



Universidad de la República
Facultad de Psicología
Trabajo final de grado

Bases neurales del pensamiento rumiante en el marco de la depresión

Estudiante: Martina Cerruti López

C.I.: 4.891.013-6

Tutora: Dra. Victoria Gradín

Revisor: Mag. Hernán Delgado

Montevideo, Uruguay

Abril, 2024

ÍNDICE

Resumen.....	2
Abreviaturas.....	3
1. Introducción.....	4
1.1 Depresión.....	5
1.2 Rumiación.....	6
1.2.1 Metacreencias acerca de la rumiación.....	7
1.2.2 Rumiación como síntoma clave de la depresión.....	7
1.3 Patrones de pensamiento.....	9
2. Bases neurales del pensamiento rumiante.....	11
2.1 Investigaciones que estudian el pensamiento rumiante.....	12
2.1.1 Hallazgos de las investigaciones que estudian el pensamiento rumiante.....	12
2.2 Investigaciones que estudian el pensamiento autorreferencial.....	14
2.2.1 Hallazgos de las investigaciones que estudian el pensamiento autorreferencial.....	15
2.3 Investigaciones que estudian el pensamiento autogenerado.....	16
2.3.1 Hallazgos de las investigaciones que estudian el pensamiento autogenerado.....	19
2.4 Ventajas y desventajas de las tareas experimentales.....	20
3. Correlatos neurales del pensamiento rumiante en personas con sintomatología depresiva.....	22
3.1 Hallazgos neurales del pensamiento rumiante en personas con depresión en remisión:.....	22
3.2 Hallazgos neurales del pensamiento rumiante en personas con depresión.....	24
4. Conclusiones finales.....	27
4.1 Limitaciones y direcciones futuras.....	27
4.2 Conclusiones.....	28
5. Referencias bibliográficas.....	30

Resumen

La depresión es un trastorno de la salud mental que se caracteriza por sentimientos de tristeza y/o anhedonia, con gran prevalencia a nivel mundial y con consecuencias significativas para el bienestar de las personas. La depresión ha sido asociada con la conducta rumiante, un patrón de pensamientos persistentes que contribuye a una mayor intensidad y mantenimiento de los síntomas depresivos. Esta revisión tiene por objetivo explorar las bases neurales del pensamiento rumiante en el contexto de depresión. Para ello se revisaron artículos que utilizaron la técnica de resonancia magnética funcional y métodos experimentales frecuentes en el estudio del pensamiento rumiante tales como tareas de inducción de rumia, tareas de juicio de rasgos y el muestreo de la experiencia. En el presente trabajo también se abordan los hallazgos de estudios de neuroimagen relacionados con la rumiación en personas sin depresión, con depresión y con depresión en remisión. Se espera que esta revisión contribuya a la recopilación de información sobre métodos de estudio y hallazgos de las bases neurales del fenómeno de la rumiación, y que posibilite una mayor comprensión de dicho fenómeno en el contexto de la depresión.

Palabras clave: depresión, rumiación, procesamiento autorreferencial, pensamiento autogenerado.

Abreviaturas

fMRI - resonancia magnética funcional

DMN - Default Mode Network → Red por defecto

MTL - lóbulo temporal medial

MFG - giro frontal medio

mPFC - corteza prefrontal medial

amPFC - corteza prefrontal medial anterior

dmPFC - corteza prefrontal medial dorsal

vmPFC - corteza prefrontal medial ventral

dIPFC - corteza dorsolateral prefrontal

PCC - corteza cingulada posterior

ACC - corteza cingulada anterior

dACC - corteza cingulada anterior dorsal

rACC - corteza cingulada anterior rostral

sgACC - corteza cingulada anterior subgenual

rMDD - remission from Major Depressive Disorder → depresión en remisión

PCA - Análisis de Componentes Principales

1. Introducción

En el presente trabajo, en el marco del Trabajo Final de Grado de la Licenciatura en Psicología de la Universidad de la República, se propone revisar y analizar la bibliografía existente en relación al pensamiento rumiante y sus correlatos neurales en el contexto de la depresión.

La rumiación se considera como un síntoma cognitivo clave de la depresión, ya que influye en el mantenimiento de los síntomas depresivos (aumentando la intensidad y duración de los periodos depresivos del individuo), en la recaídas, y hasta cierto punto, en la cronicidad de la depresión (Nolen-Hoeksema, 2000).

La depresión es una enfermedad de gran prevalencia a nivel mundial. La comprensión de los mecanismos subyacentes es fundamental para el desarrollo de estrategias efectivas para su prevención y tratamiento. Desde una perspectiva clínica, identificar y comprender el patrón de pensamiento rumiante en la depresión es de gran interés, ya que podría funcionar como un indicador del estado de depresión, y como medida del avance y de cambio a nivel terapéutico (Hoffman et al., 2016).

A modo de inicio en esta revisión, se dará cuenta de nociones generales de la depresión y de la rumiación como síntoma clave en esta enfermedad. En pos de comprender en mayor medida el fenómeno de la rumiación, también se presentará el modelo propuesto por Christoff et al. (2016) acerca de los distintos patrones de pensamiento. En una segunda sección, se explorarán ciertos métodos de investigación de las bases neurales del pensamiento rumiante, y se revisarán los hallazgos principales de investigaciones neurocientíficas sobre la rumia. En esta misma sección, se abordarán artículos que estudiaron las bases neurales de patrones de pensamientos implicados en la rumiación como los pensamientos autorreferenciales y los pensamientos autogenerados. En una tercera sección se revisarán estudios que han investigado los correlatos neurales durante el pensamiento rumiante en personas con depresión y en personas con depresión en remisión. Al analizar estas activaciones neurales, se busca contribuir al avance en la comprensión de la neurobiología del pensamiento rumiante, lo que podría tener importantes implicaciones para el entendimiento, prevención, diagnóstico y tratamiento de la depresión. Para culminar, se señalarán ciertas conclusiones y limitaciones de esta revisión, y se mencionarán posibles direcciones de estudio para continuar en este campo de estudio.

1.1 Depresión

El trastorno depresivo mayor (o *depresión*) es un trastorno del estado de ánimo, en el que el individuo experimenta la mayor parte del tiempo un estado de ánimo deprimido y/o anhedonia (dificultad para experimentar placer) (American Psychiatric Association [APA], 2014). Otros síntomas comunes de la depresión son sentimientos de inutilidad o culpa excesiva, pérdida de energía, cambios en los patrones de alimentación y sueño, agitación o enlentecimiento psicomotor, dificultades para concentrarse o para tomar decisiones, y pensamientos de muerte recurrentes o ideación suicida (APA, 2014). Dichos síntomas producen un malestar significativo, tanto a nivel personal como también en el ámbito social y/o laboral (APA, 2014).

La Organización Mundial de la Salud ([OMS], 2023), estima que un 5% de la población adulta sufre de depresión, siendo el doble de prevalente en mujeres que en hombres. La depresión es considerada una de las principales causas de discapacidad en el mundo (OMS, 2017). Si bien para muchas personas la depresión puede no ser grave, para aproximadamente un 20% de ellas la depresión sí será grave y tendrá un impacto significativo en su vida diaria (The National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2022). Las personas con depresión presentan entre un 40-60% más de posibilidades de morir prematuramente que la población general debido a problemas de salud física que a menudo se desatienden (ejemplo diabetes), pero principalmente debido al riesgo de suicidio (OMS, 2003). El suicidio es la causa de muerte de aproximadamente un 15-19% de las personas con depresión (Ebmeier et al., 2006). A su vez, la comorbilidad que presenta la depresión con otros trastornos es muy alta, principalmente con los trastornos de ansiedad: alrededor de un 85% de las personas con depresión experimentan síntomas significativos de ansiedad (Tiller, 2012).

A pesar de la existencia de tratamientos para la depresión, es frecuente que los síntomas remitan de forma parcial y no total (Fernandez, 2016). Las tasas de recurrencia son altas: el 50% de las personas desarrollarán luego de su primer episodio otro episodio depresivo, y aumenta al 70% y al 90% después un segundo o tercer episodio, respectivamente (NICE, 2022). Un síntoma frecuente, difícil de remitir, que agrava la intensidad y duración de la sintomatología depresiva es la rumiación (Nolen-Hoeksema, 2000). La rumiación es considerada un factor de vulnerabilidad en el desarrollo, mantenimiento y recurrencia de los episodios depresivos (Nolen-Hoeksema, 2000), por lo que resulta de suma importancia su caracterización y comprensión.

1.2 Rumiación

La Teoría del Estilo de Respuesta propuesta por Nolen-Hoeksema et al. (1993), considera a la rumiación como una estrategia de afrontamiento desadaptativa frente a los estados de ánimo depresivos. Dicha estrategia implica una focalización en los pensamientos y en las emociones, de forma repetitiva y pasiva. Se entiende por pensamiento pasivo cuando el mismo no se dirige a la resolución de un problema, meta u objetivo que pueda modificar la situación actual del individuo. La conducta rumiativa se caracteriza por centrarse en los síntomas depresivos que experimenta el individuo, en sus causas, significados y consecuencias (Nolen-Hoeksema et al., 1993). En el texto desarrollado por Nolen-Hoeksema et al. (1993) se pueden encontrar frases ejemplificadoras sobre posibles pensamientos rumiante, por ejemplo pensamientos acerca de los síntomas depresivos ("*no tengo ganas de hacer absolutamente nada*"), en las posibles causas de los mismos ("*¿qué está mal en mí para sentirme de este modo?*") y en las consecuencias que podrían tener dichos síntomas ("*no seré capaz de finalizar mi trabajo si continúo sintiéndome de este modo*").

