



## Table of Contents

<b>Summary</b> .....	3
<b>1 Versión en Castellano</b> .....	8
<b>2 Connections between embodiment and clinical psychology [Study 1]</b> .....	74
2.1 Basic Concepts .....	75
2.1.1 Embodied cognition.....	75
2.1.2 Mirror Neurons .....	76
2.1.3 Simulation.....	77
2.2 Empirical studies relevant for embodied cognition.....	80
2.2.1 Roots of embodiment .....	80
2.2.2 Facial gestures and their relation to emotion.....	81
2.2.3 Arm movements .....	85
2.2.4 Research involving overt head movements.....	89
2.2.5 Body postures and body locomotion .....	91
2.2.6 Conceptual metaphor and the embodied representation of concepts .....	94
2.3 Psychological and psychopathological models that give a role to the body .....	99
2.3.1 Multilevel models of emotion .....	99
2.3.1.1 Dual memory model.....	99
2.3.1.2 ICS model.....	101
2.3.1.3 SPAARS model.....	102
2.3.2 Phenomenological approaches .....	103
2.3.3 Lindeman and Abramson model.....	103
2.3.4 Synergetics .....	106
2.4 Psychological interventions that involve the body in therapy.....	108
2.4.1 Body oriented psychotherapies.....	108
2.4.1.1 Dance Movement Therapy .....	108
2.4.1.2 Functional Relaxation.....	110
2.4.2 Mindfulness .....	111
2.4.3 Psychodrama.....	113
2.4.4 Sensorimotor psychotherapy .....	115
2.5 Conclusions .....	117
<b>3 Overt head movements and mood regulation with positive images [Study 2.1]</b> .....	120
3.1 Abstract.....	121
3.2 Introduction .....	122
3.3 Methods .....	126
3.4 Results .....	130
3.5 Discussion.....	133
<b>4 Arm movements and mood regulation [Study 2.2]</b> .....	137
4.1 Abstract.....	138
4.2 Introduction .....	139
4.3 Methods .....	141
4.4 Results .....	142
4.5 Discussion.....	144

4.6	Conclusion.....	145
<b>5</b>	<b>Overt head movements and mood regulation with neutral images [Study 3].....</b>	<b>147</b>
5.1	Abstract.....	148
5.2	Introduction .....	149
5.3	Methods .....	151
5.4	Results .....	152
5.5	Discussion.....	154
<b>6</b>	<b>General Discussion.....</b>	<b>156</b>
<b>7</b>	<b>Agradecimientos / Acknowledgements .....</b>	<b>178</b>
<b>8</b>	<b>References .....</b>	<b>180</b>

## Summary

Within the present work, we will introduce the concept of *embodied cognition*, an approach that considers the role of the body in cognitive processing. General findings of this approach and particularly those studies that could have intersections or implications for applied clinical psychology will be reviewed. We will also focus on models which either have included the body as a significant factor in their explanation of psychological disorders or have been directly inspired by the embodied cognition account. Moreover, we will introduce some psychological interventions that include the body as a significant part of the therapy. This empirical work includes three experiments aimed to examine the role of the body on mood regulation processes that will be described and discussed. Finally, we draw some conclusions and assess the implications which these experiments and, more generally, embodied cognition may have for clinical psychology.

The repercussion of embodied cognition on scientific research and the interest of authors of different fields on this topic have increased exponentially in the last ten years, especially in cognitive neuroscience, social neuroscience, cognitive psychology, social psychology, and developmental psychology, but also in robotics, cognitive ecology, psycholinguistics and cognitive linguistics (Barsalou, 2010). The embodied cognition account has revealed the enthusiasm of some researchers, up to a point that some authors have proposed that embodiment may be the appropriate framework for unifying psychological science (Schubert & Semin, 2009), as well as the skepticism of some others (e.g., Adams, 2011).

In our opinion, embodiment may actually enrich the knowledge we have about psychological processes. Concepts, ideas and experimental results of embodiment have had an impact on modern psychology. One of the most important outcomes derived

from embodiment is that more researchers have directed their attention to the influence of bodily states on abstract cognitive and emotional processes. The role of the body has been restituted, and the importance and influence of sensorimotor processes and bodily states in cognition and emotion is increasingly attracting research. Some previously mentioned results can have potential implications, both theoretical and applied, but indeed, more research focusing on the influence of bodily states in mental processes involved in or partially responsible for psychological disorders is needed. We believe that there is a lack of studies addressing this question, and therefore revealing influences of bodily states in psychological processes related to mental disorders can be of interest for both experimental and clinical psychologist. For the former, this could form an interesting and highly unexplored field of research, for the later, this could increase the motivation of these psychologists to include the body in therapy, and to develop bottom-to-top intervention strategies complementary to the most employed top-to-bottom, which could eventually improve the outcomes of psychotherapy. Moreover, it could help to bridge both disciplines, making results from experimental psychology more directly applicable for clinicians. Although it may be theoretically plausible to propose that bodily states can influence the course of a certain disorder, evidence of this influence on psychological processes crucial for the disorder is essential in maintaining this hypothesis. Therefore, the aim of the present study is to test whether some of the motor processes that are reported in the revised literature as influencing cognitive or affective processes, may have an influence on psychological processes considered to be involved in the maintenance of disorders.

For the aim of the present study we considered that mood regulation was a suitable target process, as it is a perfect intersection between the ultimate function of emotions (Koole, 2009) and a diversity of implicit and explicit operational modes

(Gyurak, Gross, & Etkin, 2011). Thus, in the next sections of the present work, general information concerning mood regulation will be provided. In addition, three experiments, conducted to experimentally explore the influence of bodily states on mood regulation, will be reported.

As we have seen within the present work, the embodiment account could have important theoretical and practical implications in the field of clinical psychology. On the one hand, considering the role of bodily states on mental processes could help psychologists to have a more holistic view of individuals' cognitive and emotional functioning, as stated by Damasio (1994, p.118) "*the separation between mind and body is probably just fictional. The mind is embodied, in the full sense of the term*". The Lindeman and Abramson (2008) model suggests that simulation of motor incapacity could be responsible for motor symptoms of depression. This model has directly emerged from some theoretical principles of the embodiment account, and represents an example of how embodiment could help to enrich the way we understand psychological disorders. Although Lindeman and Abramson's model only refers to symptoms of motor incapacity, providing theoretical basement in support of their hypotheses, it does not constrain the possible influence of bodily states on motor symptoms of depression. In fact, the results obtained in the present work suggest that the influence of bodily states goes beyond symptoms of motor incapacity. At least in subclinical samples, vertical head movements in combination with positive images seem to improve the mood regulation ability of dysphoric individuals. Bodily states could interact with internal and external information influencing other emotional processes related to depression (e.g., emotional processing of bereavement). Thus, the simulation of motor incapacity could account for the motor symptoms of depression, but the contribution of

bodily states to other higher order processes involved in depression is still rather unexplored.

The embodiment account reflects the idea that multimodal information is reenacted producing higher order cognitive and emotional processes. This is a notion in line with the cognitive and emotional functioning proposed by multi-level models of emotion (Philippot, Baeyens, Douilliez, & Francart, 2004; Power & Dalgleish, 1997; 2008; Teasdale & Barnard, 1993). Despite their interest, these models have generated a small amount of research, probably due to their complexity. Studies based on paradigms with an origin on the embodiment approach, such as those included in this work, could help to add more evidence in support of the notions proposed by multi-level models of emotion.

It is important to note that some of these paradigms have been successfully employed to modify bias towards alcohol (Wiers et al., 2011) and that the combination of cognitive bias modification based on approach and avoidance movements with CB interventions improved the percentage of relapse in alcoholic patients. This is an initial step that signals how the embodiment approach can help to enrich interventions by including the body in therapeutic practice. Future research may also address the question whether bodily states that are associated with approach or avoidance could be manipulated in order to improve treatments in which exposure is the main component. Moreover, these results may also encourage us to devote more efforts to the study of the efficacy of psychological interventions that include somatic elements as central in psychological therapy.

