

# Sesgos atencionales y estrategias de distracción: implicaciones para la comprensión y tratamiento del dolor

Roy La Touche<sup>1, 2, 3</sup>; Alba Paris-Aleman<sup>2, 3, 4</sup>; Javier Guerra-Armas<sup>5</sup>

1. Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud. Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
2. Motion in Brains Research Group, Instituto de Neurociencias y Ciencias del Movimiento (INCIMOV), Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
3. Instituto de Neurociencia y Dolor Craneofacial (INDCRAN), Madrid, España.
4. Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia, Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain.
5. Universidad de Malaga, Facultad de Ciencias de la Salud, Malaga, Spain

## Correspondencia:

Alba Paris Aleman, MD, PhD.

Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia, Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain  
Plaza Ramón y Cajal, s/n, Ciudad Universitaria, 28040, Madrid  
Teléfono: 913941944  
E-mail: albaparis@gmail.com

## Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Este proyecto no ha sido presentado en ningún evento científico

## Financiación:

Los autores declaran no haber recibido financiación/compensación para el desarrollo de esta investigación.

DOI: 10.37382/jomts.v5i2.1152

## Recepción del Manuscrito:

28-Diciembre-2023

## Aceptación del Manuscrito:

28-Diciembre-2023

## Licensed under:

CC BY-NC-SA 4.0



Access the summary of the license  
Access to legal code

## RESUMEN

Esta editorial reflexiona sobre el papel de los sesgos atencionales y las estrategias de distracción en la percepción y gestión del dolor. En el texto se resalta la participación de la hipervigilancia y el sesgo atencional, en el contexto de dolor crónico como un factor influyente en la percepción del dolor. El papel de las técnicas de distracción, como la realidad virtual y la música, varía significativamente según las habilidades cognitivas y la motivación del individuo. Aunque la distracción se presenta como una herramienta útil, la eficacia relativa de las distracciones auditivas frente a las visuales indica una compleja dinámica que merece más investigación. La comprensión y aplicación de estrategias que influyan sobre variables cognitivas y emocionales son fundamentales en la intervención terapéutica del paciente con dolor, es necesario la realización de futuros estudios que puedan explorar estos mecanismos en profundidad.

**Palabras clave:** Dolor, sesgo atencional, hipervigilancia, distracción.

# Attentional Biases and Distraction Strategies: Implications for the Understanding and Treatment of Pain

Roy La Touche<sup>1, 2, 3</sup>; Alba Paris-Aleman<sup>2, 3, 4</sup>; Javier Guerra-Armas<sup>5</sup>

1. Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud. Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
2. Motion in Brains Research Group, Instituto de Neurociencias y Ciencias del Movimiento (INCIMOV), Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
3. Instituto de Neurociencia y Dolor Craneofacial (INDCRAN), Madrid, España.
4. Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia, Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain.
5. Universidad de Malaga, Facultad de Ciencias de la Salud, Malaga, Spain

## Correspondence:

*Alba Paris Alemany, MD, PhD.*  
*Departamento de Radiología, Rehabilitación y*  
*Fisioterapia, Facultad de Enfermería,*  
*Fisioterapia y Podología. Universidad*  
*Complutense de Madrid, Madrid, Spain*  
*Plaza Ramón y Cajal, s/n, Ciudad Universitaria,*  
*28040, Madrid*  
Phone: 913941944  
E-mail: albaparis@gmail.com

## Conflict of Interest disclosure:

The authors declare that they have no conflict of interest. This project has not been presented at any scientific event.

## Financial disclosure:

The authors declare that they have received no funding/compensation for the development of this research.

DOI: 10.37382/jomts.v5i2.1152

## Date of reception:

28-December-2023

## Date of acceptance:

28-December-2023

## Licensed under:

CC BY-NC-SA 4.0



[Access the summary of the license](#)  
[Access to legal code](#)

## ABSTRACT

This editorial reflects on the role of attentional biases and distraction strategies in the perception and management of pain. The text highlights the involvement of hypervigilance and attentional bias in the context of chronic pain as an influential factor in pain perception. The role of distraction techniques, such as virtual reality and music, varies significantly based on individual cognitive abilities and motivation. Although distraction is presented as a useful tool, the relative effectiveness of auditory versus visual distractions indicates a complex dynamic deserving further investigation. Understanding and applying strategies that influence cognitive and emotional variables are crucial in the therapeutic intervention for patients with pain, necessitating the conduct of future studies to explore these mechanisms in depth.

**Keywords:** Pain, Attentional Bias, Hypervigilance, Distraction.

## Sesgo Atencional, Hipervigilancia y Dolor

El dolor es una experiencia multidimensional compleja, de naturaleza perceptiva e influenciada por el contexto y los procesos evaluativos individuales, que ejerce un impacto significativo sobre la conducta (La Touche, 2021), desde el paradigma biopsicosocial se define el dolor como “una experiencia desagradable asociada con un daño tisular real o potencial con componentes sensoriales, emocionales, cognitivos y sociales” (Williams & Craig, 2016), un aspecto destacado de esta definición es que incluye la cognición como parte de la experiencia dolorosa.

Desde una perspectiva cognitiva, se han estudiado la atención y la hipervigilancia como dos factores importantes para determinar su relación con el dolor (Dimova et al., 2013; Labrenz et al., 2020; Van Damme et al., 2010; Vervoort et al., 2011, 2013). Se ha sugerido que la experiencia dolorosa implica una demanda considerable de recursos atencionales (Vervoort et al., 2013). Además, se ha propuesto que la atención podría ser un mecanismo explicativo relevante para algunos aspectos relacionados con la percepción del dolor tanto en condiciones agudas como crónicas (Crombez et al., 2005, 2013). Hollins et al. hipotetizan que los pacientes con fibromialgia tienden a enfocar excesivamente su atención en señales potencialmente amenazantes, lo cual conduce a un incremento en la sensibilidad al dolor y a una mayor percepción de las sensaciones no dolorosas (Hollins et al., 2009).

El proceso cognitivo por el que el sistema nervioso central (SNC) selecciona la información del evento para procesarla ignorando todo lo demás, es conocido como atención (McDowd, 2007). Se ha documentado que los pacientes con dolor crónico tienden a enfocar sus recursos atencionales de manera selectiva hacia estímulos e información vinculada al dolor. Estos fenómenos se han intentado explicar mediante conceptos como los sesgos atencionales o la hipervigilancia (Fernandes-Magalhaes et al., 2022). El sesgo de atención se refiere a las diferentes asignaciones de atención a ciertos tipos de estímulos (Bar-Haim et al., 2007). Por su parte, la hipervigilancia al dolor describe la tendencia a mantener una atención excesiva hacia el dolor y/o sensaciones somáticas (Crombez et al., 2005). Este concepto busca esclarecer cómo la percepción

intensificada del dolor, la discapacidad y el malestar psicológico están interrelacionadas en pacientes con dolor crónico (Crombez et al., 2005; Van Damme & Legrain, 2012). Diversos autores han revisado la relación existente entre las funciones cognitivas y el dolor, tanto agudo como crónico, encontrándose hallazgos en memoria, atención, velocidad de procesamiento, funcionamiento ejecutivo y toma de decisiones (Higgins et al., 2018; Khera & Rangasamy, 2021). Sin embargo, la heterogeneidad de los estudios realizados y la presencia de mediadores o factores de confusión en los estudios realizados, impiden conclusiones sólidas en las revisiones realizadas (Berryman et al., 2014).