Por otra parte, Martin y Tesser (1996) han propuesto la Teoría de Progreso Objetivo, para la cual la rumiación no se produciría ante una reacción a un estado de ánimo en particular, sino ante una discrepancia entre una meta no alcanzada y el estado actual del individuo, es decir ante la experiencia de un fracaso. Los autores señalan que la rumiación suele ocurrir en situaciones en donde el individuo no puede resolver la situación que lo abruma, o cuando la posibilidad de la mejor solución al problema ya no es posible (por ejemplo, cuando luego de egresar del liceo el individuo rumia acerca de cuánto más tendría que haber estudiado). En este marco, se entiende a la rumia como una categoría de pensamiento con contenido repetitivo centrado sobre la experiencia de fracaso o discrepancia entre el estado actual de las personas y el estado deseado. La rumiación finalizaría cuando los individuos alcanzan las metas, o dejan de desearlas (Carver y Scheier, 1981).

De todas maneras, parecería que ambas teorías coinciden en que la respuesta rumiativa se enfoca en los intentos de comprender y obtener cierto control sobre los problemas del individuo (Martín y Tesser, 1996; Nolen-Hoeksema y Davis, 1999). El contenido del pensamiento rumiante suele estar ocupado por preguntas del estilo "*¿qué significan mis sentimientos?*", "*¿por qué suceden las cosas de esta manera?*", "*¿qué voy a hacer?*" (Lyubomirsky et al., 1999). Ante la formulación de dichas preguntas, los individuos rumiante suelen ser indecisos para hallar respuestas satisfactorias (Ward et al., 1999), por lo que continúan formulándose las mismas preguntas buscando las respuestas atentos a su

entorno y a sus propios sentimientos, en estado de alerta e incertidumbre, lo que puede contribuir a síntomas de ansiedad (Nolen-Hoeksema, 2000).

1.2.1 Metacreencias acerca de la rumiación

Watkins y Baracaia (2001) se preguntaron por qué los individuos sostienen una respuesta rumiativa, si es que la experimentan subjetivamente como angustiosa y no posibilita cumplir objetivos, resolver problemas de forma eficaz, ni producir cambios positivos en la situación del individuo. Los mencionados autores indagaron las creencias metacognitivas (creencias sobre el propio pensamiento) acerca de las respuestas rumiativas en personas rumiantes, y cómo las creencias metacognitivas influyen en el mantenimiento de dichas respuestas. Watkins y Baracaia (2001) sostienen que los individuos rumiantes conciben de manera ambivalente a la rumia: conocen las desventajas de la misma, pero al mismo tiempo expresan ciertos beneficios percibidos. La creencia metacognitiva positiva más frecuente que presentan es que la rumiación ayuda a mejorar el conocimiento y comprensión sobre sí mismo y sobre sus síntomas depresivos, a la vez que les permite resolver problemas y prevenir errores futuros de forma eficaz. Dado esto, los individuos inicialmente consideran a la rumiación como una respuesta estratégica y optan por hacer uso de ella deliberadamente, aunque luego se vuelva de forma automática con la repetición, haciendo uso de la rumiación aún conociendo las consecuencias negativas de la misma.

En esta misma línea, Papageorgiou y Wells (2001) también encontraron que las personas rumiantes presentan metacreencias tanto positivas como negativas. Dentro de las positivas hallaron como la más frecuente la creencia acerca de la rumiación como estrategia de afrontamiento adaptativa mediante la autorregulación. A su vez hallaron que las creencias negativas son acerca de la falta de control, del potencial dañino, y las consecuencias interpersonales y sociales de la rumiación.

1.2.2 Rumiación como síntoma clave de la depresión

Según Nolen-Hoeksema et al. (1993) la rumiación está asociada al aumento de la intensidad y duración del estado de ánimo depresivo debido a dos factores. En primer lugar, la focalización en los estados de ánimo depresivos posibilita que el pensamiento se vea sesgado aumentando la probabilidad de pensamientos negativos, de recuerdos negativos del pasado, de inferencias pesimistas y conclusiones negativas y distorsionadas sobre los

acontecimientos, causas y consecuencias de los síntomas depresivos, así como del futuro. A diferencia de las personas que tienden a una respuesta rumiativa, aquellas personas que ante un estado de ánimo bajo presentan una respuesta de distracción, sus recuerdos e interpretaciones de los acontecimientos actuales y futuros tienden a ser menos negativas. En segundo lugar, la rumiación dificulta la atención, la concentración, y la realización de conductas instrumentales simples o complejas. Por ejemplo, puede darse el olvido de responsabilidades personales o sociales, lo cual a su vez lleva a una mayor sensación de fracaso e impotencia sobre el control de la conducta propia y del entorno. Ambos factores parecen intervenir en la resolución de problemas en las personas con rumiación (Lyubomirsky y Nolen-Hoeksema, 1995). Según Lyubomirsky et al. (1999), la rumia interfiere con la resolución de problemas debido a los efectos negativos sobre el pensamiento, ya que tienden a juzgar sus problemas como más amenazantes, abrumadores y menos controlables de lo que realmente son, y por otro lado a tener dudas sobre su capacidad de resolver problemas o creer que hay pocas soluciones posibles.

La propuesta de Teasdale (1983) describe un patrón similar a lo anteriormente mencionado en cuanto a la rumia y el estado de ánimo. Teasdale (1983) plantea que entre el estado de ánimo deprimido y el pensamiento se genera un círculo vicioso: el estado de ánimo deprimido genera pensamientos negativos, la rumia dirige la atención hacia dichos pensamientos lo cual afecta al propio pensamiento, comportamientos y a la resolución de problemas, amplificando el estado de ánimo deprimido. Debido a este tipo de patrón, las personas que tienden a presentar una respuesta rumiativa ante un estado de ánimo bajo suelen tener niveles más altos de síntomas depresivos con el tiempo (Nolen-Hoeksema, 2000).

Se considera a la conducta rumiativa como predictora del Trastorno Depresivo Mayor, tanto de la primera aparición de este trastorno en el sujeto, como de las recaídas en el mismo, y hasta cierto punto, de la cronicidad de la depresión (Nolen-Hoeksema, 2000). Se ha visto que la rumiación, además de predecir los episodios depresivos, predice los síntomas de ansiedad. El comportamiento rumiativo es considerado característico de las personas con síntomas mixtos de ansiedad-depresión y como una de las razones de la comorbilidad común entre la ansiedad y depresión (Nolen-Hoeksema, 2000).

1.3 Patrones de pensamiento

El interés por el estudio de los pensamientos ha aumentado durante las últimas décadas, surgiendo varias conceptualizaciones y denominaciones en este campo de estudio. En este sentido, se han desarrollado marcos teóricos que son de gran utilidad para analizar los patrones de pensamiento. En particular, Christoff et al. (2016) proponen un marco dinámico para comprender los pensamientos según su nivel de espontaneidad. La presentación de este marco es relevante para comprender el pensamiento rumiante en una amplia diversidad de patrones de pensamiento.

Este marco considera que los pensamientos ruminantes presentan un bajo nivel de espontaneidad debido a la presencia de restricciones: procesos que limitan la transición de un pensamiento a otro pensamiento. Según Christoff et al. (2016), la restricción durante la rumiación es de forma automática, por lo que opera fuera del control cognitivo, y se produce debido a la saliencia afectiva (por ejemplo, a pesar de nuestros esfuerzos no podemos concentrarnos en cierta tarea debido a una preocupación personal). Esta restricción automática mediante la saliencia afectiva es la que juega un rol clave en el bajo nivel de espontaneidad en los pensamientos ruminantes, volviendo al pensamiento inflexible, repetitivo, perseverante, autorreferencial e involuntario (Christoff et al., 2016). Además, existe otro tipo de restricción para la transición entre pensamientos, la cual es flexible y deliberada, y se lleva a cabo mediante el control cognitivo (Christoff et al., 2016). Esta restricción se manifiesta en los pensamientos deliberados, donde la persona puede elegir en qué tarea concentrarse, por ejemplo, mantenerse enfocado en una lectura aburrida a pesar de las distracciones.

Por otro lado, Christoff et al. (2016) proponen que los pensamientos espontáneos son un tipo de pensamiento que tiende a cambiar de temática en temática de forma relativamente libre. Por ejemplo, una persona puede estar pensando en que no contestó cierto mensaje, y luego cambiar rápidamente de tema, comenzando a pensar en qué cocinará esa noche. Este alto nivel de espontaneidad y transición de un pensamiento a otro pensamiento se debe, según este marco conceptual, a que los pensamientos espontáneos tienen restricciones débiles.

Otros autores han denominado como pensamientos autogenerados (Self Generated Thoughts, en inglés) a aquellos pensamientos dependientes de los cambios intrínsecos de la persona, y cuya aparición parece no tener ninguna conexión directa con los estímulos externos (Smallwood y Schooler, 2015). Estos pensamientos autogenerados son una clase

de cognición compleja y heterogénea: a veces pueden ser deliberados y estar relacionados con metas o aspiraciones personales, y otras veces se desarrollan de forma involuntaria y pueden estar asociados a preocupaciones personales (Andrews-Hanna et al., 2014). El nivel de espontaneidad de estos pensamientos es heterogéneo, y dependerá de las características presentes en su contenido.

2. Bases neurales del pensamiento rumiante

En esta sección se presentarán resultados obtenidos a través de estudios de neuroimagen que tenían por objetivo estudiar las bases neurales del pensamiento rumiante en personas sin sintomatología depresiva. Para ello también se describirán ciertos métodos frecuentes para el estudio de los pensamientos ruminantes con la técnica de resonancia magnética funcional (fMRI).