In our view, the most important contribution of the embodiment approach is the restitution of the role of the body in psychological processes. The body is not only the primary tool that individuals have to interact with the environment, but also a source of

information and the substrate in which abstract cognitive and emotional processes have their origin. Taking into account the tight link existing between bodily states and emotion and also the suggested link between bodily states and cognitive processes, it seems that incorporating the body into clinical practice may open a bottom-up way of intervening in dysfunctional psychological processes, complementary to the more frequent top-bottom interventions, emanating from traditional cognitive approaches. The inclusion of the somatic path as a research topic common to all psychological approaches might become one of the main challenges of psychology over the next decades.



## Resumen

La llamada revolución cognitiva (e.g., Chomsky, 1964) sacudió los cimientos de lo que hasta entonces era considerado el modelo psicológico dominante, el de la psicología conductual (e.g., Skinner, 1956). Al contrario que la psicología conductual, más enfocada en el principio de acción-reacción y en los modelos de estímulo-respuesta, la psicología cognitiva concedía un importante papel a todos los procesos que sucedían internamente en un individuo y que en multitud de ocasiones condicionaban las respuestas que se daban a los estímulos. El creciente desarrollo de la informática y la expansión tecnológica permitió a los teóricos de entonces equiparar el funcionamiento del sistema cognitivo humano con el de un ordenador. La metáfora del ordenador permitía resaltar la importancia de los procesos cognitivos (el software) frente a lo que había sido el objeto de estudio hasta entonces, el input (estímulo) y el output (respuesta). El código binario, lenguaje primario de estos aparatos, consistente en señales amodales de activación/ no-activación, alentó la equiparación del funcionamiento del cerebro, donde las neuronas se comunican entre ellas mediante impulsos eléctricos (e intercambios bioquímicos), con el del ordenador. Así, se estableció que los procesos como el pensamiento, la imaginación o la percepción de las distintas sensaciones debían pasar por un proceso de transformación a códigos amodales que serían interpretados por un “ejecutivo central” ubicado en el cerebro. Conceptos y procesos como los pensamientos, los estilos atribucionales, los sesgos atencionales y de memoria, la preocupación o la rumiación, que durante la vigencia del modelo conductual tradicional no habían atraído el interés de los investigadores, por el hecho de no ser observables y difícilmente cuantificables, cobraron especial relevancia en esta nueva etapa de la psicología. La metáfora del ordenador ofrecía multitud de posibilidades y había mucho campo que explorar en torno a la gama de procesos

cognitivos de los que el ser humano es capaz. A la vez que cobraban importancia en la investigación, los procesos cognitivos y los conceptos de la psicología cognitiva se fueron paulatinamente incorporando a los modelos psicopatológicos y de intervención clínica (e.g., Beck, 1976). En una suerte de efecto rebote, debido seguramente a la falta de atención que estos procesos habían recibido durante años, los nuevos modelos cognitivos enfatizaban el papel de los esquemas, las creencias, los pensamientos distorsionados, o los estilos atribucionales en el desarrollo y mantenimiento de los distintos trastornos. El nuevo enfoque cognitivo amplió el espectro de procesos que serían a partir de entonces objeto de estudio de la psicología, y ha contribuido al desarrollo de modelos psicológicos y psicopatológicos más complejos, que integran cada vez más elementos intervinientes y que, por lo tanto, reflejan con mayor precisión la complejidad de la psicología humana (e.g., Vázquez, Hervás y Romero, 2010). Sin embargo, los modelos cognitivos no están exentos de críticas que señalan algunas de sus flaquezas, como el exceso de “cognitivización”, el difícil encaje de elementos emocionales y motivacionales en algunos de sus modelos, o la falta de atención a otros procesos más elementales, como los procesos corporales, a los que se relega a un papel cuasimarginal en la mayoría de estos modelos. Haciendo una analogía algo metafórica, podríamos comparar la psicología cognitiva con los homúnculos sensorial y motor descubiertos por el neurofisiólogo estadounidense Wilder Penfield (1891 - 1976) en el córtex cerebral. Al igual que los homúnculos no son fieles representaciones del cuerpo humano ya que, atendiendo únicamente a su representación neural, zonas del cuerpo como las manos o los labios tendrían un tamaño exageradamente más grande del que en realidad tienen, mientras que otras zonas como la espalda o los muslos disminuirían, del mismo modo, en la imagen que tendríamos de la psicología humana a partir del cuadro dibujado por la psicología cognitiva, los procesos cognitivos, en especial los procesos

superiores conscientes y los relacionados con el lenguaje, a los que se ha dedicado mucha atención, estarían sobrerrepresentados, mientras que otros que no han recibido tanto interés por parte de los investigadores estarían infrarrepresentados. Haciendo esta vez una analogía con la medicina tradicional china (MTCH), mientras el común de los occidentales sabemos tomarnos el pulso con dos dedos en la muñeca o en el cuello, los expertos en MTCH distinguen un mínimo de 19 tipos de pulsos, en una suerte de sensibilidad táctil desarrollada a lo largo de milenios de aplicación. Del mismo modo, la ciencia psicológica se ha hiperespecializado en los procesos cognitivos, acuñando conceptos parcialmente superpuestos que difieren en pequeños matices como por ejemplo rumiación, con sus variantes de *brooding* o *reflection*, obsesión o preocupación, que la mayoría de los legos podrían identificar como procesos de pensamiento con un componente emocional negativo, pero que un psicólogo cognitivo experto podría escribir un libro hablando de las diferencias entre uno y otro, aunque tuviera que admitir que existe un cierto solapamiento entre ellos.

En definitiva, como ya sucedió anteriormente con los procesos emocionales y motivacionales, que gracias al esfuerzo de numerosos investigadores han ido cobrando importancia y relevancia dentro del modelo vigente, en los últimos 20 años la corriente del *embodiment* o la *embodied cognition*, (un término acuñado por Varela, Thompson y Rosch en 1991 y que ha sido traducido a veces como “cognición encarnada” otras veces como “cognición incorporada” y algunas también como “cognición corpórea”, de las cuáles ninguna parece tan precisa como el original inglés, que por tanto se seguirá empleando), ha revitalizado el interés de los estudiosos por el papel del cuerpo en los procesos mentales superiores. La postura de Varela y sus colaboradores rechaza las ideas de las teorías cognitivas más tradicionales que conceptualizan el conocimiento como un logro abstracto y meramente intelectual, que tiene lugar gracias a procesos

análogos a la computación pasiva y que relega a un papel secundario a las acciones que los individuos ejecutan en el proceso de formación de sus experiencias. En su lugar, estos autores proponen un modelo de continuidad entre la vida y la mente en el que se resalta el papel de la acción, el cuerpo, o las habilidades sensoriomotrices para explicar la actividad cognitiva. Desde entonces, se han incrementado sustancialmente las investigaciones sobre *embodiment*, no sólo en el ámbito de la psicología y ciencia cognitiva (e.g., Barsalou, 1999; 2008) sino en otros ámbitos como la robótica (e.g., Brooks, 1991) la psicología social (e.g., Meier, Schnall, Schwarz, y Bargh, 2012), la psicolingüística (e.g., Glenberg y Kaschak, 2001) o las neurociencias (e.g., Damasio, 1994), al mismo tiempo que su influencia ha ido calando en estas disciplinas. La corriente del *embodiment* contrapone la filosofía de Heidegger a la tradicional mecanicista cartesiana. Si para Descartes la cognición, como cualquier otro fenómeno observable, es el resultado de una relación estática y predeterminada de una serie de elementos atómicos e irreducibles componentes de un fenómeno, para Heidegger la actividad cognitiva se arraiga en aquella disposición que es constante, que no es otra que el propio cuerpo, para responder en cada instante a las demandas de un mundo exterior en constante cambio que además es experimentado como un todo significativo e indivisible, que no puede ser reducido a elementos más básicos. El cuerpo, con sus acciones y sus habilidades sensoriomotrices se convierte en el soporte de la cognición. Esta idea se ve plasmada perfectamente en el trabajo de Barsalou (2008), ya que este autor propone que la cognición no consiste en la computación de símbolos amodales, sino en la reactivación de las representaciones modales que son componentes de la experiencia. Estos elementos modales no son otros que las sensaciones y las percepciones que un objeto y la interacción con el mismo, producen en nuestro cuerpo y también en nuestras redes neurales.