Sobre el sesgo atencional al dolor, Crombez et al. (2004), describieron que los pacientes con dolor crónico tendían a enfocar su atención en estímulos asociados con el dolor en comparación con sujetos control sanos. Los participantes de su estudio realizaron una tarea de detección de imágenes en la que se presentaron imágenes dolorosas y neutras, y se registraron sus tiempos de reacción ante cada tipo de imagen. Los hallazgos revelaron que las personas con dolor crónico respondían más rápidamente a las imágenes dolorosas, indicando un sesgo atencional hacia estímulos relacionados con el dolor (Crombez et al., 2004). En una reciente revisión se ha contrastado la aparición del sesgo atencional para estímulos relacionados con el dolor en comparación con los estímulos neutros (Broadbent et al., 2021). De hecho, se ha observado que los pacientes que sufren dolor crónico se caracterizan por un “secuestro” del procesamiento atencional hacia el dolor, así como de la información relacionada con él (Van Damme et al., 2010).

Algunos autores sugieren que las alteraciones en el procesamiento atencional de estímulos asociados al dolor, como palabras o imágenes, podrían estar implicadas en el desarrollo y mantenimiento del dolor crónico (Pincus & Morley, 2001). Por otra parte, se ha propuesto que el sesgo atencional en pacientes con dolor crónico podría estar dirigido por mecanismos que orientan recursos cognitivos hacia información percibida como amenazante y relacionada con el dolor (González-Roldán et al., 2013). Es factible que este patrón atencional disfuncional en el dolor crónico, es decir, la hipervigilancia al dolor y las señales

asociadas a amenazas, contribuya a su patogénesis (Crombez et al., 2013; Schoth et al., 2012). Esta situación podría desencadenar un aumento en el procesamiento del estímulo nociceptivo debido a la amenaza percibida (Todd et al., 2015) incrementando la participación de emociones en el contexto de la experiencia dolorosa.

El dolor es una señal biológicamente saliente, considerada como parte de un sistema general de protección, lo que la convierte en un importante motivador para el aprendizaje (Tabor et al., 2020). En pacientes con dolor crónico, se han observado cambios en la excitabilidad y la conectividad de las redes neuronales desde áreas más relacionadas con el procesamiento sensorial a áreas vinculadas con el procesamiento afectivo-emocional (Red de saliencia) (De Ridder et al., 2021). De hecho, estos cambios desempeñan un papel importante en la reasignación del foco atencional y la codificación afectiva de estímulos nociceptivos, definida como valencia, donde se categoriza como positivo (valencia positiva), neutro (valencia neutra) o amenazante (valencia negativa) dentro de un contexto específico. Este proceso, desde un punto de vista adaptativo, permite extrapolar el valor de la amenaza a nuevos estímulos basándose en la similitud (perceptiva), posibilitando respuestas defensivas basadas en el aprendizaje previo. Sin embargo, cuando un evento multisensorial neutro o con mínima similitud con el estímulo original

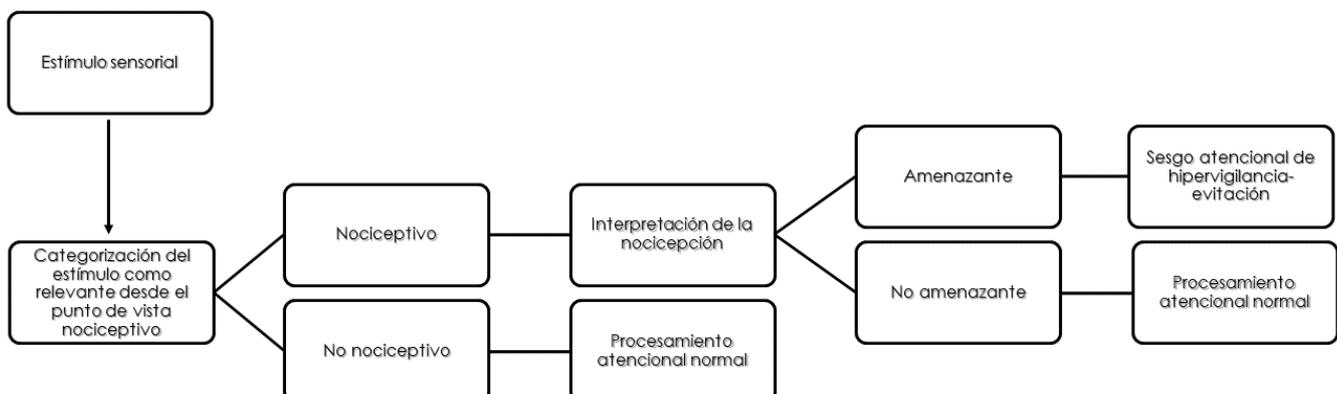
asociado a la amenaza provocan una respuesta dolorosa condicionada (Moseley & Vlaeyen, 2015), mediante una “sobre generalización” de los estímulos, podría conducir a un aumento del sesgo atencional, mayor hipervigilancia y un comportamiento de evitación (Vandael et al., 2023). Este proceso se ha hipotetizado a través del “modelo integrado de interpretación de amenazas de los sesgos atencionales al dolor” (Todd et al., 2015) (Figura 1).

A pesar de la evidencia existente sobre los sesgos atencionales y la hipervigilancia al dolor, hay que destacar que algunos de los hallazgos obtenidos son controversiales y en la actualidad siguen estando en debate (Fernandes-Magalhaes et al., 2022).

### El Concepto de Distracción del Dolor

La distracción como una estrategia para el manejo del dolor ha sido ampliamente estudiada tanto en dolor inducido experimentalmente como en dolor agudo y crónico clínico, revelando un complejo entramado de factores cognitivos y motivacionales que influyen su efectividad. La distracción funciona reorientación de los recursos atencionales al dolor de un individuo hacia otros estímulos sensoriales o tareas cognitivas, y aunque comúnmente se utiliza y se respalda como estrategia para modular la experiencia de dolor, su eficacia varía según diversos factores. Según la revisión de Bascour-Sandoval et al. La modalidad sensorial de la distracción tiene influencias en el

**Figura 1.** Modelo integrado de interpretación de amenazas de los sesgos atencionales al dolor. Adaptado de Todd et al. 2015.



resultado de la estrategia de distracción, donde se observa que los métodos de distracción visuales, mixtos y cognitivos muestran una efectividad para la reducción del dolor en pacientes agudos (Bascour-Sandoval et al., 2019).