A su vez, resulta oportuna la revisión de artículos que estudiaron el pensamiento autorreferencial, el cual se describe como un pensamiento muy similar al pensamiento rumiante (Nejad et al., 2019). El pensamiento autorreferencial se define como aquel pensamiento que surge a partir de estímulos que se experimentan personalmente relevantes (Northoff et al., 2006), y como se ha mencionado en el apartado sobre la rumiación, el pensamiento rumiante es un pensamiento altamente centrado en la persona.

Del mismo modo, se revisarán artículos que se han enfocado en lo que se ha dado en llamar pensamiento autogenerado, ya que debido a sus posibles características, puede verse implicado en los procesos de rumiación. Si bien el pensamiento autogenerado es concebido como un pensamiento heterogéneo, es decir que puede llegar a tener diversas características (por ejemplo, centrado en el futuro o en el pasado, con valencia positiva o negativa, autorreferencial o centrado en otra persona, etc.), se ha evidenciado que en algunas ocasiones este puede presentar las características típicas del pensamiento rumiante: un contenido repetitivo y pasivo, con una valencia negativa, orientado al pasado y autorreferencial (Hoffmann et al., 2016).

A continuación se detallarán los métodos y hallazgos de investigaciones que han estudiado las bases neurales del pensamiento rumiante, como también de las investigaciones que han estudiado el pensamiento autorreferencial, y de aquellas investigaciones que se han enfocado en los pensamientos autogenerados.

2.1 Investigaciones que estudian el pensamiento rumiante

Las investigaciones consultadas para esta categoría indagaron acerca de las bases neurales de los pensamientos ruminantes. Los métodos que aplicaron estas investigaciones tienen por objetivo inducir la rumiación en los participantes. Un método muy frecuente para la inducción de la rumia consiste en que, estando el participante dentro del escáner, proyectar en la pantalla del escáner enunciados breves como estímulos inductores a la rumiación, para ello se les solicita a los participantes que atiendan y piensen acerca del enunciado presentado.

Los estudios suelen usar al menos dos tipos de condiciones: una condición que consiste en presentar el estímulo inductor a la rumiación y una condición control. Algunas investigaciones (Burkhouse et al., 2017; Cooney et al., 2010; Kowalski et al., 2019) utilizaron para la condición de rumiación enunciados de protocolos producidos por Nolen-Hoeksema y Morrow (1991), como por ejemplo: “Piensa en lo que significan tus sentimientos”, y para la condición control emplearon estímulos inductores a la distracción, como por ejemplo: “Piensa en un camión lleno de sandías”.

Los enunciados para la inducción de la rumia producidos por Nolen-Hoeksema y Morrow (1991) han sido utilizado en varios estudios, y si bien no son inherentemente negativos ni positivos, han tenido buenos resultados para dicha inducción debido a que son enunciados abiertos a la interpretación individual (Burkhouse et al., 2017).

2.1.1 Hallazgos de las investigaciones que estudian el pensamiento rumiante

Los estudios revisados acerca de los correlatos neurales del pensamiento rumiante, presentan como hallazgo principal una mayor activación de la región de la corteza prefrontal medial (mPFC) durante la inducción a la rumiación, en comparación con la condición control (Burkhouse et al., 2017; Cooney et al., 2010; Kowalski et al., 2019; Steinfurth et al., 2017). Se ha documentado que la zona mPFC participa del procesamiento de estímulos referidos a la persona, y que la misma pertenece a la Red por Defecto ([DMN] por sus siglas en inglés: Default Mode Network) (Andrews-Hanna et al., 2010). En este sentido, el metaanálisis producido por Zhou et al. (2020), que tuvo por objetivo revisar las bases neurales del pensamiento rumiante, halló a la DMN como el principal sustrato neural de la rumiación.

La DMN representa un sistema cerebral conformado por áreas cerebrales que han sido asociadas entre sí en cuanto a su funcionamiento (Buckner et al., 2008). Se ha documentado que la DMN se activa durante el estado de reposo o durante los pensamientos espontáneos (Whitfield-Gabrieli y Ford, 2012), y cuya actividad metabólica se atenúa durante la realización de tareas externas dirigidas a objetivos (Gusnard et al., 2001).

Andrews-Hanna et al. (2010) han descrito tres subsistemas anatómico-funcionales de la DMN. El primero está conformado por dos nodos principales. Uno de ellos es la corteza prefrontal medial anterior (amPFC), y el otro es la corteza cingulada posterior (PCC). Ambos nodos facilitan las interacciones entre los dos subsistemas restantes: el subsistema de la corteza prefrontal medial dorsal (dmPFC), que comprende la unión temporoparietal (TPJ), la corteza temporal lateral (LTC) y el polo temporal (TempP); y el subsistema del lóbulo temporal medial (MTL) que abarca la corteza prefrontal medial ventral (vmPFC), el lóbulo parietal posteroinferior (pIPL), la corteza retrosplenial (Rsp), la corteza parahipocampal (PHC) y la formación del hipocampo (HFp).

Zhou et al. (2020) proponen que las zonas de la DMN que muestran mayores niveles de activación durante la rumiación en comparación con la condición control, son los dos nodos principales de la DMN (PCC y amPFC) y el subsistema de la dmPFC. Por otro lado, en este metaanálisis no se ha encontrado una mayor activación en el subsistema MTL de la DMN durante la rumiación.

El subsistema conformado por los nodos amPFC y PCC, se vincula con la recuperación de forma repetitiva y pasiva de información autobiográfica, con la simulación de eventos futuros relacionados con uno mismo y con la capacidad de reflexionar sobre atributos, emociones y capacidades personales (Zhou et al., 2020).

La zona de la dmPFC está involucrada en el proceso metacognitivo denominado como mentalización, el cual es necesario para inferir estados mentales ajenos tales como los pensamientos, deseos, creencias, intenciones, emociones, y también para reflexionar sobre el propio estado psicológico (Stawarczyk et al., 2011). También se ha documentado la activación de la dmPFC cuando los y las participantes deben recordar, estimar o evaluar información social (Zhou et al., 2020).

Por otra parte, a partir de los estudios revisados para este apartado, también se ha observado que durante los pensamientos rumiantes se activan circuitos relacionados al procesamiento de las emociones, tales como el hipocampo (Burkhouse et al., 2017;

Stein furth et al., 2017), la amígdala (Stein furth et al., 2017) y la ínsula (Stein furth et al., 2017). Se ha visto que la ínsula está relacionada con la evocación y con la generación interna de emociones, mientras que la amígdala se ha vinculado con la codificación de estímulos con carga emocional (Stein furth et al., 2017). Estos hallazgos indican que durante el pensamiento rumiante las personas suelen evocar recuerdos con mayor carga autobiográfica y emocional (Stein furth et al., 2017).

Hasta aquí se puede decir que durante el pensamiento rumiante suelen reclutarse zonas cerebrales que participan de la DMN, tales como la mPFC, amPFC, la dmPFC y la PCC. Dichas zonas participan del procesamiento autorreferencial, la evocación de recuerdos autobiográficos, de la simulación de eventos futuros personalmente relevantes, y del proceso de mentalización. Además, los hallazgos indican que durante el pensamiento rumiante se reclutan zonas cerebrales que participan en el procesamiento emocional.

2.2 Investigaciones que estudian el pensamiento autorreferencial

A continuación se hará una revisión acerca de trabajos que se han enfocado en estudiar el pensamiento autorreferencial. Es muy frecuente que las investigaciones utilicen la tarea de juicio de rasgos con la técnica fMRI, con el fin de inducir el pensamiento autorreferencial y estudiar sus correlatos neurales.

La tarea de juicio de rasgos consiste en proyectar enunciados breves en la pantalla del escáner de fMRI y solicitar a los participantes que atiendan y respondan a lo solicitado, a fin de inducir el pensamiento autorreferencial. Generalmente esta tarea tiene tres tipos de condiciones diferentes: una condición enfocada al sujeto, una condición general, y otra condición control (Fossati et al., 2003; Lemogne et al., 2009; Nejad et al., 2019; Yoshimura et al., 2009). Tanto como para la condición enfocada en el sujeto como para la condición general, los estímulos presentados son acerca de rasgos de personalidad o actitudes. Para la condición enfocada en el sujeto, la cual se considera como la condición que induce el pensamiento autorreferencial, se le pide al participante juzgar si el rasgo de personalidad los describe a ellos mismos, por ejemplo ante el enunciado “sabio”, el o la participante debe responder con “sí” si es que se considera sabio, o con “no” si no se considera sabio. Para la condición general se le pide juzgar si el rasgo de personalidad es socialmente deseable, por ejemplo ante el enunciado “hostil” el o la participante debe responder con “sí” si es que considera que ser hostil es una actitud socialmente deseable, o con “no” si encuentra que ser hostil es una actitud socialmente no deseable. La condición control en este tipo de

estudios consiste en una tarea simple de conocimiento semántico básico, por ejemplo: juzgar si la palabra presentada en pantalla se refiere a un color o no. Algunos de estos estudios incluyeron solamente la condición enfocada al sujeto vs. la condición control (Apazoglou et al., 2019; Johnson et al., 2002; Macrae et al., 2004; Moran et al., 2006).

En algunos de los mencionados estudios se incorporó la dimensión de la valencia (Fossati et al., 2003; Lemogne et al., 2009; Moran et al., 2006; Nejad et al., 2019; Yoshimura et al., 2010; Yoshimura et al., 2009). Por lo que incluyeron rasgos de personalidad tanto positivos (por ejemplo el rasgo “generoso”) como negativos (por ejemplo el rasgo “avaro”), para ambas condiciones de juicio de rasgos de personalidad: la condición autorreferencial y la condición general.

