



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



FACULTAD DE
PSICOLOGÍA Y LOGOPEDIA
Universidad de Málaga

Relación entre intolerancia a la incertidumbre y expectativas de ocurrencia de amenazas: Un estudio basado en ERPs

Trabajo de fin de grado de María Luisa Kemppainen Luque,
tutorizado por Pedro Luis Cobo Cano

Resumen

Son varios los estudios que han afirmado la existencia de una relación entre la intolerancia a la incertidumbre y la sobreestimación de la probabilidad de ocurrencia de un estímulo aversivo, de forma que las personas altamente intolerantes tendrían expectativas excesivas respecto a la posible ocurrencia de un evento negativo. Sin embargo, esta idea ha sido evaluada por pocos estudios experimentales, los cuales obtuvieron resultados poco favorecedores. En nuestro estudio utilizaremos el registro de la SPN (del inglés, Stimulus-Preceding Negativity, en castellano, Negatividad Precedente al Estímulo), un potencial relacionado a evento que tiene que ver con las expectativas, como medida de las expectativas de los participantes ya que puede resultar menos intrusivo que el registro de juicios emitidos por los participantes. Además, es interesante porque aún no se ha demostrado su relación con la intolerancia a la incertidumbre. Por ello el objetivo de nuestro estudio es comprobar si las personas con alta puntuación en intolerancia a la incertidumbre presentan una amplitud de onda de SPN diferente a las personas con baja puntuación en una situación incierta, lo que sugeriría que sus expectativas serían distintas. En caso de que encontremos resultados que concuerden con nuestra hipótesis, supondría un aumento del conocimiento del posible origen de múltiples psicopatologías donde está implicada la intolerancia a la incertidumbre, como también la apertura a nuevas vías de tratamiento de estos trastornos centradas en trabajar en la intolerancia a la incertidumbre.

Palabras clave: intolerancia a la incertidumbre, SPN, expectativas de ocurrencia.

Abstract

Different studies have suggested the existence of a relation between intolerance of uncertainty and the overestimation of the probability of an aversive stimulus in the future. In this way, people high in intolerance of uncertainty would have over expectations about the occurrence of threats. Nevertheless, this idea has been tested by a few experimental studies, which obtained unfavorable results. We will use the SPN (Stimulus-Preceding Negativity) record, an event related potential which is related to expectations, as measure of subjects' expectations because it can be less intrusive than the record of participants judgments. Furthermore, it is interesting because it has not been proved the relationship between the SPN and intolerance of uncertainty. Due to this, the point of our study is to prove if people with high scores in intolerance of uncertainty present a different SPN wave amplitude than people with low scores, which would suggest that their expectations would be different. If our results are consistent with our hypothesis, we would improve our knowledge about the possible origin of multiple psychopathologies in which intolerance of uncertainty is involved, as well as the opening to new ways of treating these disorders by working on intolerance of uncertainty.

Keywords: intolerance of uncertainty, SPN, expectations about occurrence.

Introducción

La conducta evitativa es un mecanismo comportamental muy útil cuando existe una amenaza real, mientras que es innecesaria e incluso disruptiva cuando la amenaza real está ausente. Por ello, la excesiva implicación en el comportamiento de evitación ha sido relacionada con distintos trastornos, como son el trastorno obsesivo compulsivo (Gillan et al., 2014), el trastorno de ansiedad social (Stevens et al., 2014), el trastorno de ansiedad generalizada (Mahoney et al., 2016) o el trastorno de estrés postraumático (Thompson & Waltz, 2010), entre otros. Es más, en muchos casos se plantea que el comportamiento de evitación tiene un papel importante en el mantenimiento de estas patologías, ya que no permite a la persona experimentar una falta de relación entre el estímulo aversivo y la amenaza objetiva (Barlow, 2002; Bouton et al., 2001; Kryptos et al., 2015; Lovibond, 2006; Mineka & Zinbarg, 2006). Esta falta de relación derivaría en la perpetuación de la percepción del estímulo como aversivo, y la consecuente evitación del mismo.

Este tipo de conducta también se ha observado en individuos sanos; por ello, algunos investigadores han tratado de averiguar por qué algunas personas tienen más tendencia a evitar. En concreto, Flores et al. (2018), utilizando una tarea operante libre discriminada donde los participantes aprendían a evitar un sonido aversivo, encontraron que las personas que puntuaban alto en intolerancia a la incertidumbre prospectiva (P-IU) realizaban comportamientos de evitación excesivos e inflexibles en comparación con las personas que puntuaban bajo. Esto se pudo ver en una mayor insensibilidad de la conducta evitativa a la devaluación del resultado aversivo, un mayor índice de respuestas evitativas, y una mayor resistencia a la extinción de estas respuestas en personas con alta puntuación en P-IU.

Dugas et al. (2001) definieron la *intolerancia a la incertidumbre* como “la tendencia excesiva de un individuo a considerar como inaceptable que un evento negativo pueda ocurrir, por pequeña que sea la probabilidad de su ocurrencia”. Sin embargo, se ha mostrado que no se puede considerar la intolerancia a la incertidumbre como un constructo unificado. Por ejemplo, Birrell et al. (2011) distinguieron dos factores diferentes subyacentes medidos por la IUS, por sus siglas en inglés, *Intolerance of Uncertainty Scale* (Freeston et al., 1994): un factor prospectivo o cognitivo (P-IU), definido como “el deseo de predictibilidad y un compromiso activo en búsqueda de certidumbre”; y un factor inhibitorio (I-IU) definido como “la parálisis de la cognición y la acción frente a la incertidumbre” (Birrell et al., 2011, p.1198).

Hay estudios que muestran que la intolerancia a la incertidumbre está asociada a algunos trastornos de ansiedad, como son la fobia social (Boelen & Reijntjes, 2008) y el trastorno de estrés postraumático (Fetzner et al., 2013), así como también el trastorno obsesivo compulsivo (Tolin et al., 2003) y la depresión (McEvoy & Mahoney, 2011). Es por ello que la intolerancia a la incertidumbre se considera un factor disposicional transdiagnóstico (Birrell et al., 2011).

Grupe y Nitschke (2013) propusieron un modelo explicativo, el Modelo de Incertidumbre y Anticipación de la Ansiedad (UAMA; *Uncertainty and Anticipation Model of Anxiety*), con el objetivo de desentrañar por qué la incertidumbre resulta ser tan perturbadora en la ansiedad. En el modelo se plantean varios procesos que intervienen en las respuestas desadaptativas realizadas en situaciones inciertas, que podrían explicar la implicación excesiva en conductas de evitación en personas que puntúan alto en intolerancia a la incertidumbre, entre los que se encuentra la sobreestimación del coste y de la probabilidad de ocurrencia de la amenaza. Esta relación entre la intolerancia a la incertidumbre y la tendencia a sobreestimar la probabilidad de ocurrencia de eventos negativos también ha sido expuesta en varios trabajos (Dugas et al., 2004; Dugas et al., 2005; Koerner & Dugas, 2008; Ladouceur et al., 1997; visto en Shihata et al., 2016). Sin embargo, a día de hoy hay pocos trabajos donde se haya investigado esta relación, y los escasos estudios existentes arrojan resultados conflictivos. Por ello, el objetivo de nuestro trabajo es analizar la relación entre la intolerancia a la incertidumbre y la generación de sobre expectativas de amenaza en situaciones inciertas.