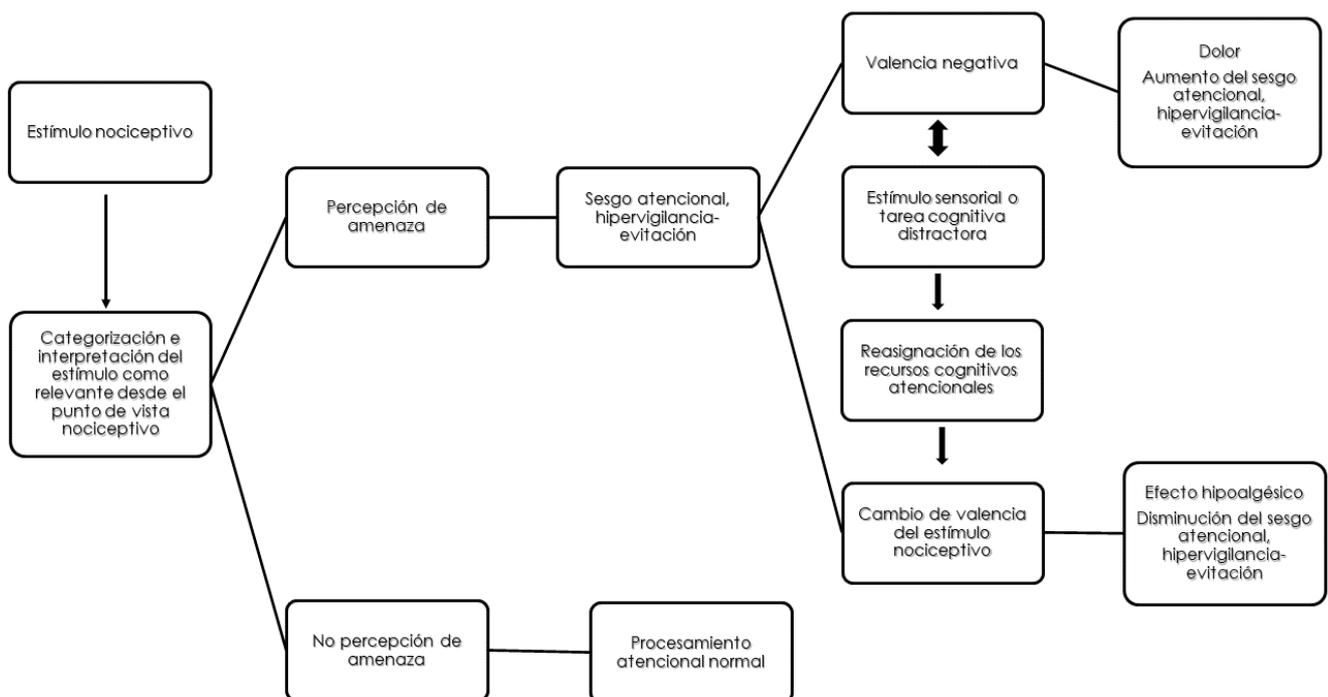
La distracción al dolor se puede definir como la acción de dirigir la atención lejos del foco doloroso por medio de una demanda competitiva (Verhoeven et al., 2012), también se describe como desviar la atención de un acontecimiento nocivo y dedicarla a otras actividades o cogniciones (Fernandez, 1986; Vessey et al., 1994). Estudios recientes describen que mantener la atención en un estímulo doloroso amplificaba la percepción del dolor, mientras que la distracción la atenuaba (Chayadi & McConnell, 2019). El proceso de distracción parece implicar una competencia por la atención entre el estímulo nociceptivo muy destacado y una atención dirigida conscientemente a alguna otra actividad de procesamiento de información (Johnson, 2005). Esto supone que el procesamiento del sistema nervioso de las señales sensoriales requiere atención y, debido a la limitada capacidad cognitiva de atención de los individuos en un momento dado, se verá reducida la capacidad para gestionar los estímulos

nociceptivos y por tanto, emerger la experiencia dolorosa (Bushnell et al., 2013) (Figura 2).

La efectividad de la distracción se relaciona estrechamente con las capacidades cognitivas del funcionamiento ejecutivo del individuo, como la inhibición, el cambio de tareas y la memoria de trabajo. Verhoeven et al. (2011) investigaron cómo estas habilidades podrían influir en la reducción del dolor durante una tarea distractora. Aunque la experiencia del dolor no se vio sí se observó una mejor capacidad para concentrarse en la tarea de distracción (Verhoeven et al., 2011). Esto indica que, aunque el dolor no presente una variación significativa, la capacidad para enfocarse en otra tarea y potencialmente disminuir la hipervigilancia puede depender de las habilidades cognitivas individuales.

Van Damme et al. (2008) exploraron si la efectividad de la distracción se ve disminuida cuando el dolor es percibido como amenazante. Aunque la distracción resultó en menos atención al dolor y puntuaciones de dolor más bajas, la hipótesis de que la efectividad de la distracción se modula por el valor de amenaza del dolor no pudo confirmarse. Sin embargo, la información amenazante aumentó los pensamientos

**Figura 2.** Mecanismo de distracción en la respuesta de dolor, sesgo atencional, hipervigilancia y evitación en pacientes con dolor.



catastróficos y la ansiedad, interfiriendo con el rendimiento en la tarea de distracción. Esto sugiere que el valor amenazante del dolor podría influir en la disposición del individuo a comprometerse con tareas de distracción (Van Damme et al., 2008). En relación con esto, Verhoeven et al. (2010) examinaron el papel de la motivación en la distracción del dolor. Incrementar la relevancia motivacional de la tarea de distracción puede aumentar los efectos de la distracción, especialmente para aquellos que presente un mayor nivel de catastrofismo ante el dolor. Los participantes en ambos grupos de distracción experimentaron menos dolor en comparación con el grupo control, pero no hubo diferencias generales en la intensidad del dolor entre los dos grupos de distracción. La efectividad de la distracción fue influenciada por el nivel de cogniciones relacionados con el catastrofismo ante el dolor (Verhoeven et al., 2010). Por último, se ha visto asociado que un afecto positivo puede atenuar significativamente la experiencia del dolor en poblaciones sanas y clínicas (Hanssen et al., 2017), lo que remarca el papel de la dimensión de la afectiva-motivacional en los efectos hipoalgésicos de la distracción. En el estudio realizado por Colloca et al. (2020), se observó que el papel del contexto y preferencias en los efectos hipoalgésicos dentro un experimento que comparó una tarea de atención/distracción y dos entornos de realidad virtual, tanto en modalidad no inmersiva como inmersiva. Los resultados obtenidos mostraron que los participantes del grupo que fueron sometidos a Realidad Virtual Inmersiva (IRV) aumentaron los límites de tolerancia al dolor por calor, mejorando el estado de ánimo y disminuyendo la ansiedad situacional en comparación con los otros grupos. Adicionalmente, el entorno que se percibió como más agradable, obtuvo mayores resultados en estos parámetros (Colloca et al., 2020), pero también indujo una mayor activación del sistema nervioso parasimpático, lo que implica un efecto en el sistema nervioso autónomo y mejor estado anímico. Por tanto, una distracción con contenido emocional positivo puede funcionar mejor que una distracción neutra tarea en la disminución del dolor.

En la investigación sobre la interferencia entre el catastrofismo ante el dolor y la distracción, Rischer et al. (2020) exploraron el papel de la hipervigilancia y

la catastrofización del dolor en la distracción del dolor. Estos autores encontraron que participar en una condición de alta carga cognitiva redujo significativamente la intensidad y el malestar percibido ante los estímulos nociceptivos en comparación con una condición de baja carga. El tamaño del efecto relacionado con el efecto distractor se correlacionó significativamente con mejores habilidades de inhibición cognitiva. En este mismo estudio se realizó un análisis de moderación que reveló una interacción significativa entre la catastrofización del dolor y el rendimiento en la tarea de distracción en relación al tamaño del efecto de la distracción (Rischer et al., 2020).

### La Distracción del Dolor a través de la Realidad Virtual

La realidad virtual (RV) ha surgido como una herramienta prometedora para la distracción del dolor donde un metaanálisis ha confirmado los efectos analgésicos de la RV en dolor agudo y crónico a corto plazo para ambas formas de dolor en poblaciones adultas y pediátricas (Mallari et al., 2019). Los mecanismos hipoalgésicos de la RV incluyen las diferentes dimensiones de la experiencia del dolor: sensorial-discriminativa, afectivo-motivacional, evaluativo-cognitiva y comportamiento motor (Trost et al., 2021).

