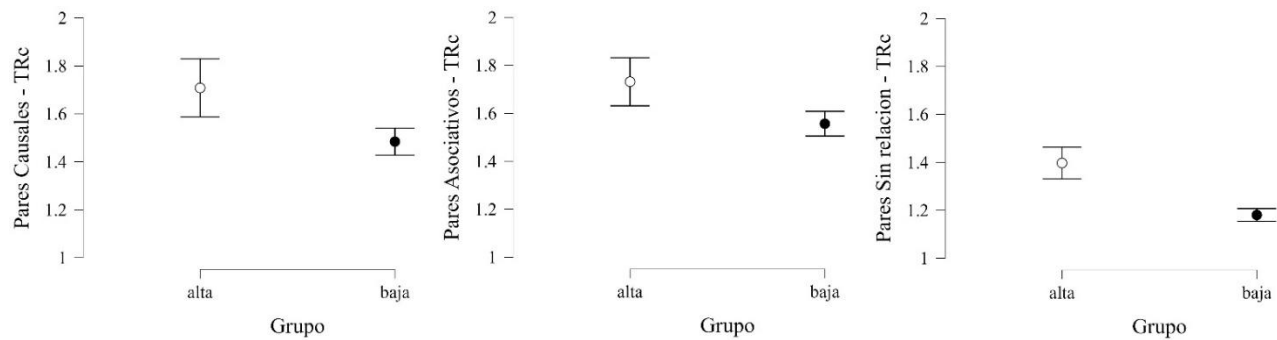
Análisis de tiempos de reacción en respuestas correctas (TRC)

Un análisis preliminar de los tiempos de reacción en respuestas correctas globales no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($U = 2.97 \times 10^7$, $p = .12$, $r_{rb} = .01$). Al examinar los tiempos de reacción de las respuestas correctas en las tres condiciones, se observó que la única

diferencia significativa entre los grupos de alta y baja creencia paranormal surgió en la condición de estímulos sin relación. En esta, el grupo de alta creencia fue significativamente más lento ($U = 3.17 \times 10^6$, $p = .001$, $r_{rb} = .07$), lo que indica una mayor latencia de respuesta de forma selectiva para este tipo de estímulos. En contraste, no se encontraron diferencias significativas en los tiempos de reacción para las respuestas correctas en la condición causal ($U = 8.00 \times 10^5$, $p = .37$) ni en la condición asociativa ($U = 1.02 \times 10^6$, $p = .68$).

Figura 2

Comparación de los tiempos de reacción entre grupos de alta y baja creencia paranormal



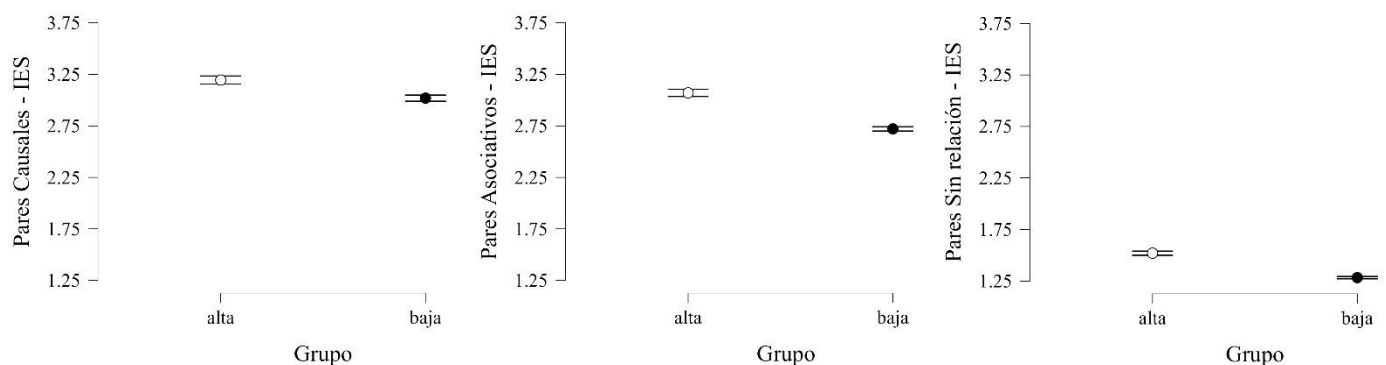
Nota. Tiempos de reacción medios (en segundos) para las respuestas correctas de los grupos de alta y baja creencia paranormal en función del tipo de estímulo. Las barras de error representan el error estándar de la media.

Análisis de la eficiencia de respuesta (puntaje IES)

El análisis del puntaje IES global reveló una diferencia altamente significativa entre los grupos. El grupo de alta creencia paranormal mostró una eficiencia significativamente menor (puntajes IES más altos) en comparación con el grupo de baja creencia paranormal en la tarea general ($U = 3.14 \times 10^7$, $p = .001$, $r_{rb} = .07$). Para comprender mejor este efecto, se analizaron los puntajes IES para cada tipo de estímulo por separado, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en las tres condiciones. La diferencia de eficiencia más pronunciada se observó en la condición sin relación, donde el grupo de alta creencia mostró una eficiencia significativamente menor ($U = 3.29 \times 10^7$, $p = .001$, $r_{rb} = .12$). Asimismo, se encontró una menor eficiencia por parte del grupo de alta creencia en la condición asociativa ($U = 3.19 \times 10^7$, $p = .001$, $r_{rb} = .09$). Finalmente, la diferencia también fue significativa en la condición causal, en la que el grupo de alta creencia fue menos eficiente ($U = 2.99 \times 10^7$, $p = .01$, $r_{rb} = .02$).