Chen y Lovibond (2016) llevaron a cabo un experimento donde contaban con una situación incierta y con una situación ambigua. Según ellos, una situación incierta sería aquella en la que la probabilidad de ocurrencia de un evento es conocida, mientras que una situación ambigua sería aquella en la que se desconoce esa probabilidad. Para estudiar estas diferencias y cómo pueden influir en la estimación de la probabilidad de ocurrencia de un evento negativo, diseñaron un experimento compuesto por cuatro condiciones: 1) tras la aparición de un estímulo neutro la posibilidad de ocurrencia de un estímulo aversivo era del 100%, 2) tras la aparición de un estímulo neutro la posibilidad de ocurrencia de un estímulo aversivo era del 50%, 3) tras la aparición de un estímulo neutro la posibilidad de ocurrencia de un estímulo aversivo era nula, y 4) tras la aparición de un estímulo neutro la posibilidad de ocurrencia de un estímulo aversivo era del 50%, solo que no se les informaba a los participantes sobre esta probabilidad, creando así una situación ambigua. La estimación de la probabilidad de ocurrencia del estímulo aversivo se midió de dos formas: pidiéndoles a los participantes que estimaran su grado de expectativa

de ocurrencia de la imagen aversiva en cada ensayo, tras la aparición del estímulo neutro y antes de la presentación de la imagen, y preguntándoles al final del experimento en qué medida pensaban que cada estímulo neutro iba seguido por el estímulo aversivo. La variable dependiente era el juicio de expectativa de los participantes, y la variable independiente era el tipo de situación (100% amenaza vs ambigua vs incierta vs 0% amenaza). Encontraron que los participantes con alta intolerancia a la incertidumbre presentaron una mayor estimación de ocurrencia del estímulo aversivo en la situación ambigua solamente, en comparación con los participantes con baja intolerancia; aunque no encontraron ninguna interacción significativa entre el tipo de situación y la intolerancia a la incertidumbre.

Sin embargo, el estudio de Chen y Lovibond (2016) presenta ciertas limitaciones que ponen en duda la consistencia de los resultados obtenidos. Por un lado, la interacción encontrada entre la intolerancia a la incertidumbre y el tipo de situación ambiguo fue marginalmente significativa solamente. Los análisis de los efectos simples realizados no incluyeron la corrección del α para protegerse del aumento del error de tipo I debido a la realización de múltiples pruebas de contraste, y cuando se utiliza el factor de corrección de Bonferroni la diferencia entre el grupo de alta intolerancia a incertidumbre y el de baja intolerancia en la condición ambigua deja de ser significativa. Por otro lado, que los participantes conociesen la probabilidad de la situación incierta desde un primer momento podría haber influenciado su estimación de ocurrencia del evento negativo cuando se les pedía al final del experimento, de forma que podrían haber respondido con esta probabilidad y no de acuerdo con su percepción subjetiva. Otra limitación de este estudio recae en el diseño utilizado, ya que usaron condiciones experimentales extremas de incertidumbre (no incertidumbre en 0% y 100% de amenaza, e incertidumbre total en 50% de amenaza). Como se puede ver en Tanovic et al. (2018), el día a día se caracteriza por las diversas posibilidades de que ocurran resultados inciertos, así que en un diseño con condiciones extremas la realidad no está bien representada, reduciendo considerablemente la validez ecológica y la posibilidad de encontrar diferencias individuales.

Gómez et al. (2018) realizaron un experimento basado en el estudio de Flores et al. (2018) para evaluar la asociación entre la intolerancia a la incertidumbre y las expectativas sobre la ocurrencia de un estímulo aversivo. El estudio estaba compuesto por dos fases, una pavloviana, y otra instrumental. En la fase pavloviana se presentaban aleatoriamente seis imágenes neutras, una cada vez, nombradas EC_{1A} , EC_{1B} , EC_{2A} , EC_{2B} , EC_{3A} , EC_{3B} (EC: estímulo condicionado). Tanto los estímulos EC_1 como los EC_2 iban seguidos de un estímulo aversivo sonoro en un 50% de las ocasiones, mientras que a los estímulos EC_3 no les sucedía ningún estímulo aversivo. Tras cada ensayo, cuando terminaba el tiempo de aparición del estímulo condicionado (la imagen), los participantes tenían que responder cuál era su expectativa respecto a la aparición de dicho estímulo aversivo, y después, si era el caso, aparecía el sonido aversivo (estímulo incondicionado). Tras esta fase se realizaba una fase instrumental, en la que los participantes tenían la oportunidad de reducir al 10% la probabilidad de que apareciese el estímulo aversivo si llevaban a cabo la respuesta correcta en las condiciones EC_{1A} y EC_{1B} , pudiendo en cierta forma evitarlo. En caso de no realizar la conducta adecuada la probabilidad de aparición del sonido aversivo se mantenía en 50%. El resto de las condiciones permanecía igual a la fase anterior, independientemente de la respuesta que hiciesen los participantes. De manera similar a la fase pavloviana, tras cada ensayo, una vez emitida la respuesta de evitación, se les preguntaba por su expectativa respecto a la aparición del estímulo aversivo, y después aparecía el estímulo aversivo o no, según el caso. Estas dos fases eran repetidas cuatro veces siguiendo el mismo orden. Para evaluar si la intolerancia a la incertidumbre estaba relacionada con las expectativas de aparición del estímulo aversivo realizaron un análisis de regresión, pero sus resultados no resultaron significativos.

Contreras et al. (2019) llevaron a cabo un estudio basándose en el de Gómez et al. (2018), con el propósito de superar algunas de sus limitaciones, y replicar sus resultados. Para ello introdujo una situación de baja incertidumbre (10%) y otra de con alta incertidumbre (50%) para comprobar la relación entre la intolerancia a la incertidumbre y las expectativas en cada una de estas situaciones. Además, requirió el juicio de los participantes un menor número de veces, porque preguntar mucho podría invitar a la persona a razonar en exceso, pudiendo adulterar la respuesta. La tarea estaba compuesta por diferentes fases: una pavloviana y otra instrumental. En la fase pavloviana los ensayos EC_1 y EC_2 iban seguidos del estímulo incondicionado (sonido aversivo) en el 50% de las ocasiones, siendo condiciones de alta incertidumbre; mientras que en los ensayos EC_3 y EC_4 la probabilidad de aparición del sonido aversivo era del 10%, por lo que eran las condiciones de baja incertidumbre. En la fase instrumental los participantes tenían la posibilidad de evitar en cierta medida la aparición del estímulo incondicionado en los ensayos EC_1 y EC_3 si emitían la respuesta correcta. En caso de hacerlo, la probabilidad de ocurrencia del estímulo incondicionado se reducía al 10% y al 0% respectivamente. Ambas fases se alternaban sucesivamente y se repetían dos veces. En las dos fases, cada vez que aparecía el EC_1 en

cinco ocasiones, se les preguntaba a los participantes por sus expectativas de ocurrencia del sonido aversivo antes de la aparición del estímulo incondicionado; y así también ocurría con el EC₂, el EC₃ y el EC₄. Los resultados obtenidos en el estudio indicaron que no había relación entre la intolerancia a la incertidumbre y la estimación de ocurrencia del estímulo aversivo. La limitación de esta investigación recae en el uso de juicios como única medida de las expectativas sobre la ocurrencia de un estímulo aversivo.

Además de los juicios, otras medidas que se utilizan para evaluar la expectación de ocurrencia de un evento son, por ejemplo, la conductancia de la piel o la SPN (*Stimulus-Preceding Negativity*, en castellano, Negatividad Precedente al Estímulo). El problema de estas medidas se encuentra en que hay varios estudios que muestran la existencia de una disociación entre estas medidas y los juicios, como son los estudios de Morriss et al. (2016) y Morriss et al. (2019).

La SPN es otra medida en la que recae especial atención últimamente y que se define como un potencial negativo cortical lento que se desencadena cuando se espera un acontecimiento (Hajcak et al., 2011), y que se piensa que se genera en la corteza cingulada anterior y en la corteza insular (van Boxtel & Böcker, 2004). La SPN aumenta por la emoción negativa (Böcker et al., 2011) y por la incertidumbre en situaciones donde los resultados son neutros (Catena et al., 2012), recompensantes (Foti & Hajcak, 2012) o amenazantes (Seidel et al., 2015).

Kotani et al. (2003) llevaron a cabo un estudio para investigar los efectos de los niveles motivacionales y de información del feedback de los estímulos en la SPN. Usaron una tarea de estimación de tiempo donde los participantes tenían que predecir cuándo iba a aparecer un determinado estímulo, que comprendía cuatro condiciones: (a) alta información, donde los participantes recibían información sobre la exactitud (correcto o incorrecto), la dirección del error (infra o sobreestimado), y el grado de precisión (preciso o menos preciso) de su tiempo de estimación; (b) baja información, en la que solo recibían información sobre la exactitud únicamente, (c) recompensa, en la que los participantes eran recompensados por las estimaciones exactas del tiempo, y (d) no recompensa, donde no recibían ninguna recompensa aunque respondiesen exactamente. Sus resultados mostraron que la amplitud de la SPN fue mayor en las condiciones de alta información y recompensa, en comparación con las condiciones de baja información y no recompensa.