La realidad virtual (RV) se refiere como experiencias simuladas con contenido multisensorial presentadas intencionalmente a los sentidos del individuo (Trost et al., 2021). Sin embargo, este término ha servido como paraguas de que abarca todas las tecnologías con diferentes características técnicas (Skarbez et al., 2021). Los elementos esenciales y comunes a todos los tipos de realidad virtual son la simulación y la interactividad (Tack, 2021). Sin embargo, las principales características de la RV que diferencian unos tipos de RV con respecto a otros son los conceptos de inmersión y presencia (Trost et al., 2021).

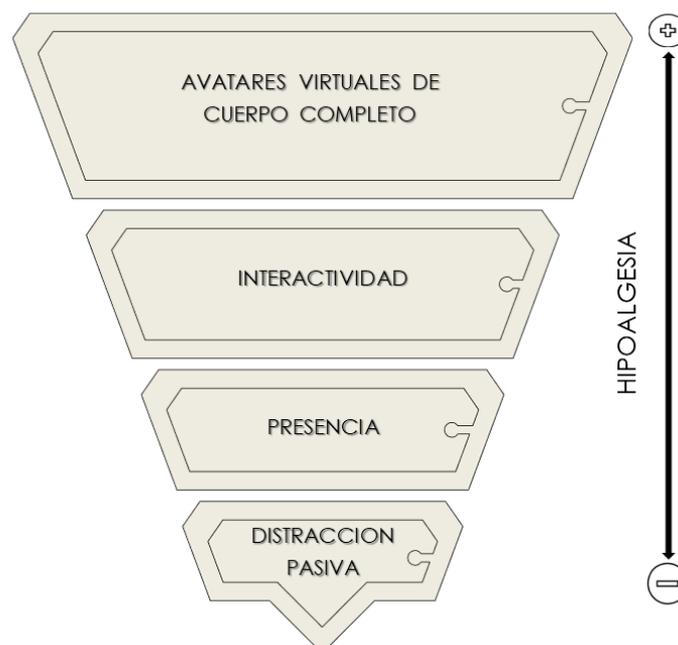
La distracción es el mecanismo analgésico más comúnmente estudiado y utilizado con respecto a la RV (Gupta et al., 2018). La reducción del dolor por medio del uso de RV también se podría evocar por los cambios en la actividad cerebral. La distracción puede

reducir la intensidad del dolor y la actividad cerebral asociada con la percepción del dolor (Hoffman et al., 2006). Malloy y Milling (2010) proporcionaron una revisión exhaustiva de la investigación controlada sobre la efectividad de la distracción de realidad virtual para reducir el dolor. Los estudios incluidos en la revisión mostraron que la distracción generada por la RV es efectiva para reducir el dolor experimental y el malestar asociado con la atención de quemaduras. Sin embargo, los estudios sobre el dolor relacionado con agujas proporcionaron hallazgos menos consistentes. Además, se describió que la utilización de tecnología de realidad virtual más sofisticada, capaz de sumergir completamente al individuo en un entorno virtual, se asoció con un mayor alivio (Malloy & Milling, 2010). Los estudios experimentales también permiten comparar distintas configuraciones de hardware/software de RV para identificar los efectos analgésicos de la RV por distracción (Indovina et al., 2018). Diferentes estudios ha demostrado que la calidad de la experiencia con RV y el nivel de inmersión, presencia e interactividad que nos ofrecen los sistemas de RV inmersiva se correlaciona directamente con la cantidad medida de efecto hipoalgésico en comparación con la RV no inmersiva (Gutierrez-Maldonado et al., 2011; Hoffman, 2021;

Tesarz et al., 2023). En este sentido, la RV inmersiva estimula la corteza visual mientras que simultáneamente involucra otros sentidos, en un proceso conocido como “integración multisensorial” (Talsma et al., 2010), para desviar la atención del dolor, modular la actividad del sistema descendente de control del dolor y producir estos efectos analgésicos. En este sentido, uno de los puntos fuertes de la RV inmersiva radica en el posible el uso de avatares virtuales de cuerpo completo, mediante un proceso conocido como “virtual embodiment”, que ha sido asociado a una amplificación de los efectos hipoalgésico de la realidad virtual (Matamala-Gomez, Diaz Gonzalez, et al., 2019; Matamala-Gomez, Donegan, et al., 2019; Stanton et al., 2018). Por tanto, en base a las características y mecanismos que presente la realidad virtual podría posible establecer una “jerarquía graduada” sobre los efectos hipoalgésicos obtenidos con esta herramienta (Figura 3).

Sobre los mecanismos de la RV como distractor del dolor se ha intentado identificar qué factores están implicados, en este sentido, Matheve et al. (2020) investigaron el efecto de la distracción de RV en pacientes con dolor lumbar crónico. Encontraron que la distracción de RV tuvo un efecto hipoalgésico

**Figura 3.** Jerarquía de los efectos hipoalgésicos de la Realidad Virtual.



durante y después de los ejercicios, y también redujo el tiempo dedicado a pensar en el dolor. Por otra parte, los análisis preliminares sugirieron que el miedo al dolor, el catastrofismo ante el dolor y la intensidad del dolor basal no moderaron los efectos de la distracción generada a través de RV (Matheve et al., 2020). Esto indica que los juegos de RV no inmersivos podrían ser utilizados cuando se considere importante reducir el dolor durante los ejercicios en pacientes con dolor lumbar crónico no específico (Matheve et al., 2020).

Del mismo modo, Wender et al. (2022) determinaron si una mayor carga perceptual visual dentro de un entorno virtual inmersivo podría explicar los efectos analgésicos previamente mostrados por la RV durante el ciclismo de alta intensidad. En comparación con una sesión tradicional de ciclismo de 10 minutos (sin carga perceptual), los individuos que ciclaron en la condición de baja carga perceptual eligieron ejercitarse a una intensidad más alta a pesar de un mayor dolor. Aquellos en la condición de alta carga perceptual no cambiaron su intensidad de ejercicio, pero informaron un dolor más alto (Wender et al., 2022).

Sin embargo, algunos estudios sugieren que los efectos analgésicos de la RV no pueden explicarse totalmente por la distracción (Barcatta et al., 2022). Puesto que tenerse en cuenta que los mecanismos subyacentes al dolor agudo y crónico son diferentes, y por tanto explicarían que los resultados obtenidos en los métodos de distracción sean también diferentes (Bascour-Sandoval et al., 2019). Por ello, los mecanismos y características de la RV en la disminución del dolor en pacientes con dolor crónico requieren de más estudios científicos de una adecuada calidad metodológica (Guerra-Armas et al., 2023).

### **La Música como elemento Distractor del Dolor**

Se ha planteado que “la música funciona como un distractor debido al aumento de la carga cognitiva, como estímulos asociativos para la reminiscencia o como participación en procesos motores o creativos (como en la improvisación)” (Cohen et al., 2023). La integración de la música en la gestión del dolor representa un área compleja de investigación que aborda cómo la habilidad de integrar aspectos

relacionados con la música (expresar emociones a través de la música, generar secuencias de movimientos y de aspectos relacionados con la coordinación a través del ritmo y la música, entre otros aspectos) y las distracciones auditivas pueden influir en la percepción del dolor y su tolerancia. Los estudios indican que la música, no solo actúa como una forma de distracción sino también puede influir sobre la regulación del estrés, la regulación del estado de ánimo y una herramienta de evaluación, e interfiere con el procesamiento del dolor a través de diversas vías neuronales que codifican diversos componentes sensoriales y afectivos (Cohen et al., 2023).