2.2.1 Hallazgos de las investigaciones que estudian el pensamiento autorreferencial

Muchos de los trabajos que se enfocaron en el estudio de los correlatos neurales del pensamiento autorreferencial han documentado una mayor activación de la zona mPFC durante la condición autorreferencial (Fossati et al., 2003; Johnson et al., 2002; Lemogne et al., 2009; Moran et al., 2006). Como se ha mencionado, dicha zona pertenece a la DMN, y si bien varios trabajos evidencian la activación de la zona mPFC en el procesamiento de los pensamientos autorreferenciales, aún queda imprecisa la función de esta zona en dicho contexto. En este sentido, Moran et al. (2006) destacan que la actividad de la mPFC está modulada por la relevancia que tiene para la persona la información que está procesando. Una información más relevante para la persona, activa en mayor medida la zona de la mPFC en comparación con una información menos relevante (Moran et al., 2006).

También se ha observado una mayor activación de la PCC durante la condición autorreferencial (Apazoglou et al., 2019; Burkhouse et al., 2017; Johnson et al., 2002; Moran et al., 2006). Como se ha dicho, la región de la PCC participa en la DMN como uno de los nodos principales. La PCC está asociada al proceso autorreflexivo ante estímulos externos (D’Argembeau et al., 2010), y su activación también está modulada por el grado de relevancia que considera la persona acerca del estímulo (Schneider et al., 2008). A su vez, la activación de la zona de la PCC se ha asociado con la recuperación y elaboración de la memoria episódica o autobiográfica (Moran et al., 2006). Algunos estudios proponen que la PCC juega un rol importante en aspectos subjetivos de la memoria, como por ejemplo la vivencia del recuerdo (Richter et al., 2016). Si bien se ha documentado la activación de la

PCC durante varios procesos cognitivos, Hamilton et al. (2015) proponen que un rol amplio de la PCC es integrar información autorreferencial dentro de un contexto espacio-temporal.

En relación a las investigaciones consultadas que tomaron a la valencia emocional como un factor de estudio, se han presentado resultados discordantes entre las distintas investigaciones. Yoshimura et al. (2009) observaron que la amígdala se recluta en el pensamiento autorreferencial luego de estímulos emocionales tanto negativos como positivos, mientras que la corteza cingulada anterior (ACC) se encuentra con mayor actividad solamente en el pensamiento autorreferencial luego de estímulos emocionales negativos. Otros estudios no encontraron diferencias en las activaciones neurales entre el pensamiento autorreferencial luego de estímulos emocionales negativos vs. positivos (Fossati et al., 2003; Lemogne et al., 2009). Lemogne et al. (2009) explican la ausencia de un efecto ante la valencia de los estímulos, dando cuenta que los estímulos externos evocan un pensamiento autorreferencial asociado a los mismos pero no necesariamente de la misma valencia. Lemogne et al. (2009), proporcionan el siguiente ejemplo: reflexionar acerca del rasgo “generoso” tiene la misma posibilidad de evocar la reflexión en torno a “¿soy codicioso?”, como la palabra “codicioso” en sí misma, debido a la posible asociación entre estos dos rasgos.

En suma, los pensamientos autorreferenciales suelen activar en mayor medida las zonas mPFC y PCC, ambas pertenecientes a la DMN. Estas zonas han sido asociadas al procesamiento de información relevante para la persona, y con la recuperación y elaboración de la memoria episódica o autobiográfica. Por otro lado, aún no parece haber resultados esclarecedores acerca de las bases neurales del procesamiento de la valencia durante los pensamientos autorreferenciales, por lo que se remarca la importancia de seguir investigando en esta temática.

2.3 Investigaciones que estudian el pensamiento autogenerado

En esta tercera categoría los estudios consultados tienen por objetivo indagar acerca del contenido de los pensamientos autogenerados. Algunos de los estudios utilizan como método el Muestreo de la Experiencia ([ES] por sus siglas en inglés: Experience Sampling), mientras que otros estudios que se describirán posteriormente utilizan el método del Muestreo de la Experiencia Multi-Dimensional ([MDES] por sus siglas en inglés: Multi-Dimensional Experience Sampling).

El método ES, es un método de investigación que tiene por objetivo obtener información sobre el contenido de los pensamientos autogenerados de las personas. Este método consiste en presentar de forma sistemática una serie de afirmaciones o preguntas acerca de los pensamientos del participante, y que responda qué tan ciertas son dichas afirmaciones en relación a su pensamiento actual. Si la afirmación es “mis pensamientos eran acerca de eventos futuros”, y el o la participante estaba pensando en eventos futuros, entonces debe responder puntuando alto. Se realiza reiteradas veces el muestreo de la experiencia a lo largo del experimento para un mismo participante, dejando un periodo de tiempo considerable entre las irrupciones para completar los muestreos de modo que el o la participante pueda volver a distraerse o volver a enfocarse en sus pensamientos.

Estudios como los de Christoff et al. (2009) y Stawarczyk et al. (2011) aplicaron el ES, mientras que los participantes completaban una tarea de baja demanda cognitiva dentro del escáner. El ES aplicado en el estudio de Christoff et al. (2009), consistió en responder acerca de las siguientes preguntas: ¿tu atención se centraba en la tarea, o en algo no relacionado con la tarea?, ¿eras consciente, o no de dónde se centraba tu atención?. Los participantes respondieron utilizando una escala Likert. Por otro lado, el ES aplicado por Stawarczyk et al. (2011) consistía en presentar cuatro dimensiones posibles de pensamiento, dentro de las cuales el participante tenía que optar por solamente aquella que correspondiera con su pensamiento. Las cuatro dimensiones posibles eran: pensamientos en la tarea (por ejemplo, si el o la participante se encontraba pensando en el estímulo presentado en pantalla), pensamientos acerca de la tarea (por ejemplo, si el o la participante se encontraba pensando acerca de qué tan bien está haciendo la tarea), distracciones por sensaciones/percepciones (por ejemplo, si el o la participante se encontraba pensando acerca de la temperatura del ambiente), y pensamientos autogenerados (por ejemplo, si el o la participante se encontraba pensando sobre lo que hizo ayer).

Como se mencionó anteriormente, ciertos estudios han desarrollado un Muestreo de la Experiencia Multi-Dimensional. Los estudios que indagan los pensamientos autogenerados con el método MDES, suponen que los estados mentales complejos dependen de la combinación de múltiples subprocesos (Smallwood y Schooler, 2015). Por ejemplo, pensar acerca del futuro puede requerir a su vez pensar en sí mismo, lo que implicaría un procesamiento autorreferencial. El método MDES se aplica con el objetivo de analizar el contenido del pensamiento autogenerado y describir sus patrones. Consiste en presentar una serie de afirmaciones acerca del pensamiento del participante, las cuales debe puntuar

con cierta escala. A modo de ejemplo, en la tabla 1 aparecen las 13 afirmaciones utilizadas en el trabajo de Konu et al. (2020).

Tabla 1. Las dimensiones del MDES con las respectivas afirmaciones y escalas utilizadas en la investigación realizada por Konu et al. (2020).

Dimensión	Afirmación en el MDES	Escala baja	Escala alta
Tarea	Mis pensamientos estaban enfocados en la tarea	Nada	Completamente
Futuro	Mis pensamientos involucraban eventos futuros	Nada	Completamente
Pasado	Mis pensamientos involucraban eventos pasados	Nada	Completamente
Yo	Mis pensamientos tenían que ver conmigo mismo	Nada	Completamente
Otro	Mis pensamientos tenían que ver con otras persona	Nada	Completamente
Emoción	La emoción de mis pensamientos era	Negativa	Positiva
Modalidad	Mis pensamientos tenían forma de	Imágenes	Palabras
Detalle	Mis pensamientos eran detallados y específicos	Nada	Completamente
Deliberado	Mis pensamientos eran	Deliberados	Espontáneos
Problema	Estaba pensando acerca de soluciones a problemas	Nada	Completamente
Diverso	Mis pensamientos eran de	Un tópico	Varios tópicos
Intrusivo	Mis pensamientos eran intrusivos	Nada	Completamente
Fuente	Mis pensamientos estaban vinculados a	Ambiente	Recuerdos

Al igual que el método ES, a lo largo del experimento se le pide reiteradas veces al participante que complete varios muestreos multidimensionales de la experiencia. A las puntuaciones se les aplica un Análisis de Componentes Principales (PCA), con el objetivo de hallar patrones o componentes del pensamiento a partir de las características autoinformadas por el participante. Dichos componentes son utilizados luego para identificar regiones cerebrales cuya actividad está asociada con las características autoinformadas de los pensamientos de los y las participantes.

Ciertos estudios emplean el MDES-online (Konu et al., 2020; Sormaz et al., 2018; Turnbull et al., 2020; Turnbull et al., 2019). Es decir, que mientras los participantes completan una tarea de baja demanda cognitiva dentro del resonador, se le interrumpe cada cierto intervalo de tiempo y se le solicita prestar atención acerca de su pensamiento actual para poder completar un MDES.

Por otro lado, otros estudios aplican el MDES-retrospectivo: durante la sesión de fMRI se les solicita a los participantes mantenerse en reposo y mirar pasivamente una cruz de

fijación sin pensar en nada en particular (Karapanagiotidis et al., 2020; Mckeown et al., 2020), o realizar tareas de baja demanda cognitiva dentro del resonador (Ho et al., 2019). Una vez finalizada la sesión de resonancia, se le pide al participante que completen el MDES retrospectivamente, es decir acerca de los pensamientos que tuvieron mientras se sometía a la resonancia.