Fuentemilla et al. (2013) realizaron una investigación sobre la relación entre la SPN y estados motivacionales/atencionales intensificados cuando se esperan recompensas gratificantes poco probables, utilizando para ello dos tareas. En la primera tarea los participantes tenían que aprender la correcta asociación entre una imagen y la pulsación de un botón concreto, ya que si pulsaban el botón correcto podrían recibir a veces una recompensa, mientras que si se equivocaban no recibían nada. La tarea estaba compuesta por cinco bloques, cada uno de ellos con una posibilidad diferente de obtener la recompensa en caso de pulsar el botón correcto (10%, 30%, 50%, 70% y 90%), y su aparición era pseudo-aleatoria. La segunda tarea tenía un diseño parecido a la primera, ya que los participantes también tenían que aprender la asociación entre imágenes y el botón correcto que tenían que pulsar para cada una de ellas. La diferencia entre ambas tareas es que en esta última había dos condiciones diferentes, una de ellas donde los participantes podían ganar o no ganar la recompensa, y otra donde podían perder parte de la recompensa acumulada o evitar esta pérdida si pulsaban el botón correcto. Al igual que en la tarea anterior, cada condición estaba compuesta por cinco bloques con diferentes probabilidades de ganar la recompensa o de evitar la pérdida de parte de la recompensa acumulada (10%, 30%, 50%, 70% y 90%). Durante la segunda tarea los participantes tenían que estimar su estado emocional mediante una escala. Fuentemilla y colaboradores encontraron que la amplitud de la SPN era mayor según la recompensa era más inesperada. Estos resultados junto con los de Kotani et al. (2013) muestran también que la amplitud de onda de la SPN es mayor cuando el feedback que se va a recibir es más intenso.

Morís et al. (2013) llevaron a cabo un estudio para investigar la relación entre la SPN y el nivel de aprendizaje alcanzado por una persona. Para ello utilizaron una tarea de aprendizaje asociativo, donde los participantes tenían que aprender la asociación entre la alergia de pacientes ficticios y el objeto que la provocaba, compuesta por una fase de entrenamiento y otra de aprendizaje. Había ensayos con solo una imagen que reflejaba un posible alérgeno y otros ensayos donde había dos imágenes. En la tarea había cinco tipos de asociaciones que tenían que aprender los participantes en cada bloque; tres de estas asociaciones tenían como resultado que el paciente ficticio era alérgico, y dos de ellas que el paciente no lo era. Encontraron que, según progresaba el aprendizaje de los participantes, la amplitud de sus SPN disminuía; como también que la amplitud de la SPN era mayor en los ensayos donde la respuesta era correcta que cuando era incorrecta. Estos resultados muestran que la SPN podría ser considerada como un índice electrofisiológico de los procesos cognitivos que se realizan cuando se espera la aparición de un feedback relevante.

Sin embargo, ninguno de los estudios anteriores se interesó por evaluar una posible relación entre la intolerancia a la incertidumbre y la SPN. El único estudio conocido por investigar esta asociación es el de Tanovic et al. (2018). Para ello llevaron a cabo un experimento, donde además tenían la intención de solventar el problema de los diseños con situaciones de incertidumbre extrema, por lo que incluyeron situaciones que comprendían entre el 0% y el 100% de probabilidad de ocurrencia de un shock eléctrico aversivo. Su interés se encontraba en cómo diferentes niveles de incertidumbre afectan a la atención y a la emoción anticipatoria, y en cómo estos efectos están mediados por diferencias individuales en la intolerancia a la incertidumbre y la preocupación. Para ello examinaron dos potenciales evocados relacionados con eventos: el P2, que es un índice de atención, y el SPN. Utilizaron una tarea de Ring y Kaembach (2015), pero modificada, que consistía en un juego de cartas contra un ordenador, donde los participantes debían escoger una de las diez cartas presentadas boca abajo y el objetivo era que eligieran una carta con un número alto. En caso de escoger una carta más baja que el ordenador tenían un 50% de posibilidades de recibir un shock eléctrico. Tanovic y colaboradores añadieron dos condiciones más: una condición en la que tenían el 100% de posibilidades de recibir el shock eléctrico, y otra en la que las probabilidades se reducían al 0%, independientemente de la carta escogida por el ordenador. Independientemente de la carta escogida por el participante, el resultado era predeterminado al comienzo del ensayo. Sus resultados mostraron una relación significativa entre el P2 y la intolerancia a la incertidumbre, aunque de forma contraria a lo que habían hipotetizado. Sin embargo, no encontraron una asociación significativa entre la SPN y la intolerancia a la incertidumbre.

El hecho de que Tanovic et al. (2018) no encontrasen relación entre la intolerancia a la incertidumbre y la SPN puede deberse al hecho de que la tarea no era lo suficientemente sensible, ya que no implicaba un aprendizaje de la probabilidad de ocurrencia del evento aversivo. Como se ve en Morís et al. (2013), la SPN es un índice atencional que está a disposición del aprendizaje; si no hay aprendizaje, la disposición atencional se reduce, por lo que la amplitud de la SPN es menor. Es por ello que en el estudio de Tanovic y colaboradores, al informar desde un primer momento de las probabilidades de ocurrencia del estímulo aversivo, la implicación de la SPN podría haber sido menor, haciendo que les fuese más difícil obtener diferencias individuales.

Con el propósito de superar las limitaciones de los estudios previamente presentados, nuestro estudio va a consistir en una réplica no exacta del estudio de Contreras et al. (2019), donde vamos a sustituir el uso de juicios por el registro de la SPN como medida de la expectativa de ocurrencia. Por consiguiente, al no haber ningún estudio que demuestre la relación entre la SPN y la intolerancia a la incertidumbre, nuestro objetivo es comprobar si las personas con alta intolerancia a la incertidumbre presentan diferencias en la amplitud de onda de la SPN en comparación con personas que puntúan bajo en intolerancia a la incertidumbre en presencia de situaciones inciertas cuyas probabilidades no son conocidas a priori, con el fin de que haya una mayor implicación por parte de los participantes y así tengamos mayores posibilidades de obtener sus SPN. La hipótesis que se propone es que las personas que puntúan alto en intolerancia a la incertidumbre presentarán una amplitud de onda mayor que las que puntúan bajo, sugiriendo entonces que sus expectativas de ocurrencia son también mayores.

Método

Participantes y aparatos

La muestra que utilizaremos estará compuesta por 52 participantes con las puntuaciones más altas y más bajas, extraídos de una muestra mayor de 200 personas, ya que nos interesan las personas con puntuaciones extremas para poder obtener diferencias claras entre ellas, y a poder ser estudiantes de la Universidad de Málaga por la fácil disponibilidad. El número de participantes ha sido calculado utilizando el programa GPower, estableciendo un nivel de significación de .05, una potencia estadística de .8, y un tamaño del efecto η^2 de .4. El tamaño del efecto fue establecido de acuerdo con el estudio de Morís et al. (2013).

Todos los participantes realizarán todas las condiciones de la tarea experimental. Se realizará en una sala equipada con un dispositivo de registro de EEG y dos ordenadores, uno de ellos será donde los participantes realicen la tarea y el otro servirá para seguir el registro de EEG y donde se integrará el registro con la información de la tarea. Estos ordenadores están equipados con el programa E-Prime® 2.0 (*Psychology Software Tools*, USA) y auriculares (Senheiser® HD-201 model). Las respuestas emitidas por los participantes se recogerán con un teclado QWERTY estándar y un ratón de ordenador; mientras que sus EEGs se registrarán a través de electrodos de estaño colocados en posiciones concretas especificadas posteriormente.