La utilización de la música y el ejercicio es una combinación que presenta interés en términos terapéuticas para utilizarse en pacientes con dolor. En relación con esto, Fritz et al. (2018) exploraron cómo el ejercicio físico, cuando se combina sistemáticamente con la producción musical, no solo mejora el estado de ánimo y reduce el esfuerzo percibido, además, estos autores sugieren que también puede estimular la liberación de opioides endógenos, lo que a su vez podría influir sobre el aumento del umbral del dolor. En su estudio, los participantes experimentaron una mayor tolerancia al dolor después de sesiones de ejercicio que integran habilidades relacionadas música (Fritz et al., 2018).

Con respecto a los mecanismos, Pando-Naude et al. (2019) investigaron los correlatos neuronales de la analgesia inducida por la música en pacientes con fibromialgia. Estos investigadores descubrieron que escuchar música relajante y agradable elegida por el paciente reduce el dolor en la fibromialgia y que esta reducción del dolor está significativamente correlacionada con disminuciones en la conectividad funcional entre áreas cerebrales relacionadas con procesos autobiográficos y límbicos, y la atención auditiva. Esto sugiere que la analgesia inducida por la música puede surgir como una consecuencia de la modulación descendente, probablemente originada por distracción, relajación, emoción positiva o una combinación de estos mecanismos (Pando-Naude et al., 2019). En esta misma línea, Garza Villarreal et al. (2012) examinaron la influencia de la familiaridad, las características emocionales y cognitivas, y el estilo cognitivo en la analgesia inducida por la música. Descubrieron que la distracción activa llevó a una

reducción significativa del dolor en comparación con la música o los sonidos agradables, aunque ambos redujeron significativamente el dolor en comparación con una condición de control (Garza Villarreal et al., 2012).

Por otra parte, Mitchell et al. (2006) investigaron cómo la música preferida puede proporcionar una distracción emocionalmente atractiva capaz de reducir tanto la sensación de dolor como la experiencia afectiva negativa asociada con este. Compararon la música preferida con dos tipos de estímulos distractores encontrados efectivos en estudios anteriores; aritmética mental, una distracción cognitiva, y humor, que puede comprometer al individuo emocionalmente de manera similar a la música (Mitchell et al., 2006). Como hallazgo relevante estos investigadores descubrieron que la música preferida aumentó significativamente la tolerancia al dolor en comparación con la tarea cognitiva (Mitchell et al., 2006). Siguiendo esta línea, Garza-Villarreal et al. (2014) exploraron los efectos analgésicos de la música en pacientes con fibromialgia. Descubrieron que escuchar música relajante y agradable seleccionada por los pacientes reducía el dolor y aumentaba la movilidad funcional en estos pacientes. La analgesia inducida por la música se correlacionó significativamente con las puntuaciones de tareas funcionales, sugiriendo que la reducción del malestar del dolor se relacionó con el aumento de la movilidad funcional (Garza-Villarreal et al., 2014).

Por último, hay que destacar el estudio de Silvestrini et al. (2011) en el que investigaron cómo la música clásica agradable y desagradable podría afectar el dolor experimental, en comparación con el silencio y una tarea de atención auditiva. Estos investigadores observaron que comparación con el silencio y la música desagradable, la música agradable aumentó la tolerancia al dolor y disminuyó las calificaciones de dolor. Además, una tarea de atención auditiva tuvo efectos reductores del dolor comparables a los de la música agradable (Silvestrini et al., 2011). La evidencia científica parece apoyar los buenos resultados que ofrece la música que se experimenta como agradable o las tareas de distracción auditiva sobre el dolor, sin embargo, estas últimas han demostrado una menor eficacia sobre las distracciones

visuales, a colación con esto, Moradipoor et al. (2022) compararon los efectos de las distracciones auditivas y visuales en la severidad del dolor y la ansiedad del dolor en pacientes mayores que presentaban quemaduras. Encontraron que la distracción visual redujo la severidad del dolor y la ansiedad del dolor más eficazmente que la distracción auditiva (Moradipoor et al., 2022). Esto sugiere que los diferentes tipos de distracción pueden tener diferentes niveles de eficacia en el alivio del dolor y la ansiedad relacionada con el dolor.

### **Ventajas de la utilización de distracción en el entorno clínico**

Una ventaja notable de las estrategias de distracción en el ámbito clínico es su naturaleza de intervención no farmacológica. Su aplicación se ha extendido significativamente, habiéndose implementado con éxito en el manejo de dolor agudo y crónico en una demografía diversa, que abarca pacientes pediátricos, adultos y personas de la tercera edad.

Además, las estrategias de distracción se definen como técnicas de afrontamiento activo. Esto implica que fomentan una participación más significativa del paciente en la gestión de su dolor, facilitando así un mayor sentido de control sobre su experiencia dolorosa. Es fundamental resaltar que estas técnicas se pueden integrar eficazmente con terapias que involucran movimiento, como es el caso del ejercicio terapéutico.

En contextos de intervenciones clínicas donde que potencialmente pueden evocar dolor, la distracción puede ejercer un impacto considerable en la reducción de la percepción del dolor provocado por dichos procedimientos. Esta atenuación del dolor contribuye también a disminuir la ansiedad y el temor asociados a la intervención.

Otro aspecto relevante es la inclusión de elementos lúdicos y recreativos en las estrategias de distracción. Estos elementos pueden incrementar la motivación del paciente hacia la terapia, mejorar su estado de ánimo y pueden fomentar la adherencia a los tratamientos propuestos. La incorporación de actividades placenteras y estimulantes en el manejo del dolor no solo favorece una experiencia terapéutica más

agradable, sino que también puede reforzar positivamente la participación del paciente en su propio proceso de recuperación.

Finalmente es importante resaltar que existe una amplia gama de estímulos distractores que pueden ser empleados en pacientes con dolor. Esta variedad posibilita la personalización de las terapias para adaptarse a las características específicas de cada paciente, incluyendo factores funcionales, cognitivos y emocionales. La capacidad de individualizar las estrategias de distracción según las necesidades únicas de cada paciente no solo optimiza la eficacia del tratamiento del dolor, sino que también mejora la experiencia terapéutica en su conjunto. Esta flexibilidad en la selección de estímulos distractores es fundamental para garantizar un enfoque terapéutico integral y centrado en el paciente.

### **Limitaciones y consideraciones especiales de la aplicación de estrategias de distracción**

En el ámbito de las terapias, incluidas las que emplean distracción, la efectividad puede variar considerablemente entre individuos. Esta variabilidad depende de múltiples factores, como la intensidad del dolor, la susceptibilidad a la distracción y las preferencias personales. Por esto, es esencial que estas intervenciones se desarrollen dentro del marco de una planificación terapéutica exhaustiva y personalizada.

Uno de los desafíos en la implementación de estrategias de distracción radica en la necesidad de recursos específicos, como equipos para RV o personal debidamente capacitado. Estos recursos pueden no estar disponibles en todos los entornos clínicos, lo que limita la aplicabilidad de estas técnicas en ciertas situaciones.

Otra limitación significativa de las técnicas de distracción es la falta de un enfoque estandarizado. Esta carencia complica la comparación y validación de su efectividad a través de la investigación, dificultando así la integración de estas estrategias en los protocolos de intervención clínica.