Figura 3

Comparación de la eficiencia de respuesta (puntaje IES) entre grupos



Nota. Puntajes de eficiencia inversa (IES) medios para los grupos de alta y baja creencia paranormal en función del tipo de estímulo. Puntajes IES más altos indican una menor eficiencia de respuesta. Las barras de error representan el error estándar de la media.

Análisis adicional 1: detección de señales (SDT)

Tras la implementación del análisis de SDT sobre la muestra completa, los resultados no revelaron correlaciones estadísticamente significativas entre el nivel de creencias paranormales (puntaje total PBS) y la capacidad de discriminación (d') en ninguno de los tres contrastes evaluados ($p > .05$). Del mismo modo, no se identificó una relación significativa entre el puntaje PBS y el criterio de respuesta (c) ($p > .05$).

Análisis adicional 2: modelos lineales para aciertos, TRc e IES

El modelo GLMM reveló efectos principales significativos para el tipo de estímulo tomando como referencia la condición asociativa, los participantes mostraron una menor probabilidad de acierto en los pares causales ($\beta = -0.30$, $SE = 0.03$, $z = -10.40$, $p < .001$) y una probabilidad significativamente mayor en los pares sin relación ($\beta = 2.86$, $SE = 0.05$, $z = 53.20$, $p < .001$). Respecto a las diferencias individuales, no se encontró un efecto principal significativo del nivel de creencia paranormal (PBS) sobre la precisión general ($\beta = -0.04$, $SE = 0.03$, $z = -1.61$, $p = .108$). Asimismo, las interacciones entre el nivel de creencia y el tipo de estímulo no resultaron significativas tanto para la condición causal ($\beta = 0.04$, $p = .214$) como para la condición sin relación ($\beta = -0.05$, $p = .351$).

Se evaluó el efecto de las creencias paranormales y el tipo de estímulo sobre los tiempos de reacción mediante un Modelo Lineal Mixto (LMM), utilizando el logaritmo de los TRc (log-TRc) para asegurar la normalidad de los residuos. El modelo incluyó un total de 20.322 observaciones anidadas en 201 participantes. La varianza asociada al intercepto aleatorio de los participantes fue de 0.09 ($DE = 0.31$). Los resultados de los efectos fijos revelaron que, tomando como referencia los pares asociativos, los participantes fueron significativamente más rápidos ante pares causales ($\beta = -0.05$, $SE = 0.01$, $t = -6.07$, $p < .001$) y pares sin relación ($\beta = -0.21$, $SE = 0.01$, $t = -27.18$, $p < .001$). Aunque no se observó un efecto principal del nivel de creencia (PBS; $t = 0.15$, $p = .881$), se halló una interacción significativa entre el nivel de creencia y la condición sin relación ($\beta = 0.03$, $SE = 0.01$, $t = 3.69$, $p < .001$). Esta interacción indica que un incremento en las creencias paranormales predice una ralentización específica en el procesamiento de estímulos aleatorios o no relacionados semánticamente. No se observó una interacción significativa entre las creencias y la condición causal ($t = -0.50$, $p = .614$).

El análisis mediante LMM para el puntaje IES reveló un efecto principal significativo de la condición semántica, $\beta = 0.71$, $SE = 0.09$, $t = 8.12$, $p < .001$. Este resultado confirma una menor eficiencia cognitiva (mayores puntajes de IES) en el procesamiento de pares de palabras no causales en comparación con los pares causales. Respecto a las diferencias individuales, no se halló un efecto principal del nivel de creencia paranormal ($\beta = -0.05$, $t = -0.70$, $p = .487$) ni una interacción significativa entre el nivel de creencia y la condición, $\beta = 0.07$, $SE = 0.09$, $t = 0.85$, $p = .398$. Estos hallazgos indican que, si bien las creencias paranormales afectan la latencia de respuesta (TRc), la eficiencia global de la tarea, considerando la relación entre rapidez y precisión, no varía significativamente en función del puntaje en la escala PBS.