Como decía, los trabajos de estos autores, entre otros, han inspirado una cascada de estudios dirigidos a comprobar este enraizamiento de la cognición en el cuerpo o, una vez que el cuerpo se redefine como un elemento constituyente de los procesos cognitivos, muchos investigadores han tratado de dilucidar el papel que juegan las sensaciones, movimientos y gestos corporales en la cognición. Sin embargo, la exploración de la literatura disponible que se llevó a cabo al comienzo de este trabajo, reveló que el ámbito de la psicología clínica era uno de los que, dentro de la psicología, menos se había visto influido por esta corriente de pensamiento. Se podían hallar pocos estudios encaminados a dilucidar la influencia del cuerpo en procesos cognitivos relacionados con el desarrollo y mantenimiento de trastornos psicológicos. De manera que, por una parte, existía una corriente teórica que estaba reivindicando el papel del cuerpo en la cognición y por otra, existían algunas propuestas de intervención que se vienen aplicando en el tratamiento de diversos trastornos psicológicos, en especial en países germánicos, pero también, aunque en menor medida, en culturas anglosajonas e hispanohablantes; si bien es cierto que, en general, cuentan con poca evidencia científica (en algunos casos, ninguna) que las avale. Este trabajo es un intento de tender puentes entre dos disciplinas, la básica y la clínica, que en algunos casos discurren paralelamente, como por las dos orillas de un río, sin a veces apercibirse de la presencia de la otra. He llevado a cabo este trabajo en la creencia de que tan de utilidad puede ser para un clínico el tener conocimiento de la teoría y resultados que avalan la corriente teórica del *embodiment*, porque puede enriquecer tanto la manera en la que se conceptualizan los trastornos como los mecanismos que se utilizan en la intervención; como para un investigador básico saber de qué manera se viene utilizando el cuerpo en la terapia psicológica, y en la convicción de que es necesario reivindicar el papel del

cuerpo dentro de la psicología y explorar las posibilidades que ofrece como contrapunto al diálogo y a la conversación en psicoterapia.

El trabajo está dividido en cuatro estudios, el primero de ellos consistente en una revisión teórica del estado de la cuestión en el *embodiment*, con especial hincapié en aquellos resultados que pueden ser más relevantes desde el punto de vista de un psicólogo clínico, además de revisar aquellos modelos psicológicos que otorgan un papel al cuerpo y un repaso de las intervenciones más relevantes y con mayor respaldo científico que utilizan el cuerpo como uno de los ejes fundamentales de la intervención. Los tres siguientes son estudios experimentales que tratan de explorar inicialmente el papel que juega el cuerpo en procesos psicológicos muy relacionados con la psicopatología. En concreto, se describen una serie de tres experimentos en los que el objetivo era explorar si la ejecución de distintos movimientos corporales, asociados en la literatura con aproximación o rechazo (i.e., asentir o denegar con la cabeza, extender o encoger el brazo) podían jugar un papel en la regulación emocional de participantes a los que previamente se había inducido un estado de ánimo triste. A continuación, el lector podrá encontrar el resumen en castellano de cada uno de los cuatro estudios. Al final de los cuatro resúmenes se ha incluido un epígrafe con la discusión general de los estudios y las principales aportaciones que considero que este trabajo realiza a la disciplina.

### **Estudio 1**

En este primer estudio, el objetivo general es acercar al lector al estado del arte en el *embodiment*, resumiendo los resultados fundamentales que sostienen la aproximación teórica y muy en especial aquellos que pudieran resultar de interés desde

una perspectiva clínica. Además, se introducirán tanto modelos teóricos con aspectos comunes con la teoría del *embodiment*, como intervenciones clínicas en las que el cuerpo juega un papel destacado.

Una de las aportaciones del *embodiment* es la idea de que la cognición se basa en representaciones de las distintas modalidades sensoriales (e.g., visual, auditiva, táctil, cenestésica) y no en la computación de símbolos amodales. Un ejemplo puede ayudar a ilustrar esta idea. En cualquier situación (p.ej., estar tumbado en la cama) el cerebro recibe información multimodal (i.e., perceptiva, propioceptiva, motora) y la integra como una representación global en la memoria (i.e., el aspecto de la cama, la sensación en la espalda, los movimientos necesarios para tumbarse). Posteriormente, cuando se quiere acceder al contenido “cama” en la memoria, estas representaciones modales se reactivan *simulando* la activación cerebral ocurrida durante la experiencia anterior. Según esta aproximación, los estados corporales son constituyentes de la cognición y, por lo tanto, estados corporales pueden desencadenar estados cognitivos y viceversa (Barsalou, Niedenthal, Barbey, y Ruppert, 2003; Smith, 2005). Esta idea se ve refrendada por varios estudios neurocientíficos que han hallado las denominadas *neuronas espejo* (Rizzolatti, Fadiga, Gallese, y Fogassi, 1996), un mecanismo neural común en simios e humanos que reveló que las mismas neuronas implicadas en la ejecución de una acción se activaban también cuando se percibía la misma acción realizada por otro individuo. Estos circuitos de neuronas duales, activas tanto en la acción como en la representación de la misma, sirven como base al concepto de simulación. La simulación es la reactivación en ausencia de acción u objeto de los circuitos neurales activos durante la acción o la interacción con el objeto. Autores como Damasio (1994), Barsalou (1999) o Gallese (2010) comparten la idea de que la simulación es la base de los procesos mentales superiores. Gallese además sostiene que

la comprensión interpersonal se basa en la simulación, que es la mayor fuente de conocimiento de los demás. Por su parte, Gallese y Lakoff (2005) afirman que las simulaciones sensoriomotrices, muchas veces de forma metafórica están involucradas en la elaboración y comprensión de conceptos abstractos. Con matices según los distintos autores, una idea común es que los componentes sensoriomotrices de la experiencia forman parte de los procesos mentales superiores. Son muchos los estudios que han encontrado evidencia en favor de esta idea. A continuación haremos referencia a los más importantes desde el punto de vista del *embodiment*, con especial hincapié en los estudios que pudieran ser más relevantes desde la perspectiva de un clínico.

### **Estudios empíricos relevantes para el *embodiment***

En la última década, el número de estudios relacionados con el *embodiment* ha aumentado considerablemente. Hemos tratado de organizarlos en secciones en función de la parte del cuerpo involucrada en el estudio y dentro de cada sección, hemos tratado de ir de lo más general a lo particularmente interesante para la psicología clínica. Sin tratar de ser una revisión exhaustiva, sí se ha intentado al menos incluir los estudios de revisión o, en su caso, meta-análisis existentes.

El interés en la relación entre el cuerpo y los procesos mentales superiores se remonta a los inicios de la ciencia moderna. Charles Darwin (1872) definió la actitud como el conjunto de conductas motoras que reflejan la evaluación que un organismo hace de un objeto. Por su parte, William James defendía la idea de que las emociones son desencadenadas por cambios corporales. Según James (1884,1890) los cambios corporales siguen directamente a la percepción del hecho excitador, y la emoción es la forma de sentir esos cambios cuando tienen lugar. Los estudios de Guillaume Duchenne



(1862) combinaban la estimulación eléctrica con las incipientes técnicas fotográficas para mostrar que la contracción de ciertos músculos faciales determinaba las expresiones emocionales. Más recientemente, Robert Zajonc (1980) reflexionaba sobre la naturaleza no cognitiva del afecto y las preferencias. Zajonc hizo hincapié en la estrecha relación entre el sistema motor y el afecto, sosteniendo que el afecto no siempre se transforma en contenidos semánticos, sino que muchas veces es codificado en patrones viscerales o motores. En un estudio experimental, Zajonc y Marcus (1982) volvían a sugerir que las expresiones motrices de la respuesta afectiva (visceral, fisiológica y facial) podrían influir los procesos evaluativos de los individuos.

### **Gestos faciales y emociones.**

La mímica y la expresión facial es probablemente uno de los temas que más atención ha recibido por parte de los investigadores interesados en las influencias corporales en procesos mentales superiores. La universalidad de las expresiones faciales emocionales y la habilidad humana de reconocer los estados internos de otras personas a partir de su expresión facial, convirtió la investigación sobre gestos faciales en una de las principales vías de estudio de la relación entre los procesos sensoriomotrices y otros procesos cognitivos y emocionales. Se puede encontrar una revisión de los estudios clásicos sobre gestos faciales en la revisión de Adelman y Zajonc (1989).