Aunque la evidencia es aún limitada en este aspecto, es crucial considerar el riesgo de que los pacientes desarrollen una dependencia excesiva de estas técnicas. Tal dependencia podría influir sobre las expectativas de recuperación de los pacientes con

dolor. Del mismo modo, otras de las preocupaciones sobre la utilidad de la distracción en el tratamiento del dolor podrían ser lo opuesto, ya su eficacia puede verse reducida con exposiciones repetidas, ya que las personas podrían habituarse a ella perdiendo la motivación y la modulación emocional necesaria para maximizar los efectos analgésicos.

Con respecto a la eficacia de la distracción, la evidencia actual indica que sus efectos sobre la percepción del dolor son inmediatos y, en ocasiones, de corto plazo. Es imperativo que futuras investigaciones exploren los efectos a largo plazo de estas estrategias y determinen la potencia analgésica de manera más precisa.

Finalmente, es relevante considerar que la integración de la distracción con enfoques como el ejercicio terapéutico, especialmente cuando se plantean a través de tareas duales, podría limitar el aprendizaje de habilidades motoras. Suponemos que esto podría afectar negativamente la transferencia funcional hacia actividades de la vida diaria de manera significativa. La evidencia actual propone el uso del “entrenamiento cognitivo” en diversos perfiles clínicos como lesiones deportivas, neurorrehabilitación o geriatría (Fan & Wong, 2019; Grooms et al., 2023; Riva et al., 2020).

### **Conclusión**

En esta editorial realiza una breve revisión narrativa de los sesgos atencionales y las estrategias de distracción en el tratamiento del dolor, proporcionando una comprensión más profunda de la experiencia dolorosa y sus múltiples facetas. La evidencia sugiere que el dolor, especialmente en su forma crónica, es intensamente modulado por procesos cognitivos y emocionales, como la hipervigilancia y los sesgos atencionales. Estos procesos, al enfocar excesivamente la atención en el dolor o en estímulos percibidos como amenazantes, pueden amplificar la percepción del dolor y contribuir a su persistencia.

La distracción, como estrategia terapéutica, emerge como una herramienta valiosa para mitigar la percepción del dolor al desviar la atención hacia estímulos alternativos. La diversidad de las distracciones, que incluyen la realidad virtual y la

música, permite una aplicación personalizada según las preferencias y capacidades cognitivas del paciente. Sin embargo, la efectividad de estas estrategias varía significativamente entre individuos, resaltando la necesidad de una planificación terapéutica metódica y personalizada.

Los hallazgos actuales sobre la eficacia de las estrategias de distracción en la modulación del dolor, aunque prometedores, requieren más investigación. Es fundamental explorar no solo los efectos inmediatos y a corto plazo de estas técnicas, sino también su impacto a largo plazo en la percepción del dolor y la calidad de vida de los pacientes. Además, la falta de un enfoque estandarizado y la posible dependencia excesiva de estas técnicas son aspectos que deben abordarse para optimizar su integración en los protocolos de tratamiento del dolor.

Por último, la interacción entre la distracción y otras modalidades terapéuticas, como el ejercicio físico, merece una atención especial. Aunque la distracción puede mejorar la tolerancia al dolor durante actividades terapéuticas, es crucial considerar cómo podría influir en el aprendizaje de habilidades motoras y en la transferencia funcional a las actividades cotidianas. En conclusión, mientras las estrategias de distracción ofrecen una vía prometedora en el manejo del dolor, su implementación debe ser cuidadosamente evaluada y adaptada a las necesidades individuales de cada paciente.

### FRASES DESTACADAS

- La hipervigilancia y sesgo atencional al dolor puede influir sobre la percepción de dolor.
- La distracción puede ser una modalidad de intervención a considerar en el abordaje del dolor agudo y crónica.

### HIGHLIGHTS

- Hypervigilance and attentional bias to pain can influence pain perception.
- Distraction can be a modality of intervention to consider in the management of acute and chronic pain.

### REFERENCIAS

- Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., & Van Ijzendoorn, M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: a meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, 133(1), 1–24. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.1>
- Barcatta, K., Holl, E., Battistutta, L., van der Meulen, M., & Rischer, K. M. (2022). When Less Is More: Investigating Factors Influencing the Distraction Effect of Virtual Reality From Pain. *Frontiers in Pain Research* (Lausanne, Switzerland), 2. <https://doi.org/10.3389/FPAIN.2021.800258>
- Bascour-Sandoval, C., Salgado-Salgado, S., Gómez-Milán, E., Fernández-Gómez, J., Michael, G. A., & Gálvez-García, G. (2019). Pain and Distraction According to Sensory Modalities: Current Findings and Future Directions. *Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain*, 19(7), 686–702. <https://doi.org/10.1111/PAPR.12799>
- Berryman, C., Stanton, T. R., Bowering, K. J., Tabor, A., McFarlane, A., & Moseley, G. L. (2014). Do people with chronic pain have impaired executive function? A meta-analytical review. *Clinical Psychology Review*, 34(7), 563–579. <https://doi.org/10.1016/J.CPR.2014.08.003>
- Broadbent, P., Liossi, C., & Schoth, D. E. (2021). Attentional bias to somatosensory stimuli in chronic pain patients: a systematic review and meta-analysis. *Pain*, 162(2), 332–352. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000002040>
- Bushnell, M. C., Čeko, M., & Low, L. A. (2013). Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nature Reviews. Neuroscience*, 14(7), 502–511. <https://doi.org/10.1038/NRN3516>
- Chayadi, E., & McConnell, B. L. (2019). Gaining insights on the influence of attention, anxiety, and anticipation on pain perception. *Journal of Pain Research*, 12, 851–864. <https://doi.org/10.2147/JPR.S176889>
- Cohen, A. J., Hunt, A. M., Garza-Villarreal, E. A., & Lu, X. (2023). Editorial: Perspectives on music and pain: from evidence to theory and application. *Frontiers in Pain Research* (Lausanne, Switzerland), 4, 1330531. <https://doi.org/10.3389/FPAIN.2023.1330531>
- Colloca, L., Raghuraman, N., Wang, Y., Akintola, T., Brawn-Cinani, B., Colloca, G. C., Kier, C., Varshney, A., & Murthi, S. (2020). Virtual reality: physiological and behavioral mechanisms to increase individual pain tolerance limits. *Pain*, 161(9), 2010–2021. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000001900>
- Crombez, G., Eccleston, C., Den Broeck, A. Van, Goubert, L., & Van Houdenhove, B. (2004). Hypervigilance to pain in fibromyalgia: the mediating role of pain intensity and catastrophic thinking about pain. *The Clinical Journal of Pain*, 20(2), 98–102. <https://doi.org/10.1097/00002508-200403000-00006>
- Crombez, G., Van Damme, S., & Eccleston, C. (2005). Hypervigilance to pain: an experimental and clinical analysis. *Pain*, 116(1–2), 4–7. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2005.03.035>