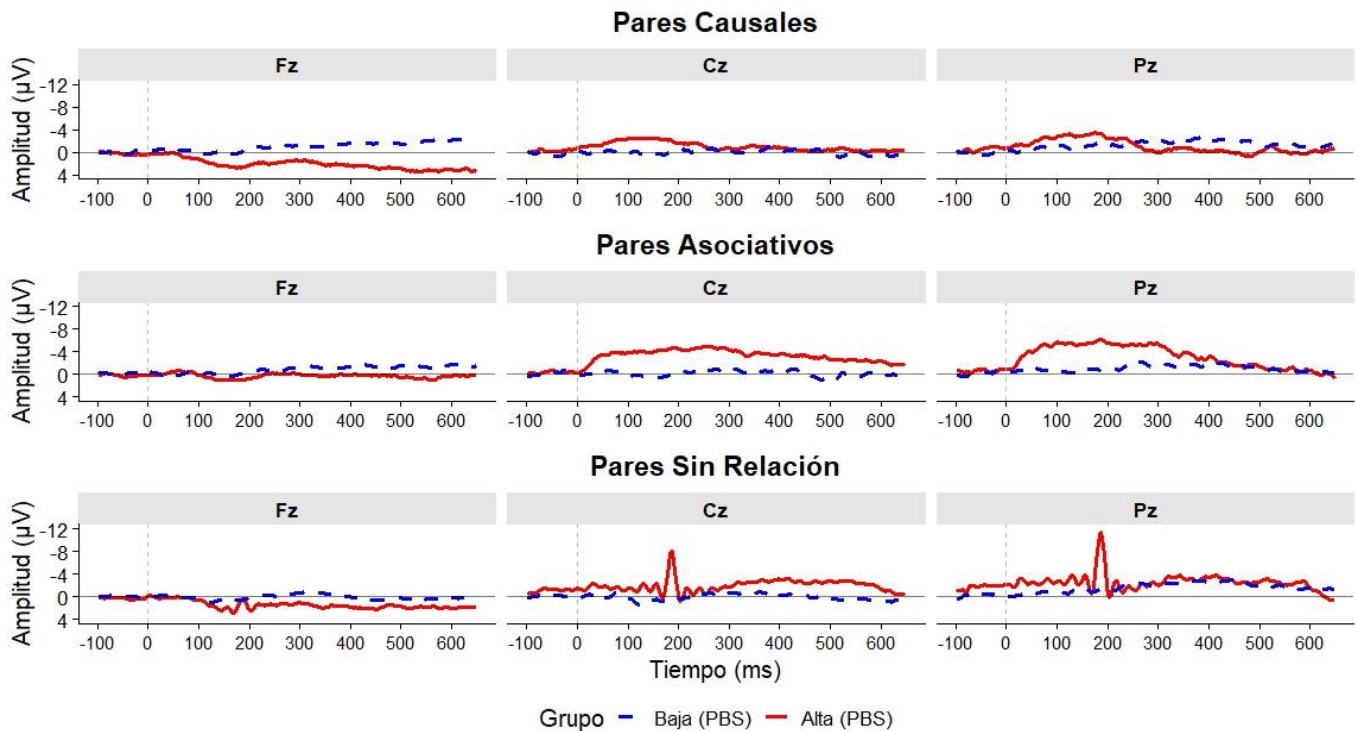
Resultados electrofisiológicos

Análisis de la amplitud media del N400

Para analizar la amplitud media del componente N400 en la ventana de 250-450 ms, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas mixto de 3x2, con la Condición del estímulo (causal vs. asociativa vs. sin relación) como factor intra-sujetos y el grupo de creencia (alta vs. baja) como factor entre-sujetos. El análisis no reveló un efecto principal significativo de la condición, $F(2, 36) = 1.32$, $p = .28$, indicando que la amplitud del N400 no difirió significativamente entre los tres tipos de estímulos cuando se promediaron los datos de ambos grupos. Tampoco se encontró un efecto principal significativo del grupo, $F(1, 18) = 1.67$, $p = .21$, lo que sugiere que la amplitud general del N400 fue comparable entre los participantes de alta y baja creencia paranormal. De manera crucial, la interacción entre los tipos de estímulos (condiciones) y el grupo no fue estadísticamente significativa, $F(2, 36) = 1.05$, $p = .36$. Este resultado indica que el patrón de la actividad N400 a través de las tres condiciones experimentales fue el mismo para ambos grupos.

Figura 4

Comparación de ERP por condición de estímulo, grupos alta (PBS) y baja (PBS) para los canales Fz, Cz, Pz



Nota. Grandes promedios de los potenciales evocados (ERP) en los electrodos de la línea media (Fz, Cz, Pz) para los grupos de alta (línea roja continua) y baja (línea azul discontinua) creencia paranormal en las tres condiciones de estímulo. El tiempo 0 ms en el eje X representa la aparición del segundo estímulo del par. La negatividad se grafica hacia arriba. La figura fue generada mediante el software RStudio (Posit Team, 2025), utilizando los datos de amplitud exportados desde ERPLAB.

Análisis de la amplitud media del N400 con relación a PBS como variable continua

A diferencia del análisis preliminar por grupos, al tomar la escala PBS como una variable continua se pudo observar un vínculo significativo entre la actividad cerebral y las creencias paranormales. Se observó una correlación negativa y significativa entre el puntaje total de la PBS y el diferencial de amplitud N400 para el contraste causal vs. sin relación en el electrodo Cz ($\rho = -0.452$, $p = .045$). Este efecto se vio fortalecido al analizar el índice global de la suma de los tres canales centrales, donde se halló una correlación negativa moderada-fuerte ($\rho = -0.506$, $p = .023$) para el mismo contraste. Estos resultados indican que los individuos con mayores niveles de creencia paranormal exhiben una modulación diferencial en la integración semántica ante la ausencia de vínculos causales claros. No se encontraron correlaciones significativas para los diferenciales de la condición asociativa ni en el electrodo Pz ($p = .056$), lo que sugiere una localización central y frontal de este procesamiento cognitivo.

Discusión

Este estudio ha abordado cómo las creencias paranormales pueden tener un impacto en el procesamiento semántico de causalidad. El método del presente estudio ha revelado algunas diferencias. En primer lugar, en el plano de la evaluación conductual, los hallazgos en precisión de respuestas no mostraron diferencias globales en el desempeño entre el grupo de altos y bajos en creencia paranormales. Sin embargo, si se encontró que el grupo de alta creencia paranormal mostró una precisión significativamente menor, en comparación con el grupo de baja creencia, en la condición de estímulos asociativos. Al parecer estos estímulos se prestaban para mayor confusión y, por ende, constituían un desafío a las capacidades de discernimiento de los creyentes.