2.3.1 Hallazgos de las investigaciones que estudian el pensamiento autogenerado

Algunas investigaciones acerca de las bases neurales de los pensamientos autogenerados, que aplican el método ES mientras los y las participantes realizan tareas de baja demanda cognitiva, han documentado que las zonas mPFC y PCC de la DMN presentan una mayor activación cuando los y las participantes reportan un pensamiento autogenerado no relacionado con la tarea en curso (Christoff et al., 2009; Stawarczyk et al., 2011). En uno de estos estudios, realizado por Christoff et al. (2009), se observó una mayor activación en la mPFC justo antes de que los sujetos cometieran un error en la tarea. Estos hallazgos indican una asociación entre la actividad de la mPFC y los pensamientos autogenerados no relacionados con la tarea llevada a cabo.

Por otra parte, un estudio interesante que aplicó el MDES fue el de Konu et al. (2020). Mediante el PCA aplicado a los reportes de los MDES, se identificó un patrón de pensamiento denominado como *cognición social episódica*. Este patrón presenta la combinación de pensamientos fuera de la tarea, es decir de distracción, junto con pensamientos que contienen contenido episódico y social. En este estudio, el componente *cognición social episódica* se asoció a una mayor actividad neuronal de la vmPFC, una región cerebral que forma parte de la DMN. Los autores destacan que los patrones de los pensamientos autogenerados tienen características heterogéneas, y que el patrón de pensamiento vinculado al vmPFC presenta características episódicas (marcado por puntuaciones altas en las dimensiones de 'futuro', 'pasado' y 'memoria') y características sociocognitivas (marcado por puntuaciones altas en las dimensiones de "yo" y "otro"), las cuales suelen presentarse cuando el o la participante se encuentra distraído de la tarea llevada a cabo (marcado por puntuaciones bajas en la dimensión 'tarea'). El patrón amplio y heterogéneo del pensamiento vinculado a la zona vmPFC dificulta aún más la determinación de la relación entre la actividad de dicha zona y los patrones de pensamiento. Según los autores, una interpretación plausible es que la vmPFC juega un papel clave en

los procesos sociales o episódicos complejos de los pensamientos autogenerados, que requieren de la memoria autobiográfica, la cognición social y la orientación temporal.

Los resultados explicitados anteriormente evidencian que la DMN está vinculada a procesos mentales activos durante los pensamientos autogenerados, tales como los procesos de memoria y procesos episódicos y sociales (Smallwood et al., 2021).

En síntesis, los estudios que utilizan un método de muestreo de la experiencia documentan una mayor activación de las áreas mPFC, vmPFC y PCC de la DMN durante el pensamiento autogenerado no relacionado con la tarea llevada a cabo. Además, se señala un rol de la región vmPFC asociado al desarrollo del contenido episódico y social de los pensamientos autogenerados.

2.4 Ventajas y desventajas de las tareas experimentales

Resulta conveniente mencionar ciertas ventajas y desventajas de las tareas experimentales mencionadas para el estudio de los pensamientos de los y las participantes.

En cuanto a las tareas de inducción y las tareas de juicio de rasgos se han señalado limitaciones acerca de la validez ecológica debido a que incitan a los y las participantes a reflexionar sobre ciertas temáticas específicas (Hoffman et al., 2016), por lo que no se puede estudiar sobre qué contenido de pensamientos mantienen las personas de manera espontánea, ni la variación temporal en el curso de los pensamientos.

Por otro lado, aquellos estudios que utilizan muestreos de experiencia de manera retrospectiva proporcionan un ambiente más ecológico al permitir que el o la participante piense de manera libre, y no interrumpir el flujo de pensamientos, pero no proporciona información temporal precisa sobre cuándo ocurrieron los pensamientos o en qué contexto, además que las respuestas están influenciadas por determinados sesgos recurrentes (Kucyi, 2017).

El muestreo de experiencias *online* permite detectar patrones de los pensamientos autogenerados, y son particularmente útiles en la investigación ya que el muestreo en tiempo real evita el sesgo de la memoria hacia recuerdos negativos y también permite una mayor aproximación a los pensamientos reales que mantienen los individuos de manera espontánea (Hoffman et al., 2016). De todos modos, la interrupción seguida para realizar el

muestreo puede interferir con el curso de los pensamientos. Además, Kucyi (2017) destaca la importancia de considerar qué tipo de preguntas formular en el muestreo de la experiencia, ya que puede haber influencias o posibles sesgos introducidos por diferentes tipos de muestreo.

3. Correlatos neurales del pensamiento rumiante en personas con sintomatología depresiva

A continuación, se revisarán algunas investigaciones que estudiaron los correlatos neurales del pensamiento rumiante en personas con depresión en remisión y en personas con diagnóstico de depresión.

Algunos estudios que se revisarán han utilizado tareas de inducción a la rumiación y otros han optado por tareas de juicio de rasgos. Se destaca que hasta el momento no se han encontrado investigaciones con técnica fMRI que estudien el pensamiento autogenerado en personas con depresión o en remisión con el método ES ni con el método MDES.

En este apartado también se incluye el estudio de revisión realizado por Fossati (2019) sobre estudios de conectividad funcional, el cual propone un modelo para explicar el síntoma de la rumiación en personas con depresión.

3.1 Hallazgos neurales del pensamiento rumiante en personas con depresión en remisión:

Burkhouse et al. (2017) se centraron en comprender los correlatos neuronales de la rumiación en adolescentes con depresión en remisión (rMDD). Este estudio utilizó una tarea de inducción a la rumiación para evaluar las diferencias en los patrones de activación neuronal durante el pensamiento rumiante vs. la condición de distracción. La muestra estuvo conformada por 26 adolescentes con rMDD y 15 adolescentes control que nunca tuvieron un episodio depresivo. Los autores hallaron que durante el pensamiento rumiante, todos los participantes reclutaron regiones en la DMN, incluida la PCC, mPFC y el lóbulo parietal inferior. A su vez, los reportes de rumiación durante la condición de inducción a la rumiación fueron equivalentes para ambos grupos (rMDD y controles), aunque los adolescentes con rMDD informaron un mayor estado de tristeza durante la inducción a la rumiación. Además, los y las adolescentes con rMDD exhibieron una mayor activación en regiones involucradas en el procesamiento visual (giro occipital inferior y giro lingual), somatosensorial (giro precentral) y emocional (amígdala, tálamo e ínsula) durante el pensamiento rumiante. Estos hallazgos sugieren que la rumiación es más elaborada y vívida, y con mayor carga emocional en adolescentes con rMDD, que en adolescentes sin rMDD (Burkhouse et al., 2017).

El estudio llevado a cabo por Nejad et al. (2019), el cual utilizó una tarea de juicio de rasgos con fMRI en 20 adultos con rMDD y 29 personas control, también indagó acerca de las bases neurales de personas con rMDD. En este estudio se aplicó la Escala de Respuesta Rumiativa ([RRS], Treynor et al., 2003) para determinar el grado de rumiación de los y las participantes. Si bien no se observaron diferencias en las activaciones neuronales entre el grupo con rMDD y el grupo control durante la condición autorreferencial, la actividad de la dmPFC y de la corteza cingulada anterior dorsal (dACC) se correlacionó positivamente con el grado de rumiación evaluado con la escala RRS en el grupo control, y negativamente en el grupo de personas con rMDD. Nejad et al. (2019) sugieren que la correlación negativa entre el grado de rumiación y la actividad de dmPFC y de dACC durante el procesamiento autorreferencial en personas con rMDD puede estar reflejando un proceso maladaptativo y una falla en la regulación de las emociones ante el procesamiento autorreferencial, debido a que las zonas dmPFC y de dACC suelen reclutarse en los procesos de regulación emocional. En todo caso, la dmPFC jugaría un rol clave en la tendencia a rumiar y en la vulnerabilidad a la depresión, y no en el propio acto de rumiar (Nejad et al., 2019).

Es importante destacar que los estudios que se enfocan en estudiar la rumiación en personas con depresión en remisión, contribuyen a la distinción y entendimiento acerca de las bases neurales de la rumia como estado (es decir el pensamiento rumiante) vs. la rumia como rasgo de personalidad y vulnerabilidad a la depresión (Lemogne et al., 2009). Estudios adicionales al respecto son necesarios para abordar con mayor profundidad las cuestiones de rasgo vs. estado en el contexto de depresión.

A partir de los estudios revisados, se observa que las personas con rMDD activan varias zonas de la DMN durante el pensamiento rumiante, como la región de la PCC, mPFC y el lóbulo parietal inferior, de manera similar a las personas sin rMDD. Sin embargo, se observa que las personas con rMDD también reclutan áreas asociadas al procesamiento emocional, al procesamiento visual y somatosensorial mientras rumian, en comparación con el grupo control. Estos resultados sugieren que las personas con rMDD presentan una mayor carga emocional durante la rumiación, y que la misma es más elaborada, detallada y vívida. Por último, se observa que la zona dmPFC jugaría un rol clave en la tendencia a rumiar y en la vulnerabilidad a la depresión en las personas con rMDD presentan.

3.2 Hallazgos neurales del pensamiento rumiante en personas con depresión

En este sector se dará cuenta de los resultados de trabajos que han explorado los correlatos neurales del pensamiento rumiante y del pensamiento autorreferencial en individuos con diagnóstico de depresión.