- Crombez, G., Viane, I., Eccleston, C., Devulder, J., & Goubert, L. (2013). Attention to pain and fear of pain in patients with chronic pain. *Journal of Behavioral Medicine*, 36(4), 371–378. <https://doi.org/10.1007/S10865-012-9433-1>
- De Ridder, D., Adhia, D., & Vanneste, S. (2021). The anatomy of pain and suffering in the brain and its clinical implications. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 130, 125–146. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2021.08.013>
- Dimova, V., Horn, C., Parthum, A., Kunz, M., Schöfer, D., Carbon, R., Griessinger, N., Sittl, R., & Lautenbacher, S. (2013). Does severe acute pain provoke lasting changes in attentional and emotional mechanisms of pain-related processing? A longitudinal study. *Pain*, 154(12), 2737–2744. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2013.08.005>
- Fan, B. J. Y., & Wong, R. Y. M. (2019). Effect of Cognitive Training on Daily Function in Older People without Major Neurocognitive Disorder: A Systematic Review. *Geriatrics (Basel, Switzerland)*, 4(3). <https://doi.org/10.3390/GERIATRICS4030044>
- Fernandes-Magalhaes, R., Ferrera, D., Peláez, I., Martín-Buro, M. C., Carpio, A., De Lahoz, M. E., Barjola, P., & Mercado, F. (2022). Neural correlates of the attentional bias towards pain-related faces in fibromyalgia patients: An ERP study using a dot-probe task. *Neuropsychologia*, 166, 108141. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPSYCHOLOGIA.2021.108141>
- Fernandez, E. (1986). A classification system of cognitive coping strategies for pain. *Pain*, 26(2), 141–151. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(86\)90070-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(86)90070-9)
- Fritz, T. H., Bowling, D. L., Contier, O., Grant, J., Schneider, L., Lederer, A., Höer, F., Busch, E., & Villringer, A. (2018). Musical agency during physical exercise decreases pain. *Frontiers in Psychology*, 8(JAN), 308907. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2017.02312/BIBTEX>
- Garza-Villarreal, E. A., Wilson, A. D., Vase, L., Brattico, E., Barrios, F. A., Jensen, T. S., Romero-Romo, J. I., & Vuust, P. (2014). Music reduces pain and increases functional mobility in fibromyalgia. *Frontiers in Psychology*, 5(FEB), 90. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00090>
- Garza Villarreal, E. A., Brattico, E., Vase, L., Østergaard, L., & Vuust, P. (2012). Superior Analgesic Effect of an Active Distraction versus Pleasant Unfamiliar Sounds and Music: The Influence of Emotion and Cognitive Style. *PLOS ONE*, 7(1), e29397. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0029397>
- González-Roldán, A. M., Muñoz, M. A., Cifre, I., Sitges, C., & Montoya, P. (2013). Altered psychophysiological responses to the view of others' pain and anger faces in fibromyalgia patients. *Journal of Pain*, 14(7), 709–719. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.01.775>
- Grooms, D. R., Chaput, M., Simon, J. E., Criss, C. R., Myer, G. D., & Diekfuss, J. A. (2023). Combining Neurocognitive and Functional Tests to Improve Return-to-Sport Decisions Following ACL Reconstruction. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 53(8), 1–5. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2023.11489>
- Guerra-Armas, J., Flores-Cortes, M., Pineda-Galan, C., Luque-Suarez, A., & La Touche, R. (2023). Role of Immersive Virtual Reality in Motor Behaviour Decision-Making in Chronic Pain Patients. *Brain Sciences*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/BRAINSCI13040617>
- Gupta, A., Scott, K., & Dukewich, M. (2018). Innovative Technology Using Virtual Reality in the Treatment of Pain: Does It Reduce Pain via Distraction, or Is There More to It? *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 19(1), 151–159. <https://doi.org/10.1093/PM/PNX109>
- Gutierrez-Maldonado, J., Gutierrez-Martinez, O., & Cabas-Hoyos, K. (2011). Interactive and Passive Virtual Reality Distraction: Effects on Presence and Pain Intensity. *Studies in Health Technology and Informatics*, 69–73. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-766-6-69>
- Hanssen, M. M., Peters, M. L., Boselie, J. J., & Meulders, A. (2017). Can positive affect attenuate (persistent) pain? State of the art and clinical implications. *Current Rheumatology Reports*, 19(12). <https://doi.org/10.1007/S11926-017-0703-3>
- Higgins, D. M., Martin, A. M., Baker, D. G., Vasterling, J. J., & Risbrough, V. (2018). The Relationship Between Chronic Pain and Neurocognitive Function: A Systematic Review. *The Clinical Journal of Pain*, 34(3), 262–275. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000536>
- Hoffman, H. G. (2021). Interacting with virtual objects via embodied avatar hands reduces pain intensity and diverts attention. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-021-89526-4>
- Hoffman, H. G., Richards, T. L., Bills, A. R., Van Oostrom, T., Magula, J., Seibel, E. J., & Sharar, S. R. (2006). Using fMRI to study the neural correlates of virtual reality analgesia. *CNS Spectrums*, 11(1), 45–51. <https://doi.org/10.1017/S1092852900024202>
- Hollins, M., Harper, D., Gallagher, S., Owings, E. W., Lim, P. F., Miller, V., Siddiqi, M. Q., & Maixner, W. (2009). Perceived intensity and unpleasantness of cutaneous and auditory stimuli: an evaluation of the generalized hypervigilance hypothesis. *Pain*, 141(3), 215–221. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2008.10.003>
- Indovina, P., Barone, D., Gallo, L., Chirico, A., De Pietro, G., & Giordano, A. (2018). Virtual Reality as a Distraction Intervention to Relieve Pain and Distress During Medical Procedures: A Comprehensive Literature Review. *The Clinical Journal of Pain*, 34(9), 858–877. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000599>
- Johnson, M. H. (2005). How does distraction work in the management of pain? *Current Pain and Headache Reports*, 9(2), 90–95. <https://doi.org/10.1007/S11916-005-0044-1>
- Khera, T., & Rangasamy, V. (2021). Cognition and Pain: A Review. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.673962>
- La Touche, R. (2021). Introduciendo la dimensión motora dentro de la conceptualización de la experiencia del dolor. *Journal of MOVE and Therapeutic Science*, 3(1), 269–277. <https://doi.org/10.37382/JOMTS.V3I1.474>
- Labrenz, F., Knuf-Rtveliashvili, S., & Elsenbruch, S. (2020). Sex Differences Linking Pain-Related Fear and Interoceptive