En diversos estudios se ha demostrado que las personas creyentes en lo paranormal tienden a usar un estilo de pensamiento intuitivo, esto los lleva a cometer diversos errores de juicio porque

tienden a basarse en la primera impresión (Bouvet & Bonnefon, 2015; Pennycook et al., 2014; Pennycook et al., 2015). Otra vía de explicación posible corresponde a déficits en el procesamiento inhibitorio (Gernsbacher, 1990), lo que lleva a una mayor dificultad para frenar asociaciones semánticas irrelevantes en las palabras (Hsu & Novick, 2016; Liu et al., 2025), lo cual pudo operar como un ruido mental distractor que conspiró contra la precisión de la prueba específicamente frente a esos estímulos de asociación. Existe diversa evidencia acumulada acerca de las dificultades de procesamiento inhibitorio en creyentes en lo paranormal a través de procesamiento semántico y en contención de la intuición (Gianotti et al., 2001; Katsigianni, 2023; Narmashiri et al., 2023b). Incluso en tareas Go/No-Go y evaluación de actividad cerebral se ha evidenciado una reducción de la potencia en la banda beta, en comparación a los escépticos, durante el reposo, un marcador vinculado directamente con un control inhibitorio deficiente (Narmashiri et al., 2023a).

En concordancia con esto, en el análisis de eficiencia de respuesta que considera el costo asociado para alcanzar dicho nivel de aciertos/precisión en una tarea, reveló una diferencia altamente significativa entre los grupos. El grupo de alta creencia paranormal mostró una eficiencia significativamente menor (puntajes IES más altos) en comparación con el grupo de baja creencia paranormal en la tarea general y separado por estímulos (condición sin relación, condición asociativa y condición causal). Esto daría cuenta de un procesamiento cognitivo provisto de mayores obstáculos a la hora de llegar a una deliberación o decisión. Este procesamiento cognitivo menos eficiente se pone en evidencia, por ejemplo, en el resultado encontrado de la latencia de respuesta. El grupo de alta creencia fue significativamente más lento que el grupo baja creencia, en la condición palabras sin relación. Esta interacción pudiera indicar que un incremento en las creencias paranormales predice una ralentización específica en el procesamiento de estímulos aleatorios o no relacionados semánticamente. Esto pone en evidencia un procesamiento más trabajoso de forma selectiva para este tipo de estímulos que se pueden prestar a confusión dada la no vinculación causal. En este punto cabe considerar la marcada tendencia en los creyentes a percibir patrones y causalidad donde no la hay (Rieki et al., 2013; Simmonds-Moore, 2014). Es como si por defecto pudiera haber una inclinación a percibir causalidad, la cual, en el caso de los estímulos o pares de palabra sin relación, por ser más notorio esta ausencia de causalidad, habría un tiempo extra destinado a la corrección de esta inclinación, para dar una respuesta correcta. Estas diferencias de rendimiento tienen algunos antecedentes, por ejemplo, en tareas de identificación visual se ha encontrado una diferencia observada en la ejecución entre creyentes paranormales y escépticos en una tarea de búsqueda visual conjunta. Se encontró que los creyentes paranormales tienden a buscar con rapidez, pero también muestran descuido al rechazar la presencia del objetivo; esto de acuerdo con los autores sugiere posibles diferencias en el procesamiento cognitivo en comparación con los escépticos (Akbari et al., 2024).

Por otro lado, los datos de la actividad cerebral presentaron matices. En primer lugar, la actividad N400 a través de las tres condiciones experimentales, fue la misma para ambos grupos. Es decir, no se encontró evidencia de que el grupo de creencia modulara la respuesta neurofisiológica a los diferentes tipos de estímulos. En este sentido la actividad cerebral en este parámetro no da cuenta de una mayor dificultad de procesamiento, a diferencia de lo que habíamos presupuesto. Una explicación plausible puede tener que ver con la escasa notoriedad en la incongruencia de los estímulos presentados, en el sentido de una palabra asociativa o sin relación con la precedente, no constituye necesariamente un estímulo lo suficientemente notorio como para traducirse en magnitudes de onda lo suficientemente marcadas como para favorecer diferencias grupales. Es posible que la dificultad de procesamiento no se presente en una etapa inicial de incongruencia semántica, como lo evaluado por N400, sino más bien en una etapa posterior, de recuperación de información semántica y de toma de decisión. Para esto puede ser pertinente evaluar el componente LPC (Late Positive Component) que evalúa esos aspectos (Yang et al., 2019).