La investigación en este terreno propició una controversia entre los autores que proponían un mecanismo cognitivo de auto-monitorización subyacente a la influencia del feedback facial en la experiencia emocional y aquellos autores que sostenían que la mediación cognitiva no era necesaria para que se diese esa influencia y que la activación de los mecanismos fisiológicos involucrados en gestos como las expresiones faciales

serían suficientes para provocar reacciones afectivas. En el estudio de Strack, Martin y Stepper (1988) se trataba de resolver esta polémica. Para ello, los autores manipularon de forma encubierta la expresión facial de los participantes, de manera que se evitaba la interpretación cognitiva del gesto facial, evaluando posteriormente cómo el mantener distintos gestos afectaba al juicio de los participantes. En concreto, los autores solicitaron a los participantes que leyeran una serie de tiras cómicas mientras mantenían un lápiz sujeto sólo con sus labios (para lo cual tenían que mantener un gesto incompatible con la expresión de la sonrisa) o sólo con sus dientes (para lo cual tenían que mantener un gesto que se asemejaba a una sonrisa). Conforme a las hipótesis de los autores, los participantes que sostuvieron el lápiz con los dientes evaluaron las tiras como más divertidas que los que lo sostuvieron con sus labios, demostrando que la evaluación cognitiva no era necesaria y que la activación fisiológica de ciertos músculos puede tener una influencia en las evaluaciones.

Estudios posteriores confirmaron y ampliaron estos resultados (p.ej., Larsen, Kasimatis, y Frey, 1992; Soussignan, 2002). Usando una metodología similar, Havas, Glenberg y Rink (2007) encontraron que los participantes de su estudio tenían mayor facilidad para comprender el contenido de una frase cuando el contenido afectivo de la misma era congruente con la expresión facial del participante. Por su parte, Duclos y sus colaboradores (1989) observaron que la manipulación de los músculos faciales involucrados en las expresiones de tristeza, miedo, asco o ira, conducía a los participantes a un incremento subjetivo de la emoción expresada (en comparación con otras). En otro estudio, Niedenthal, Winkielman, Mondillon, y Vermeulen (2009) hallaron que, lejos de ser un efecto colateral de presenciar información emocional, la mímica facial ejercía un papel causal en el procesamiento de conceptos emocionales. Cuando se inhibía la activación de ciertos músculos faciales, los participantes

mostraban menor precisión a la hora de relacionar conceptos con emociones que involucrasen la actividad de esos músculos. De igual modo, Oberman, Winkielman y Ramachandran (2007) encontraron que impedir la activación de algunos músculos faciales dificultaba el reconocimiento de emociones en cuya expresión se vieran implicados, Duclos y Laird (2001) hallaron que la supresión de las expresiones emocionales afectó a la intensidad emocional de sus participantes, y, complementariamente, Niedenthal, Brauer, Halberstadt, e Innes-Ker (2004) encontraron que la habilidad de detectar cambios en caras emocionales de los participantes de su estudio se veía afectada por sus estados emocionales internos.

Desde un punto de vista clínico, el estudio de Teasdale y Bancroft (1977) es de particular relevancia. En este estudio, los autores emplearon un electromiograma (EMG) para comparar, en una pequeña muestra de participantes deprimidos, la actividad del músculo corrugador mientras los participantes mantenían pensamientos felices o infelices. Los pensamientos infelices produjeron un incremento tanto en la actividad del corrugador como en los síntomas de depresión, y lo que aún es más importante, se halló una elevada correlación entre la actividad del músculo corrugador y el estado de ánimo deprimido. Otro estudio importante desde una perspectiva clínica lo llevaron a cabo recientemente Kraft y Pressman (2012). En este estudio, se dividió a los participantes en tres grupos. Se instruyó a los participantes para que sujetaran con la boca unos palillos chinos de forma que la expresión facial resultaba neutra en el primer grupo, una sonrisa estándar en el segundo y una sonrisa de Duchenne en el tercero. Los autores encontraron que mantener una expresión análoga a la sonrisa afectaba al estado físico de los participantes. En concreto, después de pasar por una tarea estresante, los sujetos de los grupos de sonrisa estándar o sonrisa Duchenne manifestaron un descenso menor del afecto positivo que los sujetos del grupo que mantuvo una expresión facial neutra.

También algunos procesos perceptuales y de memoria parecen verse influidos por la activación de los músculos faciales. En un estudio reciente, Susskind, Lee, Cusi, Feiman, Grabski y Anderson (2008) hallaron que adoptar una expresión de miedo o asco afectaba a la capacidad sensorial de los participantes de su estudio. En concreto, se instruyó a los participantes para que adoptaran una expresión de miedo, de asco o una expresión neutral durante el estudio. Mientras mantenían una expresión de miedo, los participantes incrementaron su capacidad de inspiración nasal, aceleraron sus movimientos sacádicos e incrementaron su campo visual, mientras que al adoptar una expresión de asco disminuyeron todos estos parámetros con respecto a los obtenidos cuando los sujetos mantuvieron una expresión facial neutral. Los autores concluyeron que las expresiones faciales no sólo son señales de las emociones correspondientes, sino que pueden alterar la predisposición del individuo para la percepción y la acción.

Siguiendo con procesos de memoria, Riskind (1983) encontró que sonreír facilitaba el acceso a recuerdos autobiográficos positivos. Más recientemente, Topolinski (2012) encontró que la inhibición del componente motor en el procesamiento de palabras afectaba a la familiaridad y a la memoria implícita, pero no al recuerdo de las palabras presentadas. En este estudio, el autor encontró que al ejecutar tareas motoras que interfirieran con la simulación motora de las palabras (i.e., masticar chicle) influía sistemáticamente en la familiaridad y la memoria implícita (medida mediante la preferencia que los individuos muestran por estímulos previamente presentados), mientras que las medidas de recuerdo explícito no se vieron alteradas. El hallazgo de este inusual efecto, ya que es mucho más frecuente hallar el efecto contrario, es decir que sea la memoria explícita la más afectada, hace que este estudio pueda ser especialmente relevante, ya que un patrón similar solo se ha encontrado con anterioridad en algunos individuos con lesiones cerebrales o en trastornos disociativos

como el síndrome de Capgras. Este resultado sugiere que las sensaciones motrices pueden jugar un papel en la memoria implícita.

En resumen, los gestos faciales pueden modular la experiencia emocional, facilitar la aparición de estados de ánimo y recuerdos congruentes además de que parecen tener una influencia sobre procesos perceptuales y de memoria.

### **Movimientos del brazo**

Uno de los primeros estudios que revelaron influencias corporales en procesos cognitivos fue llevado a cabo por Cacioppo, Priester y Bernston (1993). En este estudio, los participantes visionaron ideogramas chinos aleatoriamente seleccionados mientras ejecutaban un movimiento de aproximación o rechazo con los brazos. Los autores encontraron que los ideogramas que habían sido visionados mientras se realizaban movimientos de aproximación (i.e., tirar de algo hacia sí) eran evaluados como más positivos que los que se visionaron mientras se realizaba un movimiento de evitación (i.e., empujar algo). En un estudio complementario al anterior Chen y Bargh (1999) encontraron que los participantes reaccionaban más rápidamente cuando tenían que responder a palabras negativas con un movimiento de extensión y a palabras positivas con un movimiento de flexión, que cuando la asociación entre palabras y movimientos de respuesta era la inversa. Estos resultados han sido corroborados y extendidos en varios estudios posteriores, que en general apuntan a que los movimientos del brazo pueden afectar a la evaluación y viceversa (para un resumen de resultados ver por ejemplo Phing, Dhillon, & Beilock, 2009). Phing y colaboradores (2009) sugieren que la dificultad del movimiento afecta a las preferencias de los individuos. En su estudio, encontraron que, entre dos objetos idénticos colocados en distintas posiciones, los

participantes elegían más frecuentemente el más fácil de alcanzar cuando se les preguntaba por el objeto que más les gustaba, pero no cuando se les preguntaba por el que más les disgustaba. Los autores concluyeron que las preferencias que establecemos en nuestro día a día están íntimamente ligadas al sistema motor y que tanto las preferencias como la percepción se cimentan en las acciones.