- Hypervigilance: Attentional Biases to Conditioned Threat and Safety Signals in a Visceral Pain Model. *Frontiers in Psychiatry*, 11. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2020.00197/FULL>
- Mallari, B., Spaeth, E. K., Goh, H., & Boyd, B. S. (2019). Virtual reality as an analgesic for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain Research*, 12, 2053–2085. <https://doi.org/10.2147/JPR.S200498>
- Malloy, K. M., & Milling, L. S. (2010). The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 30(8), 1011–1018. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.07.001>
- Matamala-Gomez, M., Diaz Gonzalez, A. M., Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2019). Decreasing Pain Ratings in Chronic Arm Pain Through Changing a Virtual Body: Different Strategies for Different Pain Types. *The Journal of Pain*, 20(6), 685–697. <https://doi.org/10.1016/J.JPAIN.2018.12.001>
- Matamala-Gomez, M., Donegan, T., Bottiroli, S., Sandrini, G., Sanchez-Vives, M. V., & Tassorelli, C. (2019). Immersive Virtual Reality and Virtual Embodiment for Pain Relief. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2019.00279/BIBTEX>
- Matheve, T., Bogaerts, K., & Timmermans, A. (2020). Virtual reality distraction induces hypoalgesia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/S12984-020-00688-0>
- McDowd, J. M. (2007). An overview of attention: Behavior and brain. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(3), 98–103. <https://doi.org/10.1097/NPT.0B013E31814D7874>
- Mitchell, L. A., MacDonald, R. A. R., & Brodie, E. E. (2006). A comparison of the effects of preferred music, arithmetic and humour on cold pressor pain. *European Journal of Pain*, 10(4), 343–343. <https://doi.org/10.1016/J.EJPAIN.2005.03.005>
- Moradipoor, Y., Rejeh, N., Karimooi, M. H., Tadrissi, S. D., Dahmardehei, M., Bahrami, T., & Vaismoradi, M. (2022). Comparing Auditory and Visual Distractions for Reducing Pain Severity and Pain Anxiety in Older Outpatients with Burn: A Randomized Controlled Trial. *Geriatrics (Switzerland)*, 7(3), 54. <https://doi.org/10.3390/GERIATRICS7030054/S1>
- Moseley, G., & Vlaeyen, J. (2015). Beyond nociception: the imprecision hypothesis of chronic pain. *Pain*, 156(1), 35–38. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.0000000000000014>
- Pando-Naude, V., Barrios, F. A., Alcauter, S., Pasaye, E. H., Vase, L., Brattico, E., Vuust, P., & Garza-Villarreal, E. A. (2019). Functional connectivity of music-induced analgesia in fibromyalgia. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-019-51990-4>
- Pincus, T., & Morley, S. (2001). Cognitive-processing bias in chronic pain: a review and integration. *Psychological Bulletin*, 127(5), 599–617. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.5.599>
- Rischer, K. M., González-Roldán, A. M., Montoya, P., Gigl, S., Anton, F., & van der Meulen, M. (2020). Distraction from pain: The role of selective attention and pain catastrophizing. *European Journal of Pain (London, England)*, 24(10), 1880–1891. <https://doi.org/10.1002/EJP.1634>
- Riva, G., Mancuso, V., Cavedoni, S., & Stramba-Badiale, C. (2020). Virtual reality in neurorehabilitation: a review of its effects on multiple cognitive domains. *Expert Review of Medical Devices*, 17(10), 1035–1061. <https://doi.org/10.1080/17434440.2020.1825939>
- Schoth, D. E., Nunes, V. D., & Liossi, C. (2012). Attentional bias towards pain-related information in chronic pain; a meta-analysis of visual-probe investigations. *Clinical Psychology Review*, 32(1), 13–25. <https://doi.org/10.1016/J.CPR.2011.09.004>
- Silvestrini, N., Pigué, V., Cedraschi, C., & Zentner, M. R. (2011). Music and Auditory Distraction Reduce Pain: Emotional or Attentional Effects? *Music & Medicine*, 3(4), 264–270. <https://doi.org/10.1177/1943862111414433>
- Skarbez, R., Smith, M., & Whitton, M. C. (2021). Revisiting Milgram and Kishino’s Reality-Virtuality Continuum. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 647997. <https://doi.org/10.3389/FRVIR.2021.647997/BIBTEX>
- Stanton, T. R., Gilpin, H. R., Edwards, L., Moseley, G. L., & Newport, R. (2018). Illusory resizing of the painful knee is analgesic in symptomatic knee osteoarthritis. *PeerJ*, 2018(7). <https://doi.org/10.7717/PEERJ.5206/SUPP-4>
- Tabor, A., Van Ryckeghem, D. M. L., & Hasenbring, M. I. (2020). Pain Unstuck: The Role of Action and Motivation. *The Clinical Journal of Pain*, 36(3), 143–149. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000786>
- Tack, C. (2021). Virtual reality and chronic low back pain. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 16(6), 637–645. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1688399>
- Talsma, D., Senkowski, D., Soto-Faraco, S., & Woldorff, M. G. (2010). The multifaceted interplay between attention and multisensory integration. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(9), 400–410. <https://doi.org/10.1016/J.TICS.2010.06.008>
- Tesarz, J., Herpel, C., Meischner, M., Drusko, A., Friederich, H.-C., Flor, H., & Reichert, J. (2023). Effects of virtual reality on psychophysical measures of pain: superiority to imagination and nonimmersive conditions. *Pain*. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000003083>
- Todd, J., Sharpe, L., Johnson, A., Nicholson Perry, K., Colagiuri, B., & Dear, B. F. (2015). Towards a new model of attentional biases in the development, maintenance, and management of pain. *Pain*, 156(9), 1589–1600. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000000214>
- Trost, Z., France, C., Anam, M., & Shum, C. (2021). Virtual reality approaches to pain: toward a state of the science. *Pain*, 162(2), 325–331. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000002060>
- Van Damme, S., Crombez, G., Van Nieuwenborgh-De Wever, K., & Goubert, L. (2008). Is distraction less effective when pain is threatening? An experimental investigation with the cold pressor task. *European Journal of Pain*, 12(1), 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2007.03.001>

- Van Damme, S., & Legrain, V. (2012). How efficient is the orienting of spatial attention to pain? An experimental investigation. *Pain*, 153(6), 1226–1231. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2012.02.027>
- Van Damme, S., Legrain, V., Vogt, J., & Crombez, G. (2010). Keeping pain in mind: a motivational account of attention to pain. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(2), 204–213. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.01.005>
- Vandael, K., Vervliet, B., Peters, M., & Meulders, A. (2023). Excessive generalization of pain-related avoidance behavior: mechanisms, targets for intervention, and future directions. *Pain*, 164(11), 2405–2410. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000002990>
- Verhoeven, K., Crombez, G., Eccleston, C., Van Ryckeghem, D. M. L., Morley, S., & Van Damme, S. (2010). The role of motivation in distracting attention away from pain: an experimental study. *Pain*, 149(2), 229–234. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.01.019>
- Verhoeven, K., Goubert, L., Jaaniste, T., Van Ryckeghem, D. M. L., & Crombez, G. (2012). Pain catastrophizing influences the use and the effectiveness of distraction in schoolchildren. *European Journal of Pain*, 16, 256–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2011.06.015>
- Verhoeven, K., Stefaan, V. D., Christopher, E., Van Ryckeghem Dimitri, M. L., Valéry, L., & Geert, C. (2011). Distraction from pain and executive functioning: An experimental investigation of the role of inhibition, task switching and working memory. *European Journal of Pain*, 15(8), 866–873. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2011.01.009>
- Vervoort, T., Caes, L., Crombez, G., Koster, E., Van Damme, S., Dewitte, M., & Goubert, L. (2011). Parental catastrophizing about children's pain and selective attention to varying levels of facial expression of pain in children: A dot-probe study. *Pain*, 152(8), 1751–1757. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.03.015>
- Vervoort, T., Trost, Z., & Van Ryckeghem, D. M. L. (2013). Children's selective attention to pain and avoidance behaviour: the role of child and parental catastrophizing about pain. *Pain*, 154(10), 1979–1988. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2013.05.052>
- Vessey, J. A., Carlson, K. L., & McGill, J. (1994). Use of distraction with children during an acute pain experience. *Nursing Research*, 43(6), 369–372. <https://doi.org/10.1097/00006199-199411000-00009>
- Wender, C. L. A., Tomporowski, P. D., Ahn, S. J. (Grace), & O'Connor, P. J. (2022). Virtual reality-based distraction on pain, performance, and anxiety during and after moderate-vigorous intensity cycling. *Physiology & Behavior*, 250, 113779. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2022.113779>
- Williams, A. C. D. C., & Craig, K. D. (2016). Updating the definition of pain. *Pain*, 157(11), 2420–2423. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000000613>