Sin embargo, al considerar en el análisis a la escala PBS como una variable continua se advirtió un vínculo significativo entre la actividad cerebral y las creencias paranormales. En particular se encontró una correlación negativa y significativa entre el puntaje total de la PBS y el diferencial de amplitud N400 para el contraste causal vs. sin relación. Esto pudiera indicar que a mayor creencia paranormal se presenta una amplitud mayor de respuesta N400 ante los pares de palabras sin asociación respecto a los pares con relación causal. Esto se vincula a un mayor esfuerzo de procesamiento semántico ante palabras que no presentan vinculación causal, denotando mayor dificultad en creyentes para identificar lo aleatorio como correspondiendo o no, efectivamente a

relaciones causales. Las personas que adhieren a las creencias CES, dentro de las cuales están las paranormales, muestran un mecanismo cognitivo de activación expandida en la memoria semántica (Huete-Pérez et al., 2025). Esto implica una tendencia a conectar conceptos distantes o débilmente relacionados, lo que permite la coactivación de nodos que están débilmente relacionados o que, objetivamente, no tienen conexión conceptual (Huete-Pérez et al., 2025; Rodríguez-Ferreiro et al., 2020). Otra característica posible corresponde al relajamiento de asociaciones del pensamiento, propio del espectro de la esquizofrenia que implica saltar de manera incoherente entre ideas (Huete-Pérez et al., 2025; Nestor et al., 2022). Bajo el marco del continuo de la psicosis, se postula que los creyentes en CES (población no clínica) comparten este estilo asociativo de forma menos intensa (Escolà-Gascón et al., 2020; Huete-Pérez et al., 2025). Estos aspectos facilitarían la noción de causalidad y la percepción de patrones significativos en el ruido o en eventos aleatorios (Blanco et al., 2015; Lobato et al., 2014).

Este estudio ha presentado algunas limitaciones. En primer lugar, pudiera ser conveniente en el futuro diferenciar el grupo de participantes en creyentes o escépticos basados en pruebas de ejecución, más que una escala basada en preguntas. En segundo lugar, no fue posible realizar investigaciones de marcadores cerebrales mediante técnicas de neuroimagen durante la tarea de evaluación semántica de causalidad, tanto para creyentes como para escépticos. Estudios futuros podrían aportar información valiosa al abordar estas limitaciones.

La tendencia general en los resultados conductuales de la presente investigación concuerda parcialmente con el enfoque de la hipótesis de los déficits cognitivos de los creyentes en lo paranormal descrito por Irwin hace más de 30 años (Irwin, 1993). Tal parece que resulta más pertinente incluir estas creencias dentro del marco mayor de las creencias CES, en cuyo caso, en lugar de ver las creencias paranormales simplemente como un sistema cognitivo defectuoso o una falta de conocimiento científico, el marco de las CES permite analizarlas como parte de una cosmovisión o sistema de creencias integrado que compite con el pensamiento científico (Irwin, 2009), y compartiendo a la vez, un perfil cognitivo con las creencias pseudocientíficas y conspiranoicas. Sin embargo, queda como desafío abierto el descubrir un mecanismo cognitivo específico que permita explicar estas diferencias en el procesamiento semántico de causalidad en personas con este tipo de creencias. El avance progresivo en el entendimiento de las peculiaridades del estilo cognitivo de procesamiento de este tipo de creencias ya sean paranormales, pseudocientíficas o conspirativas, contribuye a la superación de los obstáculos para el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

Referencias

- Aarnio, K., & Lindeman, M. (2005). Paranormal beliefs, education, and thinking styles. *Personality and Individual Differences*, 39(7), 1227-1236. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.04.009>
- Akbari, F., Asivandzadehchaharmahali, S., & Narmashiri, A. (2024). Paranormal believers are more quickly and less accurate in rejecting the presence of the target in conjunction visual search compared to skeptics. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2024.04.25.590450>
- Alper, S., Konukoglu, K., Atalay, E. D., Duzgun, A., & Yilmaz, O. (2024). How do beliefs in free will and determinism correlate with beliefs in conspiracy, paranormal, and pseudoscience beliefs? *Personality and Individual Differences*, 229, 112765. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2024.112765>
- Apud, I., & Czachesz, I. (2019). Creencias, rituales y memoria. Una introducción a la ciencia cognitiva de la religión. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 9(1), 182-204. <https://doi.org/10.26864/pcs.v9.n1.3>
- Ballová Mikušková, E., & Čavojová, V. (2020). The effect of analytic cognitive style on credulity. *Frontiers in Psychology*, 11, 584424. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.584424>
- Blanco, F., Barberia, I., & Matute, H. (2015). Individuals who believe in the paranormal expose themselves to biased information and develop more causal illusions than nonbelievers in the laboratory. *PloS ONE*, 10(7), e0131378. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131378>
- Bloom, P. (2007). Religion is natural. *Developmental Science*, 10, 147-151. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00577.x>
- Bouvet, R., & Bonnefon, J. F. (2015). Non-reflective thinkers are predisposed to attribute supernatural causation to uncanny experiences. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 41(7), 955-961. <https://doi.org/10.1177/0146167215585728>