Cuestionarios

Se utilizará la adaptación española del cuestionario IUS (*Intolerance of Uncertainty Scale*, Freeston et al., 1994; adaptado al español por González Rodríguez et al., 2006) y el STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*, Spielberger et al., 1970). El IUS es un cuestionario de autorregistro compuesto por 27 ítems. En él se mide tanto el desagrado hacia la incertidumbre como la reacción de las personas ante ésta a través de una escala Likert desde 1 (*nada característico en mí*) a 5 (*extremadamente característico en mí*). En el inventario se diferencian dos factores diferentes subyacentes: la intolerancia a la incertidumbre prospectiva (11 ítems) y la intolerancia a la incertidumbre inhibitoria (16 ítems). Tiene una consistencia interna de .91 y una fiabilidad test-retest de .78 (Dugas et al., 1997).

El STAI es un cuestionario de autoinforme integrado por 40 ítems, el cual mide el grado de ansiedad rasgo (20 ítems) y de ansiedad estado (20 ítems) de las personas mediante una escala Likert desde 0 (*nada*, en la subescala de rasgo; *casi nunca*, en la escala de estado) a 3 (*mucho*, en la subescala de rasgo; *casi siempre* en la subescala de estado). En este estudio el interés recae en la ansiedad rasgo. Tiene una consistencia interna entre .96 y .95, y un coeficiente de fiabilidad test-retest entre .65 y .75 (Spielberger et al., 1970).

Registro de EEG

Para registrar los datos electrofisiológicos (EEG; frecuencia de muestreo = 500Hz; filtro de paso de banda en línea = .015-1000 Hz) se utilizarán 29 electrodos de estaño colocados en el cuero cabelludo (posiciones de los electrodos: FPz, FP1/2, Fz, F3/4, F7/8, FCz, FC3/4, Cz, C3/4, CPz, CP3/4, Pz, P3/4, TP7/8, T3/4, T5/6, Oz, O1/2, en los mastoides derecho e izquierdo). La referencia se colocará en los mastoides. Se registrarán los electrooculogramas verticales y horizontales, y se usarán para el rechazo de artefactos. La impedancia de todos los electrodos se mantendrá por debajo de 5 k Ω . Antes de realizar los análisis estadísticos, los datos se filtrarán a 50 Hz y 60 Hz con un filtro notch (para atenuar el ruido de la línea eléctrica), y a 30Hz usando un filtro Butterworth de paso bajo (rollo de 12 dB/oct) como se implementó en la ERPLAB toolbox V6.1.3. (López-Calderón & Luck, 2014). Como criterio para el rechazo de artefactos, excluirémos los momentos en los que la amplitud entre picos en los electrooculogramas exceda $\pm 85\mu\text{V}$ (ventana móvil = 200 ms, paso móvil = 20 ms) o en los que la actividad sea $\pm 200\mu\text{V}$ en cualquier otro canal. Después, se llevarán a cabo inspecciones visuales adicionales de la señal resultante para cada sujeto individualmente.

Diseño y estímulos

La tarea que tienen que realizar los participantes estará compuesta por dos fases de aprendizaje diferentes: una de carácter pavloviano y otra instrumental. En la fase pavloviana los participantes tendrán que aprender las diferentes probabilidades de aparición de un estímulo incondicionado aversivo (EI) en función del estímulo condicionado (EC) presentado. La probabilidad de aparición del EI tras el EC₁ y el EC₂ será del 50%, por lo que son condiciones de alta incertidumbre; mientras que en el caso del EC₃ y el EC₄ la probabilidad será del 10%, siendo condiciones de baja incertidumbre.

En la fase instrumental los participantes tendrán cierta posibilidad de evitar la ocurrencia del EI en caso de que emitan la respuesta correcta en los ensayos de EC₁ y EC₃. En caso de realizarla, la probabilidad de ocurrencia del estímulo aversivo se reducirá al 10% y al 0%, respectivamente.

Los estímulos elegidos como ECs son cuatro figuras geométricas de colores, un círculo azul, un trapecio naranja, un rombo verde y un triángulo rojo, de un promedio de 4 x 6 cm, contenidas en un marco blanco de 10,7 cm de alto y 11,5 cm de ancho, controlados de forma que tengan la misma intensidad lumínica y presentados en el centro de la pantalla. El fondo de la pantalla será siempre negro. Los participantes se sentarán a unos 50-60 cm de distancia de la pantalla. La asignación de los estímulos a los diferentes EC será contrabalanceada aleatoriamente.

En el tramo de 2000 ms que transcurrirá entre un ensayo y otro en ambas fases aparecerá el símbolo de un ojo, haciendo saber a los participantes que pueden parpadear. El símbolo es de color blanco, con un tamaño de 4x6 cm, y se presentará en el centro de la pantalla. El fondo de la pantalla será negro.

El estímulo aversivo utilizado como EI es un pitido de 1 segundo de duración, de 44,100 Hz y 97 \pm 3 db de volumen.

Procedimiento

Una semana antes de llevar a cabo el experimento, los participantes tendrán que rellenar los cuestionarios vía online en clase, como también firmar el consentimiento informado. Cuando lleguen al laboratorio se les dará la información básica sobre el experimento que van a realizar: la duración que va a tener (aproximadamente será una hora y media), la presencia de un sonido aversivo, pero no pernicioso, la posibilidad de abandonar en cualquier momento el experimento si así lo desean y, por último, se les colocará el gorro de electrodos y se les pedirá que se pongan los auriculares para poder comenzar. Los participantes acudirán al laboratorio individualmente debido a que sólo se dispone de un ordenador para que realicen el experimento y un dispositivo de registro de EEG.

En primer lugar, aparecerán en la pantalla las instrucciones que deben leer, donde se especifica que el experimento está constituido por dos fases, una de carácter pavloviano y otra instrumental, y que en cada una de ellas se les mostrará las instrucciones sobre lo que tienen que hacer. Después se les explicará que, en los ensayos de la fase pavloviana, en el centro de la pantalla aparecerá una cruz donde deberán fijar la mirada todo el tiempo, y que tras ella aparecerá una figura. También se les informará de que un sonido desagradable podrá seguir a algunas de las figuras, y que su probabilidad de aparición variará en función de la imagen mostrada. Además, que tras cada ensayo la pantalla se quedará en negro con un símbolo de un ojo, lo que indica que comenzará un periodo de 2000 ms donde los participantes podrán parpadear, no pudiendo hacerlo en otro momento de cualquier ensayo. Por último, antes de comenzar con el experimento se les realizarán unas preguntas que deberán responder utilizando el teclado numérico.

En segundo lugar, realizarán algunos ensayos a modo de ejemplo utilizando figuras diferentes a las del experimento en sí. Después de estos ensayos, antes de comenzar la fase pavloviana, se les presentará el EI y se les pedirá que contesten dos preguntas que permiten medir la aversión al estímulo “¿En qué medida el ruido te produce molestia o desagrado?”, utilizando una escala del uno al nueve (1 = *no me produce molestia o desagrado en absoluto*, 9 = *me produce mucha molestia o desagrado*), y “¿En qué medida el ruido te produce sobresalto?”, con otra escala del uno al nueve (1 = *no me produce sobresalto*, 9 = *me produce mucho sobresalto*). Para responder utilizarán el teclado numérico. Posteriormente comenzará la fase pavloviana, cuyos ensayos tienen la siguiente composición: en un primer momento se presentará un punto de fijación con una duración entre 800 y 1200 milisegundos (ms). Inmediatamente después se mostrará aleatoriamente uno de los cuatro estímulos condicionados en el centro de la pantalla (EC₁, EC₂, EC₃ y EC₄) durante 1000 ms. Entonces aparecerá, si procede, el EI durante 1000 ms. Seguidamente la pantalla se quedará en negro y se mostrará un símbolo de un ojo durante 2000 ms, periodo en el que los participantes podrán parpadear, y posteriormente comenzará el siguiente ensayo. Cada estímulo se presentará 60 veces en total, repartidos en seis ciclos sucesivos de diez, por lo que para comenzar el siguiente ciclo tendrán que completar 40 ensayos, de forma que esta fase estará compuesta por 240 ensayos.