Son varios los estudios que indican que durante los pensamientos ruminantes las personas con depresión reclutan en mayor medida zonas neuronales que participan del procesamiento emocional, en comparación con personas sin depresión. Por ejemplo, en el estudio llevado a cabo por Cooney et al. (2010) se observó una mayor activación de la zona rACC en las personas con depresión durante el pensamiento rumiante. La zona rACC se ha asociado a la capacidad de prestar atención al estado de ánimo propio, por lo que una mayor activación en esta zona sugiere una mayor atención de parte de los participantes con depresión hacia su estado de ánimo (Cooney et al., 2010). Es interesante señalar que la mayor activación de la zona de PCC en personas con depresión, hallada en este mismo estudio, sugiere una mayor evocación de recuerdos autobiográficos, y que a su vez la mayor activación de zonas de la DMN tales como el giro temporal medio o el parahipocampo sugiere que las personas con depresión evocan recuerdos más acordes a su estado de ánimo durante la rumiación (Cooney et al., 2010).

En este mismo estudio (Cooney et al., 2010) también se encontró un mayor reclutamiento de la corteza cingulada anterior subgenual (sgACC) en los participantes con diagnóstico de depresión durante la condición de rumiación. La zona sgACC es de especial interés, ya que la misma se ha relacionado con la capacidad de regulación emocional durante la inducción de la rumiación. Los autores explican que una mayor activación de esta zona puede deberse a que las personas con depresión responden con un mayor grado de emoción ante la inducción a la rumiación y que por ende necesitan de una mayor regulación emocional.

Se ha propuesto que el procesamiento emocional y el procesamiento autorreferencial, interactúan y se refuerzan entre sí (Northoff, 2007). En este sentido, en la investigación realizada por Yoshimura et al. (2010), en la cual se aplicó un análisis de conectividad funcional en personas con depresión y en personas sin depresión, se observó una conectividad positiva entre la mPFC (zona perteneciente a la DMN, asociada al procesamiento autorreferencial), la corteza cingulada anterior rostral (rACC) y la amígdala durante el procesamiento autorreferencial de estímulos con valencia negativa en personas con depresión. Los autores señalan que esta hiperactivación en personas con depresión indica un procesamiento de información emocional con sesgo negativo, es decir un excesivo

centramiento hacia el estímulo negativo y una tendencia a la introspección negativa (Yoshimura et al., 2010).

Es interesante señalar, que en el estudio de Yoshimura et al. (2010), durante el procesamiento autorreferencial de estímulos con valencia positiva no se encontraron diferencias de activaciones neurales entre las personas con depresión y sin depresión. Algunos autores han explicado este hecho planteando que las personas con depresión son capaces de evocar y procesar recuerdos autorreferenciales positivos cuando se les invita a hacerlo, aunque tengan dificultades para hacerlo por cuenta propia (Johnson et al., 2009).

Además, las personas con depresión parecen requerir de un esfuerzo mayor para descentrarse del pensamiento autorreferencial. En el estudio llevado a cabo por Johnson et al. (2009), mediante una tarea de procesamiento autorreferencial, se observó que el grupo de personas con depresión presentaba una menor desactivación en la corteza medial anterior durante la condición de distracción, en comparación con el grupo control. Las zonas de la corteza medial anterior (como la mPFC) están asociadas al procesamiento autorreferencial, por lo que una menor desactivación de estas zonas durante la inducción de pensamientos de distracción indican una dificultad por parte de las personas con depresión para desengancharse del procesamiento autorreferencial (Johnson et al., 2009).

Nejad et al. (2013) apoyan la idea de que interacciones disfuncionales entre las regiones relacionadas a la regulación emocional, las regiones asociadas al procesamiento autorreferencial y al procesamiento cognitivo superior, están implicadas en el pensamiento rumiante en el contexto de depresión. En este sentido, Lemogne et al. (2009), quienes estudiaron las bases neurales del procesamiento autorreferencial en personas con depresión utilizando una tarea de juicio de rasgos, hallaron una activación en la mPFC, en la parte dorsal del giro frontal medio (MFG) y en la dIPFC durante la condición autorreferencial, únicamente en personas con depresión. Como se ha mencionado, la activación en la mPFC está asociada al procesamiento autorreferencial, y el MFG al proceso de regulación emocional, mientras que la dIPFC parece estar involucrada en el control cognitivo (Lemogne et al., 2009). Estas activaciones, observadas en personas con depresión, sugieren que cuando se enfrentan a pensamientos autorreferenciales que inducen un estado de ánimo negativo, el MFG emite señales al dIPFC con el fin de atenuar las consecuencias emocionales negativas, ya sea mediante una reevaluación cognitiva o una inhibición del enfoque en uno mismo (Lemogne et al., 2009).

Para concluir, nos parece oportuno mencionar el trabajo de Fossati (2019) quien a partir de una revisión sobre estudios de conectividad funcional en personas con depresión, propone que anomalías en la interacción y sincronización de la DMN, Red de Saliencia y Red Ejecutiva Central, pueden explicar el fenómeno de la rumiación en el contexto de la depresión. La Red de Saliencia desempeña un papel fundamental en la determinación de la importancia de los estímulos externos como internos para guiar comportamientos y definir prioridades, e incluye las zonas cerebrales de la corteza prefrontal ventrolateral, la ínsula anterior y la corteza cingulada anterior dorsal (Fossati, 2019). La Red Ejecutiva Central se ha asociado con la atención dirigida al exterior y está conformada por la corteza prefrontal lateral, corteza parietal e ínsula, la ACC y dIPFC (Fossati, 2019).

Según Fossati (2019), el correcto funcionamiento de la Red de Saliencia es crítico para modular y coordinar las activaciones de la DMN y la Red Ejecutiva Central. La cooperación entre estas redes es fundamental en la determinación de la importancia de los estímulos y por ende en la orientación atencional hacia estímulos internos y externos, según las demandas ambientales lo requieran. Los autores sugieren que las anomalías en la cooperación entre estas redes dificulta la capacidad de asignar adecuadamente los recursos cerebrales en relación a las demandas cognitivas y emocionales, lo que resulta en un aumento en el enfoque excesivo en uno mismo, desarrollando síntomas como la rumiación, el sesgo emocional negativo, y otro tipo de disfunciones cognitivas.

Resumiendo los hallazgos de este grupo de estudios, las personas con depresión presentan una mayor activación de la zona mPFC durante el pensamiento rumiante, lo que sugiere un mayor procesamiento autorreferencial. También se evidencia una mayor activación de zonas cerebrales comprometidas en la regulación emocional, tales como la rACC y sgACC, durante el pensamiento rumiante en el contexto de la depresión. Es interesante señalar que la desregulación del mPFC y de estructuras cercanas, como la rACC y la sgACC, se han documentado como regiones que desempeñan un rol clave en el desarrollo y la recurrencia de la depresión (Cooney et al., 2010). Asimismo, se sugiere que las personas diagnosticadas con depresión tienden a manifestar interacciones disfuncionales entre las regiones implicadas en la regulación emocional, el procesamiento autorreferencial y el procesamiento cognitivo superior. Las anomalías en la coordinación de las redes asociadas a dichos procesos, parecen estar implicadas en el desarrollo de la rumiación, el sesgo emocional negativo, y otro tipo de disfunciones cognitivas presentes en la depresión. Este tipo de trabajos indican que los procesos cognitivos y emocionales resultan de la cooperación dentro y entre redes cerebrales, y no sólo de activación en regiones cerebrales específicas.

4. Conclusiones finales

A modo de cierre, se esbozan ciertas conclusiones a partir de lo desarrollado previamente, así como también limitaciones de esta revisión y sugerencias acerca de futuras direcciones de investigación en este campo de estudio.

4.1 Limitaciones y direcciones futuras

Una de las principales limitaciones de esta revisión es que se centró en aquellas investigaciones que estudiaron el nivel de activación de zonas cerebrales como método de análisis de fMRI. Si bien se incluyeron ciertos estudios de revisión o metaanálisis de conectividad funcional, no se detallaron investigaciones experimentales con dicho método de análisis. Este tipo de trabajos ofrecen información valiosa sobre cómo las distintas regiones cerebrales se comunican entre sí conformando redes, tales como la red DMN, la Red de Saliencia y otras, y cómo interactúan las mismas entre sí.

Este trabajo, a su vez, se enfocó en ciertos métodos de estudio para comprender el fenómeno de la rumia: tarea de inducción, tarea de juicio de rasgos y el muestreo de la experiencia. Es sabido que diferentes tipos de tareas de estudio conllevan a diferentes hallazgos y discusiones. Una revisión que abarque una mayor amplitud de tipos de tareas y paradigmas comprenderá en mayor medida el constructo complejo de la rumiación.

Este tipo de revisiones destacan la necesidad de futuras investigaciones para un mayor entendimiento acerca de la rumiación. En particular, señalamos la necesidad de futuras investigaciones que incluyan el estudio del contenido de los pensamientos autogenerados en personas con depresión. Se destaca la ausencia de estudios con MDES en personas con diagnóstico de depresión, lo que se considera como una futura línea de estudio que cuenta con la complejidad necesaria para el estudio de la rumiación en contexto de depresión. En este sentido, hago mención a la línea de investigación Neurociencias y Salud Mental perteneciente al Centro de Investigación Básica de Psicología del Instituto de Fundamentos y Métodos en Psicología, de la Universidad de la República, la cual lleva adelante un proyecto de investigación de las bases neurales del pensamiento rumiante en personas con depresión utilizando el método MDES.