- Branković, M. (2019). Who believes in ESP: Cognitive and motivational determinants of the belief in extra-sensory perception. *Europe's Journal of Psychology*, 15(1), 120-139. <https://doi.org/10.5964/ejop.v15i1.1689>
- Bressan, P. (2002). The connection between random sequences, everyday coincidences, and belief in the paranormal. *Applied Cognitive Psychology*, 16(1), 17-34. <https://doi.org/10.1002/acp.754>
- Broad, C. D. (1953). The relevance of psychical research to philosophy. En J. Ludwig (Ed.), *Philosophy and parapsychology* (pp. 43-63). Prometheus. <https://doi.org/10.1017/s0031819100007452>
- Cárdenas, M., Gallardo, I., Adaos, R., & Bahamondes, J. (2013). Creencias paranormales en una muestra de estudiantes de psicología de universidades chilenas. *Salud & Sociedad: Investigaciones en Psicología de la Salud y Psicología Social*, 4(1), 10-23. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439742471001>
- Centro de Estudios Públicos. (2018). *Encuesta Nacional de Opinión Pública N.º 82*. Centro de Estudios Públicos. <https://www.cepchile.cl/encuesta/estudio-nacional-de-opinion-publica-n82-octubre-noviembre-2018-tema-especial-religion-2/>
- Córdova Becerra, J. F. (2016). *Análisis de la escala mejorada de creencias paranormales mediante el modelo de Rasch* [Tesis inédita de grado]. Universidad de Murcia.
- Chauvin, B., & Mullet, E. (2021). Individual differences in paranormal beliefs: The differential role of personality aspects. *Current Psychology: A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*, 40(3), 1218-1227. <https://doi.org/10.1007/s12144-018-0047-9>
- Chen, Q., Liang, X., Lei, Y., & Li, H. (2015). Electrophysiological difference between the representations of causal judgment and associative judgment in semantic memory. *Acta Psychologica*, 157, 176-184. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2015.02.017>
- Dean, C. E., Akhtar, S., Gale, T. M., Irvine, K., Grohmann, D., & Laws, K. R. (2022). Paranormal beliefs and cognitive function: A systematic review and assessment of study quality across four decades of research. *PloS ONE*, 17(5), e0267360. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267360>
- Epstein, S. (2010). Demystifying intuition: What it is, what it does, and how it does it. *Psychological Inquiry*, 21(4), 295-312. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2010.523875>
- Escolà-Gascón, Á., Marín, F., Rusiñol, J., & Gallifa, J. (2020). Pseudoscientific beliefs and psychopathological risks increase after COVID-19 social quarantine. *Globalization and Health*, 16(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s12992-020-00603-1>
- Fenker, D. B., Waldmann, M. R., & Holyoak, K. J. (2005). Accessing causal relations in semantic memory. *Memory & Cognition*, 33(6), 1036-1046. <https://doi.org/10.3758/bf03193211>
- Gallyamova, A., Komyaginskaya, E., & Grigoryev, D. (2024). Paranormal beliefs and core knowledge confusions: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 230, 112780. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2024.112780>
- Gernsbacher, M. A. (1990). *Language Comprehension as Structure Building*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Gershman, B. (2022). Witchcraft beliefs around the world: An exploratory analysis. *PloS ONE*, 17(11), e0276872. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276872>
- Gianotti, L. R., Mohr, C., Pizzagalli, D., Lehmann, D., & Brugger, P. (2001). Associative processing and paranormal belief. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55(6), 595-603. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2001.00911.x>
- Guthrie, S. (1996). The sacred: A skeptical view. En T. Idinopulos & E. Yonan (Eds), *The Sacred and Its Scholars* (pp. 124-138). E. J. Brill.
- Hergovich, A., & Arendasy, M. (2005). Critical thinking ability and belief in the paranormal. *Personality and Individual Differences*, 38(8), 1805-1812. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2004.11.008>
- Hsu, N. S., & Novick, J. M. (2016). Dynamic engagement of cognitive control modulates recovery from misinterpretation during real-time language processing. *Psychological Science*, 27(4), 572-582. <https://doi.org/10.1177/0956797615625223>
- Huete-Pérez, D., Davies, R., Rodríguez-Ferreiro, J., & Ferré, P. (2025). Individual differences in associative/semantic priming: Spreading of activation in semantic memory and epistemically unwarranted beliefs. *PLoS ONE*, 20(2), e0330531. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313239>
- Instituto Nacional de la Juventud. (2022). *Décima Encuesta Nacional de la Juventud*. Gobierno de Chile.