Al terminar esta fase se mostrarán las instrucciones de la fase instrumental, donde se indicará que es similar a la pavloviana, pero en este caso su objetivo será intentar evitar o reducir la aparición del sonido aversivo. Como también que solo será posible hacerlo en presencia de dos de las cuatro figuras presentadas en la fase anterior, así que tendrán que aprender cuáles son. Además, se les dirá que, bajo la figura que se presente, aparecerán los dibujos de las flechas derecha e izquierda, que hacen referencia al botón derecho e izquierdo del ratón, lo que indica que podrán pulsar estos botones del ratón utilizando su mano derecha para poder evitar o reducir la probabilidad de aparición del sonido. Uno de los botones será eficaz para evitar el sonido aversivo en presencia de uno de los ECs, mientras que el otro botón lo será para otro de ellos, y para los ECs restantes no tendrán efecto alguno. Habrá un tiempo límite de respuesta de 1000 ms. En caso de que los participantes no emitan una respuesta en el tiempo dado aparecerá una pantalla roja muy llamativa con el mensaje *Demasiado lento* durante 1000 ms. Además, ese ensayo se rechazaría. Por ello también se les informará de que están obligados a responder en cualquier ensayo. El objetivo de esto reside en que así podamos comparar los diferentes tipos de SPN en cada ensayo.

Después de mostrar las instrucciones comenzará la fase instrumental, la cual tendrá una estructura muy similar a la anterior: en cada ensayo, primero aparecerá un punto de fijación en un periodo de tiempo de 800 a 1200 ms, y a continuación se mostrará el EC durante 1000 ms. Después de este tiempo se mostrará bajo la figura los dibujos de las flechas derecha e izquierda durante 1000 ms, lo que indica que el participante podrá responder pulsando las teclas del ratón. Tras los 1000 ms siguientes a la respuesta aparecerá, si procede, el EI durante 1000 ms. Al igual que en la fase anterior, al terminar un ensayo la pantalla permanecerá en negro con un símbolo de un ojo en el centro durante 2000 ms, indicando que los participantes podrán parpadear, y tras los cuales comenzará el siguiente ensayo.

Cada estímulo se presentará 60 veces en total, repartidos en seis ciclos sucesivos de diez, por lo que para comenzar el siguiente ciclo tendrán que completar 40 ensayos, de forma que esta fase estará compuesta por 240 ensayos.

Una vez finalizada la fase instrumental se les realizará algunas preguntas con el propósito de evaluar las expectativas de aparición del EI, la percepción de control del EI, como también para medir de nuevo el grado de aversión hacia el sonido aversivo tras el experimento. Las preguntas son “¿En qué medida crees que aparecerá el ruido en presencia de esta figura si no respondes adecuadamente?”, teniendo que responder a través de una escala del uno al nueve (1 = *no espero el ruido en absoluto*, 5 = *espero el ruido en un 50%*, 9 = *espero el ruido totalmente*), y “Cuando aparecía esta figura, ¿en qué medida crees que podías evitar el ruido?”, realizando esta pregunta con cada EC mediante una escala del uno al nueve. También se les preguntará por la molestia y el sobresalto que les produce el EI, utilizando las mismas preguntas que al comienzo del experimento “¿En qué medida el ruido te produce molestia o desagrado?”, y “¿En qué medida el ruido te produce sobresalto?”.

Análisis de datos

Los análisis estadísticos se realizarán usando el IBM SPSS versión 24 (IBM Corp. 1989, 2016). En ellos tendremos en cuenta un criterio de rechazo de $\alpha = .05$.

En la fase pavloviana sólo tendremos en cuenta las últimas 40 repeticiones por cada tipo de ensayo, porque consideramos que las 20 primeras suponen un periodo de aprendizaje de la dinámica de los ensayos que componen esta fase. En la fase instrumental también consideraremos las últimas 40 repeticiones de cada tipo de ensayo. Además, en esta fase sólo tendremos en cuenta los ensayos de respuesta correcta, ya que al haber una serie de ensayos donde los participantes pueden aprender el funcionamiento y lo que tienen que hacer, creemos que no ocurrirán a penas ensayos de respuesta errónea.

Procesamiento de datos de la señal de EEG

Se llevará a cabo un ANOVA de medidas repetidas utilizando el voltaje medio del electrodo Fz en los últimos 200 ms dentro de la ventana temporal de 1000 ms que dará comienzo cuando se presenta el EC en la fase pavloviana, y cuando los participantes emiten una respuesta en la fase instrumental, utilizando una línea base establecida en los 200 ms previos a la presentación del EC. Esto es así porque, tanto en Tanovic et al. (2018) y en Morís et al. (2013), la ventana temporal donde se registró una mayor actividad de la SPN fue en los 200 ms previos a la revelación del sonido aversivo, siendo en el electrodo Fz donde se encontró que la SPN era máxima. Utilizaremos una línea base igual a la de Morís et al. (2013) para eliminar ruidos y que así la medida no esté alterada por una activación de la línea base. A la hora de establecer el tiempo necesario para poder obtener la SPN nos basamos en los trabajos de Morís et al. (2013) y Morís et al. (2019), ya que en ellos se utiliza este tramo de tiempo y consiguen obtener efectos en la SPN.

Análisis de EEG en fase pavloviana

Esperamos encontrar un efecto respecto al nivel de incertidumbre, tal que la SPN registrada en ambos grupos de participantes sea mayor en los ensayos de alta incertidumbre (EC₁ y EC₂), en comparación a la SPN en los ensayos de baja incertidumbre (EC₃ y EC₄). Como también que el grupo de altos intolerantes a la incertidumbre presentará registros de SPN mayores en comparación al grupo de bajos intolerantes. En cuanto a la posible interacción entre el nivel de incertidumbre y la intolerancia a la incertidumbre podríamos esperar que, en los ensayos de alta incertidumbre, tanto las personas con alta intolerancia como con baja intolerancia presentarán una SPN similar debido a que se trata de ensayos de máxima incertidumbre. Mientras que en los ensayos de baja incertidumbre podríamos observar diferencias entre los altos y los bajos intolerantes, ya que los altos intolerantes podrían encontrar muy molesta e intolerable esta mínima posibilidad de ocurrencia del sonido aversivo, de acuerdo con la definición de intolerancia a la incertidumbre (Dugas et al., 2001). Por lo que las personas con alta intolerancia a la incertidumbre presentarían una SPN mayor en comparación a las personas con baja intolerancia.

Para comprobar estas hipótesis realizaremos un ANOVA mixto 2 (intolerancia a la incertidumbre: alta vs baja) x 2 (nivel de incertidumbre: alta vs baja), donde el primer factor es inter-sujeto y el segundo es intra-sujeto.

Análisis de EEG en fase instrumental

Compararemos la condición EC_1 con la EC_2 y la EC_3 con la EC_4 ya que en un primer momento de la tarea tienen el mismo nivel de incertidumbre, y así podremos ver el efecto que pueda tener el hecho de poder controlar la aparición del sonido aversivo en la intolerancia a la incertidumbre.

Por un lado, al comparar el EC_1 con el EC_2 , como son dos estímulos con niveles diferentes de incertidumbre (.1 para el EC_1 si se realiza la respuesta adecuada, .5 para el EC_2), esperamos encontrar diferencias claras respecto a la SPN entre una condición y otra. Como también que existan diferencias en la SPN en cuanto al nivel de intolerancia a la incertidumbre de los participantes, siendo el grupo de altos intolerantes quienes presenten una SPN mayor. Por otro lado, considerando una posible interacción entre el nivel de incertidumbre y el grado de intolerancia a la incertidumbre, podríamos encontrar diferencias entre las personas con alta intolerancia y las personas con baja intolerancia en el EC_1 , ya que, aunque sea una condición de baja incertidumbre las personas con alta intolerancia la podrían encontrar muy molesta e intolerable, con base en la definición de intolerancia a la incertidumbre (Dugas et al., 2001). Mientras que en la condición EC_2 podría no haber diferencias entre los altos y los bajos intolerantes al ser una situación de máxima incertidumbre.