En el ámbito de la psicolingüística también se ha encontrado evidencia que sugiere una influencia de los movimientos del brazo, en este caso en el procesamiento del lenguaje. Glenberg y Kaschak (2002) llevaron a cabo un estudio en el que sus participantes tenían que decidir si unas frases tenían sentido o no presionando uno de dos botones que estaban colocados cerca y lejos del cuerpo, respectivamente. Las frases incluían verbos que indicaban acciones o movimientos dirigidos hacia el individuo (p.ej. recibir) o desde el individuo hacia fuera (p.ej. dar). Los autores hallaron que las respuestas eran más rápidas cuando el movimiento que había que realizar para apretar el botón de respuesta era congruente con la direccionalidad del verbo y denominaron a este fenómeno con el nombre de “efecto de compatibilidad entre frase y acción” (ACE, por sus siglas en inglés). Un efecto que parece ser robusto, ya que ha sido corroborado y ampliado en otros estudios (p.ej., Taylor y Zwaan, 2008; Zwaan & Taylor, 2006).

De especial relevancia desde el punto de vista de la psicología clínica, es el estudio de Wiers, Eberl, Rinck, Becker y Lindenmeyer (2011). En este estudio, llevado a cabo con pacientes alcohólicos los investigadores utilizaron una tarea de modificación de sesgos hacia el alcohol que consistía en realizar movimientos de extensión del brazo en respuesta a imágenes de bebidas alcohólicas y movimientos de flexión del brazo en respuesta a imágenes de bebidas no alcohólicas. En comparación con los controles, se observó que los sujetos que fueron asignados a la condición experimental habían revertido su sesgo inicial favorable al alcohol, convirtiéndose en un sesgo de ligera

aversión. Más importante aún, tras pasar por un tratamiento psicológico cognitivo-conductual, y después de un año de seguimiento, los investigadores comprobaron que la tasa de recaída entre los pacientes del grupo experimental era significativamente menor (46%) que la del grupo control (59%). Estos resultados sugieren cómo una intervención involucrando elementos motores relacionados con aproximación y rechazo puede ayudar a mejorar los resultados de las terapias.

### **Movimientos de la cabeza.**

Uno de los primeros estudios en este campo lo llevaron a cabo Wells y Petty (1980). En ese trabajo, los autores estudiaron si realizar movimientos de cabeza tenía influencia en la actitud del individuo hacia la información que se le presentaba. En concreto, los autores pidieron a los participantes que hicieran movimientos verticales o laterales de cabeza mientras escuchaban un programa de radio. Independientemente de la ideología de los participantes y del contenido del programa, los autores observaron que los participantes que asintieron mostraron un mayor acuerdo con el contenido que los que denegaron con la cabeza.

Por su parte, Briñol y Petty (2003) llevaron a cabo un estudio para estudiar la influencia de los movimientos de cabeza en la persuasión. Estos autores observaron que la fuerza de los argumentos interactuaba con los movimientos de cabeza, de manera que cuando se le presentaba a los sujetos argumentos de peso, asentir con la cabeza facilitaba la persuasión, mientras que denegar la dificultaba. Por el contrario, cuando los argumentos no eran sólidos, el efecto del movimiento de cabeza era el opuesto. Los autores concluyeron que los movimientos de cabeza afectaban a la confianza que el individuo tiene en sus propios pensamientos.

El estudio de Tom, Peterson, Lau, Burton y Cook (1991) se centró en la influencia de los movimientos de cabeza en las preferencias. Los autores enmascararon el estudio como si fuera una prueba de la comodidad de unos nuevos auriculares para utilizar durante la práctica de ejercicio físico. A una parte de los participantes se le pidió que se pusieran los cascos y moviesen la cabeza de arriba abajo, como sucedería si estuviesen corriendo. A la otra mitad se les pidió que moviesen la cabeza lateralmente, como si montaran en bicicleta. Durante el experimento, los participantes estuvieron expuestos a un bolígrafo que luego serviría para comprobar su preferencia. Al final del ejercicio, los autores les informaron de que la marca estaba pensando en realizar una campaña promocional, parte de la cual era regalar un bolígrafo. Pidieron a los participantes que decidiesen qué bolígrafo preferirían ellos recibir, y les dieron a elegir entre el bolígrafo que habían estado viendo y uno nuevo que no habían visto. Dos tercios de los participantes que movieron verticalmente la cabeza eligieron el bolígrafo que habían visto. La misma proporción de los que habían movido lateralmente la cabeza eligieron el nuevo.

Por último, Forster y Strack (1996) estudiaron la influencia de los movimientos de cabeza en la memoria. En una serie de tres experimentos, estos autores encontraron que asentir con la cabeza, en comparación con realizar movimientos de denegación, facilitaba el recuerdo de memorias positivas.

### **Posturas corporales y locomoción.**

Numerosos estudios sobre *embodiment postural*, siguiendo la terminología de Niedenthal y cols. (2005), han encontrado relaciones entre los movimientos corporales y los procesos cognitivos y emocionales. Uno de los primeros estudios en este ámbito lo



llevaron a cabo Riskind y Gotay (1982). Encontraron que la postura afectaba tanto a los autoinformes del estado de ánimo que los participantes estaban completando, como a la ejecución de una tarea. Los participantes que mantenían una postura encorvada (slumped) refirieron peor estado de ánimo y eran más proclives a abandonar una tarea cuando estaban teniendo éxito. Por el contrario, los participantes que mantuvieron una postura erguida mostraron un estado de ánimo más positivo y se mostraron más proclives a abandonar una tarea en la que no estaban teniendo éxito. Cuando la postura era congruente con el resultado, los participantes permanecían haciéndola durante más tiempo.

En el segundo experimento de su estudio, Duclos y cols. (1989) comprobaron la influencia de la postura en los autorregistros emocionales. En su experimento, se instruyó a los participantes para que mantuvieran posturas de miedo, ira o tristeza. Posteriormente, se les preguntó en qué medida habían sentido ocho posibles emociones. Los resultados mostraron que al adoptar cada postura, los participantes incrementaron la emoción expresada con respecto a las demás. Estos resultados fueron corroborados y extendidos en el estudio de Flack, Laird y Cavallaro (1999). Estos autores pidieron a sus participantes que adoptaran gestos faciales, posturas corporales, o ambas simultáneamente, que evocaban ira, tristeza, miedo o alegría. Encontraron que tanto las posturas como los gestos relativos a una emoción potenciaban su presencia en los participantes, y que los efectos provocados por posturas y gestos eran aditivos. Complementariamente, otros estudios han encontrado que mantener posturas incompatibles con una emoción reducen la respuesta neural asociada (p.ej., Harmon Jones y Peterson, 2009). La influencia de los estados corporales en las emociones parece ser mayor en aquellas personas que son más sensibles a claves personales que a



































































































































































































































experiment and the mood state prior to the mood induction, after the mood induction and after the experimental task.

According to current literature, we first hypothesize that after the sad mood induction, participants with higher levels of dysphoria would show poorer mood regulation than participants with lower levels of dysphoria. Our second hypothesis is that performing nodding-like head movements accompanying the appearance of regulation-facilitating visual stimuli (i.e., positive emotional images) will help participants to recover from their sad mood state more than performing shaking-like head movements.

## **Method**

### *Participants*

42 undergraduate students (24% men,  $M = 21.4$  years) participated in this 20-min experiment and received course credits for their participation. All participants reported to be right handed and to have normal hearing and normal or corrected-to-normal vision.

### *Stimuli and apparatus*

For the sad mood induction a 9-minute sad music piece (i.e., Prokofiev's Russia under the Mongolian Yoke played at half speed) and three negative scenes (see Hervas & Vazquez, 2013) were used. A similar procedure has proved to be effective in inducing sad mood states (Clark & Teasdale, 1985; Hervas & Vazquez, 2013).