4.2 Conclusiones

En este trabajo se aborda el fenómeno de la rumiación en el marco de la depresión a partir de una revisión de estudios con fMRI. Para ello, se indaga acerca de métodos frecuentes de investigación con fMRI que tienen por objetivo estudiar las bases neurales del pensamiento rumiante. Además, se presentan los resultados de los correlatos neurales tanto del pensamiento rumiante como de otros tipos de pensamientos relacionados, como el pensamiento autorreferencial y el pensamiento autogenerado. También se indaga acerca de los correlatos neurales de la rumiación en personas con depresión, y en personas con depresión en remisión. Este trabajo sirve como una introducción a los métodos y hallazgos principales de las bases neurales de la rumiación y otros pensamientos afines, con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre los métodos, hallazgos y relevancias en este campo de estudio.

En cuanto a las tareas revisadas para el estudio del pensamiento rumiante con fMRI se encuentran ventajas como desventajas específicas para cada una de ellas. De todos modos, se hace notorio el incremento del interés por las tareas que incluyen el muestreo de la experiencia *online* para el estudio del contenido de los pensamientos, preferentemente el Muestreo Multi-Dimensional de la Experiencia.

En esta revisión se evidencia que el pensamiento rumiante involucra una amplia gama de subprocesos cognitivos y emocionales que se asocian con la activación en diversas regiones del cerebro. En términos generales se ha identificado a la DMN como el principal sustrato neural asociado a la rumiación, así como también al pensamiento autorreferencial y al pensamiento autogenerado. Específicamente, se destaca la actividad de la mPFC y del PCC durante los pensamientos ruminantes. Estas activaciones están asociadas a varios procesos: a la recuperación y elaboración de información autobiográfica, a la simulación de eventos futuros relacionados con uno mismo, a la capacidad de reflexionar sobre atributos personalmente relevantes, y al proceso cognitivo de mentalización.

En cuanto al procesamiento emocional en relación al pensamiento rumiante, se ha asociado mayoritariamente a zonas como el hipocampo, la amígdala e ínsula. Dichas zonas participan de la evocación y generación interna de emociones, así como la codificación de estímulos con carga emocional.

En el contexto de la depresión, se ha documentado un aumento significativo en la actividad de las estructuras de la línea media cortical anterior, específicamente en la mPFC y en la

ACC durante el pensamiento rumiante, en comparación con personas sin depresión. Estas regiones se han asociado con el procesamiento autorreferencial y la regulación emocional. También se ha registrado un mayor reclutamiento de la zona PCC que participa de la evocación de recuerdos autobiográficos, durante el pensamiento rumiante en personas con depresión. De todas formas, se han propuesto perspectivas integradoras que sugieren que los procesos cognitivos, emocionales y autorreferenciales resultan de la cooperación entre redes neuronales, y no solamente de activaciones específicas de regiones cerebrales. En esta línea se ha considerado que el fenómeno de la rumiación en el contexto de la depresión puede estar influido por anomalías en la interacción entre la DMN, la Red de Saliencia y la Red Ejecutiva Central.

En síntesis, esta revisión ofrece una visión general del fenómeno de la rumiación en el contexto de la depresión, a través de la exploración de sus bases neurales. Este tipo de revisiones amplían el conocimiento acerca de la rumiación en el contexto de la depresión, a la vez que ofrecen una base más sólida para futuras investigaciones y el desarrollo de enfoques terapéuticos más efectivos.

5. Referencias bibliográficas

- American Psychiatric Association (2014). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5a. ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Andrews-Hanna, J. R., Reidler, J. S., Sepulcre, J., Poulin, R., & Buckner, R. L. (2010). Functional-anatomic fractionation of the brain's default network. *Neuron*, 65(4), 550-562. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.02.005>
- Andrews-Hanna, J.R., Smallwood, J., & Spreng, R.N. (2014). The default network and self-generated thought: component processes, dynamic control, and clinical relevance. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1316, 29-52. <http://doi.org/10.1111/nyas.12360>
- Apazoglou, K., Kung, A.L., Cordera, P., Aubry, J.M., Dayer, A., Vuilleumier, P., Piguet, C. (2019). Rumination related activity in brain networks mediating attentional switching in euthymic bipolar patients. *Int J Bipolar Disord* 7(1), 3 <http://doi.org/10.1186/s40345-018-0137-5>
- Buckner, R. L., Andrews-Hanna, J. R., & Schacter, D. L. (2008). The brain's default network: anatomy, function, and relevance to disease. *Annals of the new York Academy of Sciences*, 1124(1), 1-38. <https://doi.org/10.1196/annals.1440.011>
- Burkhouse, K. L., Jacobs, R. H., Peters, A. T., Ajilore, O., Watkins, E. R., & Langenecker, S. A. (2017). Neural correlates of rumination in adolescents with remitted major depressive disorder and healthy controls. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 17, 394-405 <http://doi.org/10.3758/s13415-016-0486-4>
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1981). Attention and Self-Regulation: A Control Theory Approach to Human Behavior. New York: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-1-4612-5887-2>
- Christoff, K., Gordon, A. M., Smallwood, J., Smith, R., & Schooler, J. W. (2009). Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(21), 8719-8724 <https://doi.org/10.1073/pnas.0900234106>

- Christoff, K., Irving, Z. C., Fox, K. C. R., Spreng, R. N., & Andrews-Hanna, J. R. (2016). Mind-wandering as spontaneous thought: A dynamic framework. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(11), 718–731. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.113>
- Cooney, R. E., Joormann, J., Eugène, F., Dennis, E. L., & Gotlib, I. H. (2010). Neural correlates of rumination in depression. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 10(4), 470-478. <https://doi.org/10.3758/CABN.10.4.470>
- D'Argembeau, A., Stawarczyk, D., Majerus, S., Collette, F., Van der Linden, M., & Salmon, E. (2010). Modulation of medial prefrontal and inferior parietal cortices when thinking about past, present, and future selves. *Social Neuroscience*, 5(2), 187-200. <https://doi.org/10.1080/17470910903233562>
- Ebmeier, K. P., Donaghey, C., & Steele, J. D. (2006). Recent developments and current controversies in depression. *The Lancet*, 367(9505), 153–167. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)67964-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)67964-6)
- Fernandez, G. (2016) *Estudio de la toma de decisiones asociada a interacciones sociales en personas con depresión* [Tesis de maestría] Universidad de la República <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/9216/1/Fernandez%20C%20Gabriela.pdf>
- Fossati, P. (2019). Circuit based anti-correlation, attention orienting, and major depression. *CNS spectrums*, 24(1), 94-101. <https://doi.org/10.1017/s1092852918001402>
- Fossati, P., Hevenor, S.J., Graham, S.J., Grady, C., Keightley, M.L., Craik, F., & Mayberg, H. (2003). In search of the emotional self: an fMRI study using positive and negative emotional words. *The American Journal of Psychiatry*, 160(11), 1938–1945. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.11.1938>
- Gusnard, D. A., Akbudak, E., Shulman, G. L., & Raichle, M. E. (2001). Medial prefrontal cortex and self-referential mental activity: Relation to a default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.*, 98, 4259–4264. <https://doi.org/10.1073/pnas.071043098>

- Hamilton, J. P., Farmer, M., Fogelman, P., & Gotlib, I. H. (2015). Depressive rumination, the default-mode network, and the dark matter of clinical neuroscience. *Biological psychiatry*, 78(4), 224-230. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.02.020>
- Ho, N. S. P., Wang, X., Vatansever, D., Margulies, D. S., Bernhardt, B. C., Jefferies, E., & Smallwood, J. (2019). Individual variation in patterns of task focused, and detailed, thought are uniquely associated within the architecture of the medial temporal lobe. *NeuroImage*, 202, 116045. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116045>
- Hoffmann, F., Banzhaf, C., Kanske, P., Bempohl, F., & Singer, T. (2016). Where the depressed mind wanders: Self-generated thought patterns as assessed through experience sampling as a state marker of depression. *Journal of affective disorders*, 198, 127-134 <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.03.005>
- Johnson, S. C., Baxter, L. C., Wilder, L. S., Pipe, J. G., Heiserman, J. E., & Prigatano, G. P. (2002). Neural correlates of self-reflection. *Brain: A Journal of Neurology*, 125(8), 1808–1814. <https://doi.org/10.1093/brain/awf181>
- Johnson, M. K., Nolen-Hoeksema, S., Mitchell, K. J., & Levin, Y. (2009). Medial cortex activity, self-reflection and depression. *Social cognitive and affective neuroscience*, 4(4), 313-327. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp022>
- Karapanagiotidis, T., Vidaurre, D., Quinn, A., Vatansever, D., Poerio, G. L., Turnbull, A., Ho, N. S. P., Leech, R., Bernhardt, B. C., Jefferies, E., Margulies, D. S., Nichols, T. E., Woolrich, M. W., & Smallwood, J. (2020). The psychological correlates of distinct neural states occurring during wakeful rest. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77336-z>
- Konu, D., Turnbull, A., Karapanagiotidis, T., Wang, H. T., Brown, L. R., Jefferies, E., & Smallwood, J. (2020). A role for the ventromedial prefrontal cortex in self-generated episodic social cognition. *NeuroImage*, 218. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116977>
- Kowalski, J., Wypych, M., Marchewka, A., & Dragan, M. (2019). Neural correlates of cognitive-attentional syndrome: An fMRI study on repetitive negative thinking induction and resting state functional connectivity. *Frontiers in Psychology*, 10(648). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00648>