Respecto a la comparación entre la condición EC_3 con la EC_4 , esperamos encontrar diferencias en SPN entre ambas condiciones, ya que en la EC_3 no hay posibilidad de que se presente el EI si se emite la respuesta correcta, mientras que en la EC_4 sí existe una pequeña posibilidad de ocurrencia (.1). También creemos que habrá diferencias en cuanto a la SPN si tenemos en cuenta el nivel de intolerancia a la incertidumbre, siendo los altos intolerantes los que presenten una mayor SPN. Con base en la posible interacción entre nivel de intolerancia a la incertidumbre y nivel de incertidumbre podríamos esperar que en la condición EC_3 no existan diferencias significativas respecto a los altos intolerantes y los bajos intolerante al no haber apenas posibilidades de que se presente el EI. Mientras que, respecto a la condición EC_4 , al igual que con la EC_1 , los altos intolerantes podrían presentar una mayor SPN en comparación a los bajos intolerantes teniendo en cuenta la definición de intolerancia a la incertidumbre (Dugas et al., 2001).

Para comprobar las hipótesis anteriores llevaremos a cabo un ANOVA mixto 2 (probabilidad de ocurrencia del EI: alta vs baja) x 2 (condición de controlabilidad: alta vs nula) x 2 (intolerancia a la incertidumbre: alta vs baja), siendo las dos primeras variables intra-sujeto, y la última una variable inter-sujeto, para ambas comparaciones.

Otros análisis

Se realizarán análisis exploratorios sobre la aversión del sonido, la respuesta de sobresalto, la percepción de control y las expectativas de ocurrencia del sonido aversivo para descartar que los resultados que obtengamos sean debidos a que el sonido no sea lo suficientemente aversivo, no cause respuesta de sobresalto o haya habituación a éste. También nos interesa la percepción de control de los participantes, ya que un aspecto importante en este diseño es que la sobreestimación realizada por los participantes con alta intolerancia a la incertidumbre podría tener lugar sobre todo en situaciones donde hay cierto control del sonido aversivo. De forma que las personas con alta intolerancia tendrían una menor percepción de control de los estímulos, teniendo consecuentemente una mayor SPN. Esto podría deberse a altas exigencias por parte de ellos mismos por tener el control de la situación, ya que consideran cualquier mínima posibilidad de ocurrencia de un evento negativo totalmente inaceptable, de acuerdo a la definición de Dugas et al. (2001). Es más, hay varios autores que hablan de la posible relación entre la percepción de control y la intolerancia a la incertidumbre (Boswell et al., 2013; Carleton, 2016; visto en Flores et al., 2020), pero no hay estudios que realmente lo hayan investigado. Por último, analizar las expectativas de ocurrencia del sonido aversivo nos servirá para ver si las medidas realizadas con los juicios emitidos por los propios participantes coinciden con la medida de la SPN, coincidiendo o no con nuestra hipótesis.

Análisis sonido aversivo y respuesta de sobresalto

Para asegurarnos de que los grupos de intolerancia a la incertidumbre son equivalentes en cuanto a la percepción de la aversión del sonido, compararemos tanto los juicios de valencia emocional como los de sobresalto. Para ello emplearemos una t de Student para muestras independientes, teniendo en cuenta las respuestas a las preguntas “¿En qué medida el ruido te produce molestia o desagrado?” y “¿En qué medida el ruido te produce sobresalto?”, realizadas al comienzo y al final del experimento.

Análisis percepción de control y expectativas de ocurrencia del EI

Nos interesa testar posibles diferencias en cuanto a percepción de control y expectativas de ocurrencia ante alta intolerancia y baja intolerancia a la incertidumbre, como también si esas diferencias están moduladas por la probabilidad del EI o por la controlabilidad del mismo.

Respecto a la percepción de control, podríamos encontrar un efecto de interacción entre la probabilidad de ocurrencia del EI y la controlabilidad. De esta forma, al comparar el EC₂ con el EC₁, esperaríamos encontrar una clara percepción de control en el caso del EC₁, debido a la gran diferencia de probabilidad de ocurrencia entre un EC y otro, siempre que se emita una respuesta correcta. Mientras que al comparar el EC₄ con el EC₃ la diferencia en la percepción de control debería ser menor, ya que se trata de dos condiciones donde la probabilidad de aparición del EI es baja o nula. En resumen, va a haber un mayor efecto de la controlabilidad cuando la probabilidad de ocurrencia del sonido aversivo haya sido alta. Teniendo en cuenta la intolerancia a la incertidumbre, podríamos esperar que las personas con alta intolerancia a la incertidumbre presenten una menor percepción de control. Esto podría deberse a las altas exigencias por tener el control de la situación, ya que, según Bredemeier y Berenbaum (2008), los juicios emitidos por los participantes no solo reflejarían la probabilidad percibida, sino también el deseo de control, o incluso una mezcla de ambos aspectos. Las personas con alta intolerancia a la incertidumbre tendrían un alto deseo por tener el control total de la situación para eliminar cualquier posibilidad de aparición del sonido aversivo, al considerar cualquier mínima posibilidad de ocurrencia de un evento negativo como totalmente inaceptable (Dugas et al., 2001).

En cuanto a las expectativas de ocurrencia en ausencia de una respuesta correcta de evitación, no esperamos ver un efecto de interacción entre la probabilidad de ocurrencia del sonido aversivo y la controlabilidad. Sería razonable esperar que los juicios emitidos por los altos intolerantes fuesen diferentes en comparación a los de los bajo intolerantes, especialmente en la condición de baja incertidumbre, con base en varios trabajos previos (Dugas et al., 2004; Dugas et al., 2005; Koerner & Dugas, 2008; Ladouceur et al., 1997; visto en Shihata et al., 2016), aunque no es una relación probada experimentalmente; de ahí, el propósito de nuestro proyecto de investigación. Además, evaluar los juicios de expectativas nos permitirá ver si son consistentes con los efectos obtenidos por la SPN. En caso de que fuesen consistentes evidenciaría que las expectativas de ocurrencia serían diferentes en personas con alta intolerancia a la incertidumbre, lo que sugeriría que las diferencias encontradas en la SPN se deberían a esto. Esto apuntaría a que habría diferencias en la probabilidad esperada del EI. Si se diese el caso de que los juicios dados por los participantes no se vieran afectador por la intolerancia a la incertidumbre, la interpretación de la SPN sería compatible con otras interpretaciones y la idea de que las personas con alta intolerancia a la incertidumbre tienen diferentes expectativas de ocurrencia perdería peso.

Analizaremos los efectos tanto de la probabilidad de ocurrencia del EI en ausencia de respuesta correcta, como los efectos de la controlabilidad de ocurrencia del EI sobre los juicios de eficacia de control y de expectativas, datos procedentes de la fase instrumental, mediante un ANOVA mixto 2 (alta probabilidad vs baja probabilidad) x 2 (condición de controlabilidad: alta vs nula) x 2 (intolerancia a la incertidumbre: alta vs baja), siendo los dos primeros factores intra-sujeto y el último un factor inter-sujeto. Para ello se tendrán en cuenta las respuestas de los participantes a las preguntas “¿En qué medida crees que aparecerá el ruido en presencia de esta figura si no respondes adecuadamente?” y “Cuando aparecía esta figura, ¿en qué medida crees que podías evitar el ruido?”, respectivamente.

Implicaciones de los resultados esperados

En este estudio pretendemos dilucidar la posible relación entre la intolerancia a la incertidumbre y las expectativas de ocurrencia de un evento o estímulo aversivo. Se ha afirmado tal relación en varios trabajos (Dugas et al., 2004; Dugas et al., 2005; Koerner & Dugas, 2008; Ladouceur et al., 1997; visto en Shihata et al., 2016), aunque pocos son los estudios que han estudiado experimentalmente esta relación, y los resultados obtenidos son contradictorios (Chen & Lovibond, 2016; Gómez et al., 2018; Contreras et al., 2019). Por otra parte, solamente Tanovic et al. (2018) utilizaron la SPN como medida de las expectativas de ocurrencia de los participantes, aunque no obtuvieron resultados significativos. Entonces, el propósito de nuestro estudio recae en superar las limitaciones de las investigaciones anteriores, y analizar la posible relación entre la SPN y la intolerancia a la incertidumbre, lo que sugeriría que las personas con alta intolerancia a la incertidumbre tienen expectativas de ocurrencia diferentes en comparación a las personas con baja intolerancia. Para ello utilizaremos una réplica no exacta del estudio de Contreras et al. (2019), compuesta por una fase de carácter pavloviano y otra de carácter instrumental, donde se registrará la actividad cerebral mediante EEG de los participantes al mismo tiempo que realizan el experimento. El hecho de utilizar medidas de activación cerebral tendría la ventaja de que los participantes no sabrían qué es lo que estamos midiendo. De esta forma, las reac-

ciones frente a la incertidumbre que obtengamos serán más espontáneas ya que no estarían influidas por la información que se puede dar al realizar preguntas sobre los juicios de expectativas.