A sample of 25 pictures<sup>1</sup> with positive valence ( $M = 7.4$ ) and medium arousal ( $M = 4.9$ ) were selected from the International Affective Picture System database

---

<sup>1</sup> The 25 IAPS images used in the present study were 1440, 1463, 1540, 1720, 1810, 1811, 2030, 2040, 2057, 2080, 2091, 2160, 2224, 2344, 2346, 2362, 2391, 4609, 4610, 4617, 4623, 4640, 5270, 5480, 5628, 5660, 5820, 5830, 5890, 5982, 7200, 7260, 7410, 7570 and 7580.

(IAPS; Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008). Pictures were presented on a black background ( $0.23 \text{ cd/m}^2$ ) in the middle of a 15-inch computer screen.

Four visual references consisting of a green square (23 x 23 mm) in the middle of a yellow rectangle (38 x 51mm) were placed in the experimental room. Two of them were located in front of the participant; one situated at a height of 1.80 m and the other at a height of 0.8 m. The other two were placed to the left and right of the individual, at a height of approximately 1.2 m.

*Measures.* Measures of positive and depressive mood state (Mood state assessment; EVEA; Sanz, 2001), dysphoria (Beck Depression Inventory-II; BDI-II; Beck, Steer & Brown, 1996) and anxiety (Beck Anxiety Inventory; BAI; Beck, Epstein, Brown & Steer, 1988) were collected. In the present experiment the internal consistencies of the positive and depressive subscales of the EVEA, BDI-II, and BAI the, were  $\alpha = .91$ ,  $\alpha = .88$ ,  $\alpha = .83$ ,  $\alpha = .93$ , respectively.

*Procedure and design.* The design of the experiment and the format of a standard experimental trial are presented in Figure 1. Initially, participants read and signed the consent form at the beginning of the experiment. Subsequently, participants were asked to complete an initial set of questionnaires, consisting of EVEA (Time 1), BDI-II and BAI. These measures were considered baseline measures. Once the first set of questionnaires was completed, participants were induced into a sad mood state. Immediately after the mood induction, participants completed a second EVEA (Time 2). Once the questionnaires were completed, participants were randomly assigned to one of the two experimental conditions. Participants in the nodding condition were asked on two occasions to look at the visual references placed up and down in front of them, alternating between the two, whenever a cross appeared on the computer screen. In contrast, participants in the shaking condition were asked on two occasions to look at



the visual references placed at their left and right, alternating between the two, whenever a cross appeared on the computer screen. In both conditions participants were told to just look at the pictures, once they appeared on the screen. The instructions given to participants did not allow them to guess the real purpose of the experiment. It was presented as a study aimed to examine how directing foveal attention to peripheral regions may influence memory processes. In order to avoid participants moving only their eyes, participants were told that to ensure foveal vision, it was necessary to move their heads, so their eyes could remain centered in their orbit thus maximizing foveal attention.

The experimental block consisted of 50 experimental trials. An experimental trial consisted of a blank screen (1,500 ms) which was followed by a fixation cross (4,000 ms), followed by one of the selected pictures (3,500 ms), and a blank screen (2,500 ms). Each one of the pictures appeared twice during the experimental block. At the end of the experimental block, participants were asked to complete a third EVEA (Time 3) questionnaire.

Finally, participants were fully debriefed and asked to guess the purpose of the experiment. None of them reported to be aware of the real aim of the study.

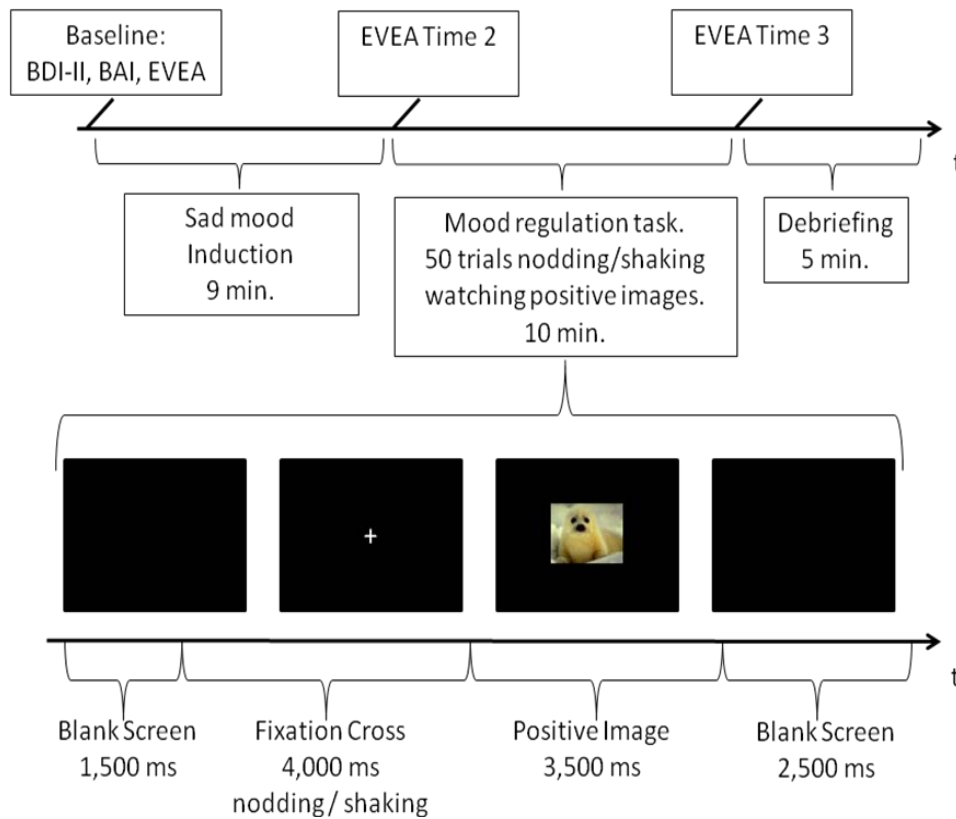


Figure 1. The figure shows a graphic description of the procedure (upper timeline) and of a standard experimental trial (lower timeline) in the mood regulation task. BDI-II: Beck Depression Inventory- II; BAI: Beck Anxiety Inventory; EVEA: Escala de Evaluación del Estado de Ánimo [Mood State Assessment Scale].

### *Statistical analyses.*

All statistical analyses were performed using the software package SPSS 15.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois).

A series of t-tests were performed on baseline measures (BDI-II, BAI, positive, negative and total EVEA at Time 1) in order to ensure that both groups did not significantly differ in terms of the relevant variables at the beginning of the experiment. Similarly, a t-test comparing EVEA scores at Time 1 and Time 2 was performed, in order to test the effectiveness of the mood induction procedure.

Changes in the EVEA mood scores obtained after the mood induction procedure served as the main dependent variable. As variability among initial scores is a problem

common to many pre-post comparisons, we constructed residualized EVEA change scores using a simple linear regression model in which post-movement EVEA scores (Time 3) were predicted by post-induction EVEA scores (Time 2). This procedure allows the variability to be separated from the residuals from the EVEA scores in Time 2. A set of three different residuals (positive, depressive and total EVEA scores) were used as criteria in the subsequent regression analyses.

Subsequently, we centered (Holmbeck, 2002) the continuous predictor variable (i.e., dysphoria, as measured by BDI scores) and encoded the categorical variable (i.e., the experimental condition) as a dummy (0 = nodding; 1 = shaking) (Calvete, 2008; Frazier, Tix, & Barron, 2004). Then, following standard requirements for moderation analyses (e.g., Baron & Kenny, 1986), stepwise multiple regression was performed to test whether head movements moderate mood changes from Time 2 to Time 3, using residualized EVEA change scores as dependent variables (including centered dysphoria in the first step, type of movement in the second step, and their interaction in the third step).

Finally, we conducted tests of simple slopes by comparing at Time 3 the slopes of the regression line predicting changes in mood state from dysphoria levels for participants who nodded vs. participants who shook their head. These analyses and their correspondent graphs are recommended to better understand the interaction between variables in moderation analyses that include a categorical and a continuous variable (e.g., Frazier et al. 2004).