- Kucyi, A. (2017). Just a thought: How mind-wandering is represented in dynamic brain connectivity, *NeuroImage*, 180, 505-514
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.07.001>
- Lemogne, C., le Bastard, G., Mayberg, H., Volle, E., Bergouignan, L., Lehericy, S., Allilaire, J., & Fossati, P. (2009). In search of the depressive self: extended medial prefrontal network during self-referential processing in major depression. *Social cognitive and affective neuroscience*, 4(3), 305-312. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp008>
- Lyubomirsky, S., & Nolen-Hoeksema, S. (1995). Effects of self-focused rumination on negative thinking and interpersonal problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 176—190. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.1.176>
- Lyubomirsky, S., Tucker, K., Caldwell, N., & Berg, K. (1999) Why Ruminators Are Poor Problem Solvers: Clues From the Phenomenology of Dysphoric Rumination. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(5), 1041-1060
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.77.5.1041>
- Macrae, C.N., Moran, J.M., Heatherton, T.F., Banfield, J.F., & Kelley, W.M. (2004). Medial prefrontal activity predicts memory for self. *Cerebr. Cortex* 14(6), 647–654.
<https://doi.org/10.1093/cercor/bhh025>
- Martin, L. L., & Tesser, A. (1996). Some ruminative thoughts. En R. S. Wyer, Jr. (Ed.), *Ruminative thoughts* (1-47). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Mckeown, B., Strawson, W. H., Wang, H., Karapanagiotidis, T., De Wael, R. V., Benkarim, O., Turnbull, A., Margulies, D. S., Jefferies, E., McCall, C., Bernhardt, B. C., & Smallwood, J. (2020). The relationship between individual variation in macroscale functional gradients and distinct aspects of ongoing thought. *NeuroImage*, 220, 117072. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117072>
- Moran, J.M., Macrae, C.N., Heatherton, T.F., Wyland, C.L., & Kelley, W.M. (2006). Neuroanatomical evidence for distinct cognitive and affective components of self. *J. Cogn. Neurosci.* 18(9), 1586–1594 <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.9.1586>

- Nejad, A. B., Fossati, P., & Lemogne, C. (2013). Self-referential processing, rumination, and cortical midline structures in major depression. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 666. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00666>
- Nejad, A.B., Rotge, J.Y., Valabregue, R., Guerin-Langlois, C., Hoertel, N., Gorwood, P., Dubertret, C., Limosin, F., Fossati, P., & Lemogne, C. (2019). Medial prefrontal disengagement during self-focus in formerly depressed patients prone to rumination. *J. Affect. Disord.* 15(247), 36–44 <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.01.004>
- Nolen-Hoeksema, S. (2000). The role of rumination in depressive disorders and mixed anxiety/depressive symptoms. *Journal of Abnormal Psychology*, 109(3), 504-511 <https://doi.org/10.1037/0021-843X.109.3.504>
- Nolen-Hoeksema, S., & Davis, C. (1999) “Thanks for Sharing That”: Ruminators and Their Social Support Networks. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(4), 801-814 <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.4.801>
- Nolen-Hoeksema, S., & Morrow, J. (1991). A prospective study of depression and posttraumatic stress symptoms after a natural disaster: The 1989 Loma Prieta earthquake. *Journal of Personality & Social Psychology*, 61(1), 115-121. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.61.1.115>
- Nolen-Hoeksema, S., Morrow, J., & Fredrickson, B. L. (1993). Response styles and the duration of episodes of depressed mood. *Journal of Abnormal Psychology*, 102(1), 20-28 <https://doi.org/10.1037/0021-843X.102.1.20>
- Northoff, G. (2007). Psychopathology and pathophysiology of the self in depression - neuropsychiatric hypothesis. *Journal of affective disorders*, 104(1-3), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2007.02.012>
- Northoff, G., Heinzl, A., De Greck, M., BERPohl, F., Dobrowolny, H., & Panksepp, J. (2006). Self-referential processing in our brain—a meta-analysis of imaging studies on the self. *Neuroimage*, 31(1), <https://doi.org/440-457.10.1016/j.neuroimage.2005.12.002>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Depression and other common mental disorders: global health estimates*. <https://iris.who.int/handle/10665/254610>

Organización Mundial de la Salud. (31 de marzo de 2023). *Depresión*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Organización Mundial de la Salud. (2003). *Capítulo 1: salud mundial: retos actuales*.
<https://www.who.int/whr/2003/chapter1/es/index3.html>

Papageorgiou C., & Wells A. (2001) Positive beliefs about depressive rumination: Development and preliminary validation of a self-report scale. *Behavior Therapy*, 32:13–26 [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(01\)80041-1](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(01)80041-1)

Richter, F.R., Cooper, R.A., Bays, P.M., & Simons, J.S., (2016). Distinct neural mechanisms underlie the success, precision, and vividness of episodic memory. *eLife*, 5. <https://doi.org/10.7554/elife.18260>

Schneider, F., Bermpohl F., Heinzl, A., Rotte, M., Walter, M., Tempelmann, C., Wiebking, C., Dobrowolny, H., Heinze, H. J., & Northoff, G. (2008). The resting brain and our self: self-relatedness modulates resting state neural activity in cortical midline structures. *Neuroscience*, 157(1), 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2008.08.014>

Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2015). The science of mind wandering: empirically navigating the stream of consciousness. *Annual Review of Psychology*, 66(1), 487–518. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015331>

Smallwood, J., Turnbull, A., Wang, H.-T., Ho, N. S. P., Poerio, G. L., Karapanagiotidis, T., Konu, D., Mckeown, B., Zhang, M., Murphy, C., Vatansever, D., Bzdok, D., Konishi, M., Leech, R., Seli, P., Schooler, J. W., Bernhardt, B., Margulies, D. S., & Jefferies, E. (2021). The neural correlates of ongoing conscious thought. *iScience*, 24(3), 102132. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.102132>

Sormaz, M., Murphy, C., Wang, H., Hymers, M., Karapanagiotidis, T., Poerio G., Margulies, D., Jefferies, E., & Smallwood, J. (2018). Default mode network can support the level of detail in experience during active task states. *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A*, 115(37), 9318-9323. <https://doi.org/10.1073/pnas.1721259115>

- Stawarczyk, D., Majerus, S., Maquet, P., & D'Argembeau, A. (2011). Neural Correlates of Ongoing Conscious Experience: Both Task-Unrelatedness and Stimulus-Independence Are Related to Default Network Activity. *PLoS One*, 6(2), 16997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016997>
- Steinfurth, E. C. K., Alius, M. G., Wendt, J., & Hamm, A. O. (2017). Physiological and neural correlates of worry and rumination: Support for the contrast avoidance model of worry. *Psychophysiology*, 54(2), 161–171. <https://doi.org/10.1111/psyp.12767>
- Teasdale, J. D. (1983). Negative thinking in depression: Cause, effect, or reciprocal relationship? *Behavior Research and Therapy*, 5(1), 3-26. [https://doi.org/10.1016/0146-6402\(83\)90013-9](https://doi.org/10.1016/0146-6402(83)90013-9)
- The National Institute for Health and Care Excellence (20 de junio de 2022). Depression in Adults: Treatment and Management. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng222>
- Tiller, J. (2012) Depression and anxiety. *MJA Open*, 4(1), 28–32, <http://doi.org/10.5694/mjao12.10628>
- Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S., (2003). Rumination reconsidered: a psychometric analysis. *Cognitive Therapy and Research*, 27(3), 247–259. <https://doi.org/10.1023/A:1023910315561>
- Turnbull, A., Karapanagiotidis, T., Wang, H., Bernhardt, B. C., Leech, R., Margulies, D. S., Schooler, J. W., Jefferies, E., & Smallwood, J. (2020). Reductions in task positive neural systems occur with the passage of time and are associated with changes in ongoing thought. *Scientific Reports*, 10(1), 9912, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66698>
- Turnbull, A., Wang, H. T., Schooler, J. W., Jefferies, E., Margulies, D. S., & Smallwood, J. (2019). The ebb and flow of attention: Between-subject variation in intrinsic connectivity and cognition associated with the dynamics of ongoing experience. *NeuroImage*, 185, 286–299. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.09.069>
- Ward, A., Lyubomirsky, S., Sousa, L., & Nolen-Hoeksema, S. (1999). *Can't quite commit: Ruminators and uncertainty*. Unpublished manuscript, Swarthmore College

- Watkins, E., & Baracaia, S. (2001). Why do people ruminate in dysphoric moods? *Personality and Individual Differences*, 30(5), 723-734
[https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(00\)00053-2](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(00)00053-2)
- Whitfield-Gabrieli, S., & Ford, J. M. (2012). Default mode network activity and connectivity in psychopathology. *Annual Review of Clinical Psychology*, 8, 49-76.
<https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032511-143049>
- Yoshimura, S., Okamoto, Y., Onoda, K., Matsunaga, M., Ueda, K., & Suzuki, S. I. (2010). Rostral anterior cingulate cortex activity mediates the relationship between the depressive symptoms and the medial prefrontal cortex activity. *Journal of affective disorders*, 122(1-2), 76-85 <https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.06.017>
- Yoshimura, S., Ueda, K., Suzuki, S., Onoda, K., Okamoto, Y., Yamawaki, S. (2009). Self-referential processing of negative stimuli within the ventral anterior cingulate gyrus and right amygdala. *Brain Cogn*, 69, 218–225.
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.07.010>
- Zhou, H. X., Chen, X., Shen, Y. Q., Li, L., Chen, N. X., Zhu, Z. C., Castellanos, F. X., & Yan, C. G. (2020). Rumination and the default mode network: Meta-analysis of brain imaging studies and implications for depression. *Neuroimage*, 206, 116287
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116287>