En caso de la SPN fuese mayor en los altos intolerantes en comparación con los bajos intolerantes se podría interpretar de dos formas, en función de si los juicios emitidos al final de la tarea por los participantes fuesen consistentes con los registros de la SPN o no. Si los juicios fuesen consistentes con los registros de la SPN sugeriría que la interpretación adecuada sería la hipótesis que proponemos, es decir, que los altos intolerantes tendrían expectativas exageradas respecto a la ocurrencia del sonido aversivo. Si no fuese así, los resultados podrían sugerir que tanto las personas muy intolerantes a la incertidumbre como las que son poco intolerantes tendrían expectativas de ocurrencia similares, pero las muy intolerantes tendrían una reacción diferente ante la incertidumbre. Esto sería así porque los altos intolerantes tendrían una mayor carga atencional, la cual se vería reflejada en la SPN (Morís et al., 2013), con el objetivo de aprender lo mejor posible el funcionamiento de la tarea y así reducir la incertidumbre todo lo posible. Las implicaciones de ambas interpretaciones serían similares. Ambas supondrían un paso más allá respecto al conocimiento del posible origen de múltiples patologías, como la fobia social o el trastorno obsesivo compulsivo, ya que la intolerancia a la incertidumbre se considera un factor disposicional transdiagnóstico (Birrell et al., 2011). También lo serían en cuanto a la prevención y la detección temprana de personas con mayor predisposición a ser altamente intolerantes a la incertidumbre, lo que evitaría que desarrollasen futuros trastornos donde está implicada la intolerancia a la incertidumbre. Donde se diferenciarían sería en su aportación respecto al tratamiento. De esta forma, si las personas con alta intolerancia a la incertidumbre tuviesen expectativas exageradas de ocurrencia de un evento negativo en una situación incierta, la terapia debería estar más enfocada en modificar la percepción alterada de las probabilidades de ocurrencia de un estímulo negativo. Mientras que, si los altos intolerantes se diferenciaban de los bajos intolerantes por su reacción ante la incertidumbre, el tratamiento debería trabajar con las personas de forma que puedan convivir mejor con la incertidumbre del día a día y aceptar la incontrolabilidad de las amenazas. Por ello, futuros estudios deberían investigar cuál de las dos hipótesis sería la más adecuada.

Por otro lado, si los resultados no fuesen consistentes con nuestra hipótesis podría deberse a varias razones. En primer lugar, las personas con alta intolerancia a la incertidumbre podrían ser intolerantes a situaciones o estímulos más específicos, de forma que el sonido que proponemos como estímulo aversivo podría no ser lo suficientemente preocupante como para que muestren una respuesta diferente. Otro aspecto podría ser que el procedimiento que proponemos no sea sensible para obtener diferencias en la SPN. O, incluso que la situación y el ambiente en el que los participantes tienen que realizar el experimento les proporcione seguridad, ya que es una sala cerrada, saben que si ocurre cualquier problema el experimentador estará allí, etc. Si este fuese el caso, estas posibles limitaciones abrirían nuevas vías de estudio de este campo.

Referencias

- Barlow, D. H. (2002). *Anxiety and its Disorders: The Nature and Treatment of Anxiety and Panic*. (2nd ed.). Guilford Press.
- Birrell, J., Meares, K., Wilkinson, A., & Freeston, M. (2011). Toward a Definition of Intolerance of Uncertainty: A Review of Factor Analytical Studies of the Intolerance of Uncertainty Scale. *Clinical Psychology Review, 31* (7), 1198–1208. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpr.2011.07.009>
- Böcker, K. B., Baas, J. M., Kenemans, J. L., & Verbaten, M. N. (2001). Stimulus-Preceding Negativity Induced by Fear: A Manifestation of Affective Anticipation. *International Journal of Psychophysiology, 43* (1), 77–90. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(01\)00180-5](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(01)00180-5)
- Boelen, P. A., & Reijntjes, A. (2008). Intolerance of Uncertainty and Social Anxiety. *Journal of Anxiety Disorders, 23* (1), 130–135. <http://dx.doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.04.007>
- Boswell, J., Thompson-Hollans, J., Farchione, T., & Barlow, D. (2013). Intolerance of Uncertainty: A Common Factor in the Treatment of Emotional Disorders. *Journal of Clinical Psychology, 69* (6), 630–645. <https://doi.org/10.1002/jclp.21965>
- Bouton, M. E., Mineka, S., & Barlow, D. H. (2001). A Modern Learning Theory Perspective on the Etiology of Panic Disorder. *Psychological Review, 108* (1), 4–32. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.4>
- Bredemeier, K., y Berenbaum, H. (2008). Intolerance of Uncertainty and Perceived Threat. *Behaviour Research and Therapy, 46* (1), 28–38. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2007.09.006>
- Carleton, R. (2016). Into the unknown: A review and synthesis of contemporary models involving uncertainty. *Journal of Anxiety Disorders, 39*, 30–43. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2016.02.007>

- Catena, A., Perales, J. C., Megías, A., Cándido, A., Jara, E., & Maldonado, A. (2012). The Brain Network of Expectancy and Uncertainty Processing. *PLoS ONE*, 7 (7): e40252. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0040252>
- Chen, J. T. H., y Lovibond, P. F. (2016). Intolerance of Uncertainty Is Associated with Increased Threat Appraisal and Negative Affect Under Ambiguity but Not Uncertainty. *Behavior Therapy*, 47 (1), 42–53. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2015.09.004>
- Contreras, V., Flores, A., Morís, J., & Cobos, P. L. (2019). Do Really People High in Intolerance of Uncertainty Overestimate the Likelihood of Threats? En P. L. Cobos (coord.), *XXXI International Meeting of the Spanish Society for Comparative Psychology, Actas del Programme and Schedule* (116). <http://sepc.org.es/malaga2019/programme/ProgrammeSEPC2019.pdf>
- Dugas, M. J., Buhr, K., & Ladouceur, R. (2004). The Role of Intolerance of Uncertainty in Etiology and Maintenance. En R. G. Heimberg, C. L. Turk, & D. S. Mennin (Eds.), *Generalized Anxiety Disorder: Advances in Research and Practice*, 1º ed., 143-186. Guilford Press.
- Dugas, M. J., Freeston, M. H., y Ladouceur, R. (1997). Intolerance of Uncertainty and Problem Orientation in Worry. *Cognitive Therapy and Research*, 21 (6), 593–606. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1021890322153>
- Dugas, M. J., Gosselin, P., & Ladouceur, R. (2001). Intolerance of Uncertainty and Worry: Investigating Specificity in a Nonclinical Sample. *Cognitive Therapy and Research*, 25 (5), 551–558. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1005553414688>
- Dugas, M. J., Marchand, A., & Ladouceur, R. (2005). Further Validation of a Cognitive-Behavioral Model of Generalized Anxiety Disorder: Diagnostic and Symptom Specificity. *Journal of Anxiety Disorders*, 19 (3), 329–343. <http://dx.doi.org/10.1016/j.janxdis.2004.02.002>
- Fetzner, M. G., Horswill, S. C., Boelen, P. A., & Carleton, R. N. (2013). Intolerance of Uncertainty and PTSD: Exploring the Construct Relationship in a Community Sample with a Heterogeneous Trauma History. *Cognitive Therapy and Research*, 37 (4), 725–734. <http://dx.doi.org/10.1007/s10608-013-9531-6>
- Flores, A., López, B., Vervliet, B., & Cobos, P. (2018). Intolerance of Uncertainty as a Vulnerability Factor for Excessive and Inflexible Avoidance Behavior. *Behavior Research Therapy*, 104, 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.02.008>
- Flores, A., López, F., Vervliet, B., & Cobos, P. (2020). Prospective intolerance of uncertainty is associated with maladaptive temporal distribution of avoidance responses: An extension of Flores, López, Vervliet, and Cobos (2018). *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 68, 101527. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2019.101527>
- Foti, D., & Hajcak, G. (2012). Genetic Variation in Dopamine Moderates Neural Response during Reward Anticipation and Delivery: Evidence from Event-Related Potentials. *Psychophysiology*, 49 (5), 617–626. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2011.01343.x>
- Freeston, M. H., Rheaume, J., Letarte, H., Dugas, M. J., & Ladouceur, R. (1994). Why Do People Worry? *Personality and Individual Differences*, 17 (6), 791–802. [http://dx.doi.org/10.1016/0191-8869\(94\)90048-5](http://dx.doi.org/10.1016/0191-8869(94)90048-5)
- Fuentemilla, Ll., Cucurell, D., Marco-Pallares, J., Guitart-Masip, M., Morís, J. & Rodríguez-Fornells, A. (2013). Electrophysiological Correlates of Anticipating Improbable but Desired Events. *Neuroimage*, 78, 135–144. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.03.062>
- Gillan, C., Morein-Zamir, S., Durieux, A. y Fineberg, N. (2014). Obsessive - compulsive disorder patients have a reduced sense of control on the illusion of control task. *Frontiers in Psychology*, 5, 204. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00204>
- Gómez, D. Flores, A., López, F. y Cobos, P. (2018). Estimates of the Likelihood of Threats are Related to Intolerance of Uncertainty and Learning Performance. En R. Pellón (coord.), *XXX Congreso Internacional de la Sociedad Española de Psicología Comparada, Actas del Programa*. <http://sepc.org.es/avila2018/es/programa.html>
- González Rodríguez, M., Cubas León, R., Rovella, A. T., & Darías Herrera, M. (2006). Spanish Adaptation of the Intolerance of Uncertainty Scale: Cognitive processes, Anxiety, and Depression. *Psicología y Salud*, 16 (2), 219–233.
- Grupe, D. W., y Nitschke, J. B. (2013). Uncertainty and Anticipation in Anxiety: An Integrated Neurobiological and Psychological Perspective. *Nature Reviews. Neuroscience*, 14 (7), 488–501. <https://doi.org/10.1038/nrn3524>
- Hajcak, G., Weinberg, A., MacNamara, A., & Foti, D. (2011). ERPs and the Study of Emotion. In E. Kappenman & S. Luck (Eds.), *The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components*, 1º ed., (441– 472). Oxford University Press.