- Irwin, H. J. (1993). Belief in the paranormal: A review of the empirical literature. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 87(1), 1-39.
- Irwin, H. J. (2009). *The psychology of paranormal belief: A researcher's handbook*. University of Hertfordshire Press.
- Irwin, H. J., Dagnall, N., & Drinkwater, K. (2012). Paranormal belief and biases in reasoning underlying the formation of delusions. *Australian Journal of Parapsychology*, 12(1), 7-21.
- Katsigianni, S. (2023). Assessing the relationships between paranormal beliefs, higher-order cognitive processes, delusions, and hallucinations in a non-clinical population. *Journal of European Psychology Students*, 14(1), 1-12. <https://doi.org/10.5334/jeps.569>
- Krippner, S. (1992). Parapsicología: Una perspectiva internacional. *Revista Argentina de Psicología Paranormal*, 3, 44-52.
- Kuperberg, G. R., Paczynski, M., & Ditman, T. (2011). Establishing causal coherence across sentences: an ERP study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(5), 1230-1246. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21452>
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62, 621-647. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.131123>
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207(4427), 203-205. <https://doi.org/10.1126/science.7350657>
- Lange, R., Irwin, H. J., & Houran, J. (2000). Top-down purification of Tobacyk's Revised Paranormal Belief Scale. *Personality & Individual Differences*, 29, 131-156. [https://doi.org/10.1016/s0191-8869\(99\)00183-x](https://doi.org/10.1016/s0191-8869(99)00183-x)
- Liang, X., Chen, Q., Lei, Y., & Li, H. (2015). The processing of causal and hierarchical relations in semantic memory as revealed by N400 and frontal negativity. *PloS ONE*, 10(7), e0132679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132679>
- Lindeman, M., & Aarnio, K. (2006). Paranormal beliefs: Their dimensionality and correlates. *European Journal of Personality*, 20(7), 585-602. <https://doi.org/10.1002/per.608>
- Lindeman, M., Cederström, S., Simola, P., Simula, A., Ollikainen, S., & Riekk, T. (2008). Sentences with core knowledge violations increase the size of N400 among paranormal believers. *Cortex: a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 44(10), 1307-1315. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2007.07.010>
- Lindeman, M., Svedholm-Häkkinen, A. M., & Lipsanen, J. O. (2015). Ontological confusions but not mentalizing abilities predict religious belief, paranormal belief, and belief in supernatural purpose. *Cognition*, 134, 63-76. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.09.008>
- Liu, X., Hu, C., Zhang, R., Chen, J., & Xu, B. (2025). Improving Data Annotation for Low-Resource Relation Extraction with Logical Rule-Augmented Collaborative Language Models. *Proceedings of the 2025 Conference of the Nations of the Americas Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (Volume 1: Long Papers)*, 1497-1510. <https://doi.org/10.18653/v1/2025.naacl-long.70>
- Lobato, E. J. C., & Holbrook, C. (2024). Prejudice is an epistemically unwarranted belief. *Applied Cognitive Psychology*, 38(3), e4216. <https://doi.org/10.1002/acp.4216>
- Lobato, E., Mendoza, J., Sims, V., & Chin, M. (2014). Examining the relationship between conspiracy theories, paranormal beliefs, and pseudoscience acceptance among a university population. *Applied Cognitive Psychology*, 28(5), 617-625. <https://doi.org/10.1002/acp.3042>
- Martínez, N., Barberia, I., & Rodríguez-Ferreiro, J. (2024). Proneness to false memory generation predicts pseudoscientific belief endorsement. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 9, 39. <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00568-4>
- Matute, H., Blanco, F., Yarritu, I., Díaz-Lago, M., Vadillo, M. A., & Barberia, I. (2015). Illusions of causality: How they bias our everyday thinking and how they could be reduced. *Frontiers in Psychology*, 6, 888. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00888>
- Narmashiri, A., Hatami, J., Khosrowabadi, R., & Sohrabi, A. (2023a). The role of cognitive control in paranormal beliefs: A study based on performance in go/no-go task. *Basic and Clinical Neuroscience*, 14(3), 411-417. <https://doi.org/10.32598/bcn.2021.923.3>

- Narmashiri, A., Hatami, J., Khosrowabadi, R., & Sohrabi, A. (2023b). Paranormal believers show reduced resting EEG beta band oscillations and inhibitory control than skeptics. *Scientific Reports*, 13(1), 3258. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30457-7>
- Narmashiri, A., Sharifi, K., Khosrowabadi, R., & Hatami, J. (2025). Altered fronto-parietal alpha synchronization and coherence in paranormal believers. *NeuroImage: Reports*, 5(2), 100257. <https://doi.org/10.1016/j.ynirp.2025.100257>
- Nestor, P. G., Levitt, J. J., Ohtani, T., Newell, D. T., Shenton, M. E., & Niznikiewicz, M. (2022). Loosening of associations in chronic schizophrenia: Intersectionality of verbal learning, negative symptoms, and brain structure. *Schizophrenia Bulletin Open*, 3(1), sgac004. <https://doi.org/10.1093/schizbullopen/sgac004>
- Nigam, A., Hoffman, J. E., & Simons, R. F. (1992). N400 to semantically anomalous pictures and words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4(1), 15-22. <https://doi.org/10.1162/jocn.1992.4.1.15>
- Osterhout, L., McLaughlin, J., & Bersick, M. (1997). Event-related brain potentials and human language. *Trends in Cognitive Sciences*, 1(6), 203-209. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(97\)01073-5](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(97)01073-5)
- Paczynski, M., & Kuperberg, G. R. (2012). Multiple influences of semantic memory on sentence processing: Distinct effects of semantic relatedness on violations of real-world event/state knowledge and animacy selection restrictions. *Journal of Memory and Language*, 67(4), 426-448. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2012.07.003>
- Peirce, J., Hirst, R., & MacAskill, M. (2022). *Building Experiments in PsychoPy*. Sage Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781036231378>
- Penberthy, J. K., Pehlivanova, M., Kalelioglu, T., Roe, C. A., Cooper, C. E., Lorimer, D., & Elsaesser, E. (2023). Factors moderating the impact of after death communications on beliefs and spirituality. *OMEGA - Journal of Death and Dying*, 87(3), 884-901. <https://doi.org/10.1177/00302228211029160>
- Pennycook, G., Cheyne, J. A., Barr, N., Koehler, D. J., & Fugelsang, J. A. (2014). Cognitive style and religiosity: The role of conflict detection. *Memory & Cognition*, 42, 1-10. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0340-7>
- Pennycook, G., Cheyne, J. A., Koehler, D. J., & Fugelsang, J. A. (2020). On the belief that beliefs should change according to evidence: Implications for conspiratorial, moral, paranormal, political, religious, and science beliefs. *Judgment and Decision Making*, 15(4), 476-498. <https://doi.org/10.31234/osf.io/a7k96>
- Pennycook, G., Cheyne, J. A., Seli, P., Koehler, D. J., & Fugelsang, J. A. (2012). Analytic cognitive style predicts religious and paranormal belief. *Cognition*, 123(3), 335-346. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.03.003>
- Pennycook, G., Fugelsang, J. A., & Koehler, D. J. (2015). What makes us think? A three-stage dual-process model of analytic engagement. *Cognitive Psychology*, 80, 34-72. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2015.05.001>
- Pizzagalli, D., Lehmann, D., Gianotti, L., Koenig, T., Tanaka, H., Wackermann, J., & Brugger, P. (2000). Brain electric correlates of strong belief in paranormal phenomena: Intracerebral EEG source and regional Omega complexity analyses. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 100(3), 139-154. [https://doi.org/10.1016/S0925-4927\(00\)00070-6](https://doi.org/10.1016/S0925-4927(00)00070-6)
- Posit Team. (2025). *RStudio: Integrated Development Environment for R*. Posit Software. <http://www.posit.co/>
- Riekk, T., Lindeman, M., Aleneff, M., Halme, A., & Nuortimo, A. (2013). Paranormal and religious believers are more prone to illusory face perception than skeptics and non-believers. *Applied Cognitive Psychology*, 27(2), 150-155. <https://doi.org/10.1002/acp.2874>
- Rodríguez-Ferreiro, J., Aguilera, M., & Davies, R. (2020). Semantic priming and schizotypal personality: Reassessing the link between thought disorder and enhanced spreading of semantic activation. *PeerJ*, 8, e9511. <https://doi.org/10.7717/peerj.9511>
- Rogers, P., Fisk, J. E., & Lowrie, E. (2016). Paranormal believers' susceptibility to confirmatory versus disconfirmatory conjunctions. *Applied Cognitive Psychology*, 30(4), 628-634. <https://doi.org/10.1002/acp.3222>
- Rogers, P., Fisk, J. E., & Lowrie, E. (2018). Paranormal belief, thinking style preference, and susceptibility to confirmatory conjunction errors. *Consciousness and Cognition*, 65, 182-196. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2018.07.013>