## **Results**

Participants in the nodding experimental condition did not significantly differ at Time 1 from participants in the shaking experimental condition in any of the relevant variables (BDI-II, BAI, positive, negative and total EVEA, all  $p > .11$ ).

The sad mood induction procedure produced a significant decrease in positive ( $M_{T1-T2} = -8.90$ ,  $p < .001$ ) and total mood ( $M_{T1-T2} = -16.57$ ,  $p < .001$ ), as well as a significant increase in depressive mood ( $M_{T1-T2} = 7.56$ ,  $p < .001$ ).

The results of the stepwise regression analyses are presented in Table 1.

Table 1 Stepwise regression analyses predicting changes in positive, negative and total mood state at T3.

		$\beta$	$t$	$\Delta R^2$
Negative mood (T3)	Step 1			.10*
	Dysphoria	.32	2.10*	
	Step 2			.00
	Dysphoria	.31	2.04*	
	Movement	-.05	-.32	
	Step 3			.07 <sup>†</sup>
	Dysphoria	.11	.59	
	Movement	-.04	-.29	
	Dysphoria*Movement	.33	1.78 <sup>†</sup>	
Positive mood (T3)	Step 1			.01
	Dysphoria	-.11	-.68	
	Step 2			.01
	Dysphoria	-.12	-.73	
	Movement	-.10	-.62	
	Step 3			.13*
	Dysphoria	.16	.82	
	Movement	-.11	-.72	
	Dysphoria*Movement	-.45	-2.36*	
Total mood (T3)	Step 1			.10*
	Dysphoria	-.31	-2.05*	

Step 2			.00
Dysphoria	-.31	-2.02*	
Movement	-.002	-.01	
Step 3			.13*
Dysphoria	-.04	-.20	
Movement	-.01	-.08	
Dysphoria*Movement	-.45	-2.48*	

\*  $p < .05$ ; †  $p < .10$

As can be seen in Table 1, dysphoria was a significant predictor of change in depressive and total mood, but not in positive mood. Type of movement was not associated with changes in mood state. Yet, most importantly, the interaction between dysphoria and the type of movement was the only significant predictor of changes in positive and total mood state, and was a marginally significant predictor of changes in depressive mood state. This result indicates that the type of movement performed moderated the influence of dysphoria levels on mood state changes, as can be seen in Figure 2.

Simple slope analyses (Aiken & West, 1991) clarified this moderation. Dysphoria was not a statistically significant predictor of changes in residual negative ( $\beta = .14$ ,  $p = .54$ ), positive ( $\beta = .17$ ,  $p = .47$ ), or total mood ( $\beta = -.04$ ,  $p = .87$ ) after the experimental task when participants nodded. Yet, dysphoria did predict changes in residual negative ( $\beta = .50$ ,  $p = .02$ ), positive ( $\beta = -.52$ ,  $p = .02$ ), and total mood ( $\beta = -.69$ ,  $p < .001$ ) when participants shook their heads. As expected, among participants who shook their heads, the severity of dysphoria was associated with a worsened mood after the mood regulation task. However, among participants who nodded their heads, the effect of dysphoria on the ability to regulate mood was not significant.

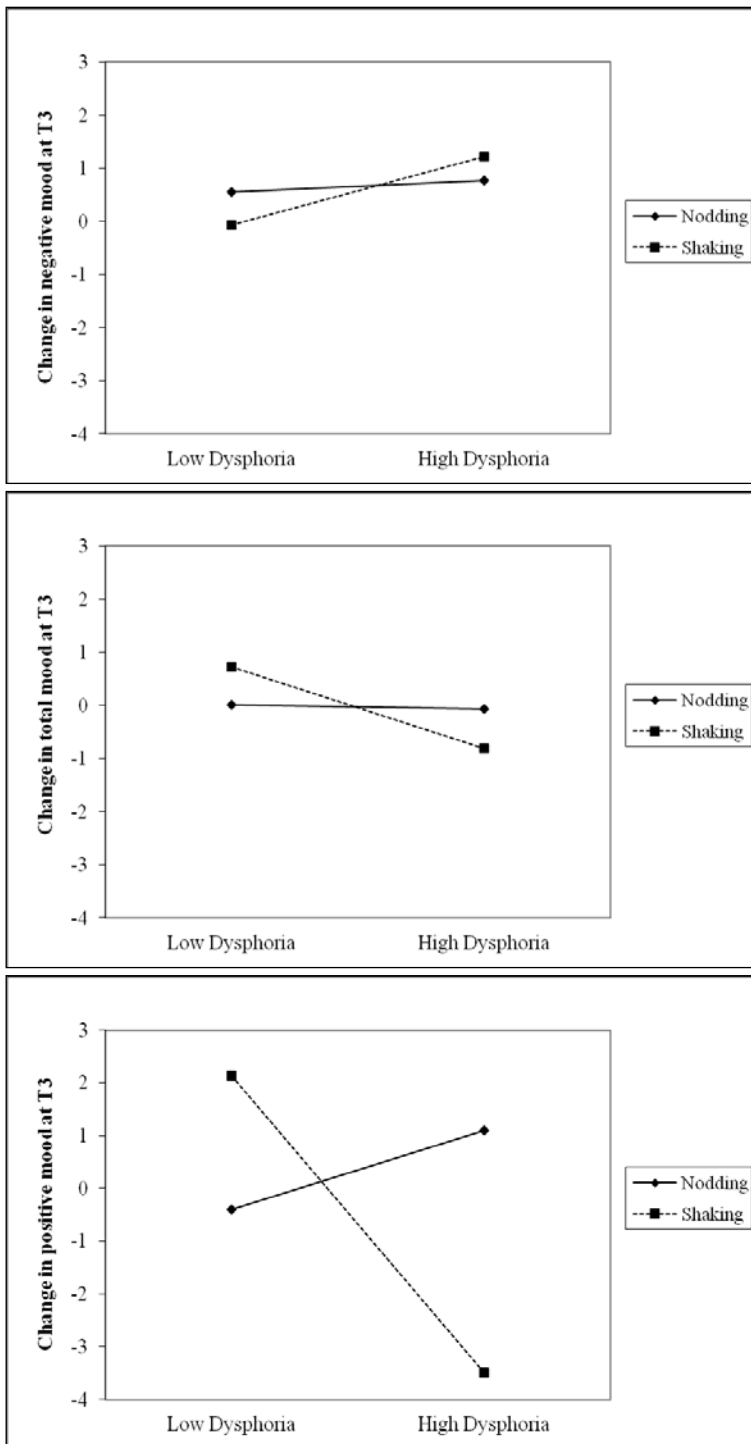


Figure 2. Interaction effects Dysphoria x Type of Movement when the change in negative (upper graph) positive (middle graph) and total mood (lower graph) between T2 and T3 is considered.

## Discussion

The aim of the present work was to examine whether body movements may have an impact on mood regulation processes. Specifically, we examined whether overt head movements may moderate the relationship between dysphoria and mood regulation. In line with previous results, and confirming our first hypothesis, dysphoria severity was associated with difficulties in regulating mood after a sad mood induction. In general, participants with higher levels of dysphoria showed poorer mood regulation when exposed to a set of positive stimuli than participants with lower levels of dysphoria. More importantly, overt head movements moderated this relationship thus confirming our second hypothesis. Specifically, the association between levels of dysphoria and mood regulation deficit was only present among those participants who performed lateral head movements. The act of nodding the head seemed to counteract the effect of dysphoria, improving participants' ability to regulate mood.

Earlier research has found that facial gestures moderate the influence of stress in affective and physical reactions (Kraft & Pressman, 2012) and also that body postures and movements affect emotion reactions (e.g., Duclos et al., 1989; Riskind & Gotay, 1982). Our study expands these findings in two directions. First, it demonstrates that besides facial gestures, which are physiologically more directly linked to emotional neural circuitry, overt head movements affect mood regulation. This finding suggests that body movements, other than facial gestures, can influence the recovery from sad mood in dysphoric individuals, which could have important clinical implications. Secondly, the present study shows that the influence of body movements on emotional processes is not restricted to stress, but also to sad mood, extending implications eventually to the field of mood disorders.