- Koerner, N., & Dugas, M. J. (2008). An Investigation of Appraisals in Individuals Vulnerable to Excessive Worry: The Role of Intolerance of Uncertainty. *Cognitive Therapy and Research*, 32, 619–638. <http://dx.doi.org/10.1007/s10608-007-9125-2>
- Kotani, Y., Kishida, S., Hiraku, S., Suda, K., Ishii, M., & Aihara, Y. (2003). Effects of Information and Reward on Stimulus-Preceding Negativity prior to Feedback Stimuli. *Psychophysiology*, 40 (5), 818–826. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00082>
- Kryptos, A. M., Effting, M., Kindt, M., & Beckers, T. (2015). Avoidance Learning: A Review of Theoretical Models and Recent Developments. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, 189. <http://dx.doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00189>
- Ladouceur, R., Talbot, F., & Dugas, M. J. (1997). Behavioral Expressions of Intolerance of Uncertainty in Worry: Experimental Findings. *Behavior Modification*, 21 (3), 355–371. <https://doi.org/10.1177/01454455970213006>
- Lopez-Calderon, J., Luck, S. J., 2014. ERPLAB: An Open-Source Toolbox for the Analysis of Event-Related Potentials. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 213. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00213>
- Lovibond, P. F. (2006). Fear and Avoidance: An Integrated Expectancy Model. In M. G. Craske, D. Hermans, & D. Vansteenwegen (Eds.). *Fear and learning: From Basic Processes to Clinical Applications*, 1st ed., 117–132. American Psychological Association.
- Mahoney, A. E. J., Hobbs, M. J., Newby, J. M., Williams, A. D., Sunderland, M., & Andrews, G. (2016). The Worry Behaviors Inventory: Assessing the Behavioral Avoidance Associated with Generalized Anxiety Disorder. *Journal of Affective Disorders*, 203, 256–264. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2016.06.020>
- McEvoy, P. M., & Mahoney, A. E. J. (2011). Achieving Certainty about the Structure of Intolerance of Uncertainty in a Treatment Seeking Sample with Anxiety and Depression. *Journal of Anxiety Disorders*, 25 (1), 112–122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.janxdis.2010.08.010>
- Mineka, S., & Zinbarg, R. (2006). A Contemporary Learning Theory Perspective on Anxiety Disorders: It's not What You Thought It Was. *American Psychologist*, 61 (1), 10–26. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.61.1.10>
- Morís, J., Luque, D. & Rodríguez-Fornells, A. (2013). Learning-Induced Modulations of the Stimulus-Preceding Negativity. *Psychophysiology*, 50 (9), 931–939. <http://dx.doi.org/10.1111/psyp.12073>
- Morriss, J., Christakou, A., van Reekum, C. M. (2016). Nothing Is Safe: Intolerance of Uncertainty is Associated with Compromised Fear Extinction Learning. *Biological Psychology*, 121 (Part B), 187–193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.05.001>
- Morriss, J., Saldarini, F., Chapman, C., Pollard, M., y van Reekum, C. (2019). Out with the Old and in with the New: The Role of Intolerance of Uncertainty in Reversal of Threat and Safety. *Journal of Experimental Psychopathology*, 10 (1), 1-11. <https://doi.org/10.1177/2043808719834451>
- Ring, P., & Kaernbach, C. (2015). Sensitivity towards Fear of Electric Shock in Passive Threat Situations. *PLoS ONE*, 10 (3): e0120989. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120989>
- Seidel, E., Pfabigan, D., Hahn, A., Sladky, R., Grahl, A., Paul, K., Kraus, C., Kublböck, M., Kranz, G., Humer, A., Lanzenberger, R., Windischberger, C., & Lamm, C. (2015). Uncertainty during Pain Anticipation: The Adaptive Value of Preparatory Processes. *Human Brain Mapping*, 36 (2), 744–755. <https://doi.org/10.1002/hbm.22661>
- Shihata, S., McEvoy, P. M., Mullan, B. A., y Carleton, R. N. (2016). Intolerance of Uncertainty in Emotional Disorders: What Uncertainties Remain? *Journal of Anxiety Disorders*, 41, 115–124. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2016.05.001>
- Spielberg C. D., Gorsuch R. L., Lushene R. E. (1970). *The State-Trait Anxiety Inventory (Test Manual)*. Consulting Psychologist Press.
- Stevens, S., Peters, A., Abraham, A., & Hermann, C. (2014). Enhanced Avoidance Behavior in Social Anxiety: Evidence from a Probabilistic Learning Task. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45 (1), 39–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbtep.2013.07.007>
- Tanovic, E., Pruessner, L., y Joormann, J. (2018). Attention and Anticipation in Response to Varying Levels of Uncertain Threat: An ERP study. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18 (6), 1207–1220. <https://doi.org/10.3758/s13415-018-0632-2>
- Thompson, B. L., & Waltz, J. (2010). Mindfulness and Experiential Avoidance as Predictors of Post-traumatic Stress Disorder Avoidance Symptom Severity. *Journal of Anxiety Disorders*, 24 (4), 409–415. <http://dx.doi.org/10.1016/j.janxdis.2010.02.005>
- Tolin, D. F., Abramowitz, J. S., Brigidi, D. B., & Foa, E. B. (2003). Intolerance of Uncertainty in Obsessive-Compulsive Disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, 17 (2), 233–242. [http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6185\(02\)00182-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6185(02)00182-2)
- van Boxtel, G., & Böcker, K. (2004). Cortical Measures of Anticipation. *Journal of Psychophysiology*, 18 (2-3), 61–76. <https://doi.org/10.1027/0269-8803.18.23.61>