- Rogers, P., Qualter, P., Phelps, G., & Gardner, K. (2006). Belief in the paranormal, coping and emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, 41(6), 1089-1105. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.04.014>
- Schofield, M., Baker, I., Staples, P., & Sheffield, D. (2020). Modelling supernatural belief: Cognition and personality. *Journal of the Society for Psychical Research*, 84(3), 129-156.
- Schwitzgebel, E. (2006). Belief. En *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/entries/belief/>
- Simmonds-Moore, C. (2014). Exploring the perceptual biases associated with believing and disbelieving in paranormal phenomena. *Consciousness and Cognition*, 28, 30-46. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.06.004>
- Stanislaw, H., & Todorov, N. (1999). Calculation of signal detection theory measures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(1), 137-149. <https://doi.org/10.3758/BF03207704>
- Svedholm, A., & Lindeman, M. (2013). The separate roles of the reflective mind and involuntary inhibitory control in gatekeeping paranormal beliefs and the underlying intuitive confusions. *British Journal of Psychology*, 104(3), 303-319. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.2012.02118.x>
- Tobacyk, J. (2004). A Revised Paranormal Belief Scale. *International Journal of Transpersonal Studies*, 23(1), 94-98. <https://doi.org/10.24972/ijts.2004.23.1.94>
- Tobacyk, J., & Milford, G. (1983). Belief in paranormal phenomena: Assessment instrument development and implications for personality functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(5), 1029-1037. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.5.1029>
- Tobacyk, J., Nagot, E., & Miller, M. (1988). Paranormal beliefs and locus of control: A multidimensional examination. *Journal of Personality Assessment*, 52(2), 241-246. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5202_5
- Van Prooijen, J. W. (2017). Why education predicts decreased belief in conspiracy theories. *Applied Cognitive Psychology*, 31, 50-58. <https://doi.org/10.1002/acp.3301>
- Willard, A. K., & Norenzayan, A. (2013). Cognitive biases explain religious belief, paranormal belief, and belief in life's purpose. *Cognition*, 129(2), 379-391. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.07.016>
- Williams, C., Denovan, A., Drinkwater, K., & Dagnall, N. (2021). Thinking style and paranormal belief: The role of cognitive biases. *Imagination, Cognition and Personality*, 41(3), 274-298. <https://doi.org/10.1177/02762366211036435>
- Wolfe, M. B. W., Magliano, J. P., & Larsen, B. (2005). Causal and semantic relatedness in discourse understanding and representation. *Discourse Processes*, 39(2-3), 165-187. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2005.9651679>
- Xu, X., Yu, H., Gao, X., Shen, B., Feng, W., & Zhou, X. (2022). Understanding an implicated causality: The brain network for processing concessive relations. *Brain and Language*, 234, 105177. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2022.105177>
- Yang, H., Laforge, G., Stojanoski, B., Nichols, E. S., McRae, K., & Köhler, S. (2019). Late positive complex in event-related potentials tracks memory signals when they are decision relevant. *Scientific Reports*, 9(1), 9469. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45880-y>

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT): 1. Conceptualización; 2. Curación de datos; 3. Análisis formal; 4. Adquisición de fondos; 5. Investigación; 6. Metodología; 7. Administración de proyecto; 8. Recursos; 9. Software; 10. Supervisión; 11. Validación; 12. Visualización; 13. Redacción: borrador original; 14. Redacción: revisión y edición.

R. R. G. V. ha contribuido en 1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14; J. J. S. M. en 2, 3, 9, 12, 13, 14.

Editora científica responsable: Dra. Cecilia Cracco.