Moreover, our results can help to explain, from a different perspective, some results found in previous studies. For example, previous research has reported that some

strategies which are efficiently used by non-depressed participants to regulate their mood, as recalling positive information when they are in a sad mood (Joorman, Siemer, & Gotlib, 2007) or watching a positive clip (McMakin et al., 2009), are not equally effective when used by individuals with high levels of depressive symptoms. There is not a clear explanation for this null effect of standard strategies of mood regulation in depressed individuals. In light of our results, a plausible hypothesis is that body movements, gestures or facial expressions present in the sample of dysphoric individuals might be incongruent with the mood-enhancing task, preventing its effectiveness.

The present results support the theoretical principles that guided ICS theory, since modifying body states affected the efficacy of mood regulation. Actually, ICS theory suggests that body signals directly affect the implicational level (i.e., schematic models of experience) in maintaining mood states. Specifically, this theory proposes that schematic models related to affect have to be continuously “regenerated” in order to maintain mood (Teasdale & Barnard, 1993, p. 100). Two interacting loops contribute to this continuous feeding of affect-related schematic models (Teasdale & Barnard, 1993, p. 127). The first one is a verbally loaded ruminative loop (Propositional → Implicational → Propositional); whereas the second one can be considered as a somatic loop (Body states → Implicational → Somatic-Visceral-Body effects → Body states). Thus, two different pathways can feed implicational meanings. Whereas much effort has been devoted to analyze and modify the influence of ruminative loops on the maintenance of negative schemata (e.g., Vanderhasselt & De Raedt, 2012), research aiming to test the somatic loop is much scarcer. The present study provides initial evidence of the influence of this somatic loop in dysphoric states. Future research



should assess more directly whether changes in body states may induce changes at the implicational level.

Finally, the present study gives further support to the embodiment approach and underscores its potential clinical implications (for a review see Rahona, Ruiz Fernández, Hervas, Rolke & Vazquez, 2013). Although levels of dysphoria were not as high as in clinical samples, our results suggest that positive movements could easily be employed as a successful coping strategy after a negative event in life. In this sense, if this line of research is extended to clinical population and consolidated, it could help to enrich therapeutic approaches, making them more comprehensive and effective (e.g., refractory cases) by involving therapy motor and corporal components aimed at modifying the information received through body channels.

## Study 2.2: Effects of arm movements on mood regulation.

## **Abstract**

Previous studies have found an influence of bodily states on higher order cognitive processes involved in psychological disorders. For example, an influence of facial gestures on the recovery of stressful tasks was reported in a recent study by Kraft & Pressman (2012). Rahona, Ruiz Fernández, Rolke, Vazquez and Hervas (2013) found that overt head movements can moderate the effect of dysphoria on mood regulation processes. The present study was carried out parallel to Study 2.1, and aimed to test whether the results obtained in Study 2.1 could be extended to other movements that have been associated with approach and avoidance. Specifically, the design of Rahona et al. (2013; Study 2.1) was replicated, in this occasion manipulating arm movements (i.e., arm flexion vs. arm extension) as the independent variable. The results obtained in the present study suggest that, contrary to our hypotheses, arm movements do not play a role in mood regulation. The absence of significant results and the implications of this are discussed.

Evidence of an effect of overt head movements on regulatory processes was found in Study 2.1. This result makes a new question arise regarding what kind of movements may have a similar effect on mood regulation. The literature on embodiment is rich in postures and gestures that may have an influence on high-order cognitive processes (e.g., Niedenthal, Barsalou, Winkielman, & Krauth-Gruber, 2005; see also Rahona, Ruiz Fernández, Hervas, Rolke & Vazquez, 2013). Among bodily postures with an influence on cognitive processes, probably one of the most studied is the bodily posture involving arm flexions and extensions. For example, in the study by Cacioppo, Priester and Bernston (1993), participants had to evaluate Chinese ideographs while pulling or pushing on a table. Under these conditions, participants evaluated stimuli as more positive when they pulled than when they pushed the table. These results are interpreted by the authors as an embodiment of approach and avoidance reactions. Whereas people are habituated to attract objects that they desire by flexing their arms, they are used to rejecting objects that are undesired by extending their arms. In the opinion of these authors, these arm movements are stored as motor components of approach/avoidance behaviors. In congruency with the results of Cacioppo et al., a complementary study by Chen and Bargh (1999) showed that the content of evaluated stimuli could facilitate or inhibit arm movements. Specifically, after watching positive stimuli, participants were faster at performing arm flexions than arm extensions, whereas the opposite was true when participants watched negative stimuli. Other researchers provided further information about the influence of arm movements on higher order cognitive processes (Centerbar & Clore, 2006; Cretenet & Dru, 2008; Dru & Cretenet, 2004; 2005; Förster & Strack, 1997; 1998; Friedman & Foster, 2000; 2002; Glenberg & Kaschak, 2002; Maxwell & Davidson, 2007; Rottevel & Phaf, 2004; Taylor & Zwaan, 2008; Zwaan, van der Stoep, Guadalupe, &

Bouwmeester, 2012) and, most importantly, arm movements have been successfully used in a program aimed at modifying psychological processes involved in disorders. To be specific, in the study carried out by Wiers, Eberl, Rinck, Becker and Lindenmeyer (2011), arm movements have been successfully employed as part of a module of Cognitive Bias Modification (CBM; MacLeod, Rutherford, Campbell, Ebsworthy, & Holker, 2002), aiming to modify approach tendencies towards alcohol among alcoholic patients. In this study, participants were randomly assigned either to an experimental or a control condition. Patients in the experimental condition were trained to consistently push a joystick in response to alcohol pictures and pull a joystick in response to pictures of nonalcoholic drinks, whereas patients in the control conditions were either not trained to avoid alcohol at all or received sham training. Only the patients in the experimental condition showed a modified bias for alcohol, changing from a small approach bias to a strong avoidance bias for alcohol. Additionally, when those participants were evaluated one year later, the authors found that relapse rates among the experimental group were lower (46%) than among the control group (59%).

Therefore, we consider that arm movements could be an adequate candidate to continue testing the influence of bodily states in mood regulation. Specifically, we replicated the design of Study 2.1, but in this case, instead of overt head movements, participants were asked to either push (i.e., avoid condition) or pull (i.e., approach condition) on a lever placed to the right at the front of the experimental desk. Our hypotheses were identical to these formulated in Study 2.1. Specifically, we first hypothesized that after the sad mood induction, participants with higher levels of dysphoria would show poorer mood regulation than participants with lower levels of dysphoria. Our second hypothesis was that performing an arm flexion accompanying the appearance of regulation-facilitating visual stimuli (i.e., positive emotional images)

would help participants to recover from a sad mood state more effectively than when performing an arm extension.

## **Method**

*Participants.* 40 students (35 women, 5 men) from the Complutense University of Madrid participated in this 20-min experiment and received course credits for their participation. On average participants were aged 22.3 years, and all of them were right handed and reported normal hearing and normal or corrected-to-normal vision.

*Stimuli and apparatus.* The stimuli used for the mood induction, as well as the sample of 25 IAPS pictures, were identical to those used in Study 2.1. A slider identical to the one used in the study by Ulrich, Eikmeier, de la Vega, Ruiz Fernández, Alex-Ruf, and Maienborn (2012) was used to allow participants to perform arm flexions or extensions.

*Measures.* Measures were identical to the ones used in Study 2.1.

*Procedure and design.* The procedure and design were identical to those used in Study 2.1, with the only exception of the instructions given to participants. Participants in the arm-flexion condition were asked to pull the lever towards them whenever a fixation cross appeared on the computer screen, and keep the lever at the endpoint of the slider until the presented picture disappeared. Participants in the arm-extension condition were asked to push the lever away from them whenever a fixation cross appeared on the computer screen, and keep the lever at the endpoint of the slider until the presented picture disappeared. Once the picture disappeared from the computer screen, participants in both conditions took the lever back to the middle point of the slider until the next fixation cross appeared.

*Statistical analyses.* The only difference between Studies 2.1 and 2.2 was the independent variable manipulated (i.e., arm movements instead overt head movements). Consequently, all statistical analyses performed on Study 2.2 were identical to those performed in Study 2.1.

## **Results**

Participants in the arm flexion condition did not significantly differ at Time 1 from participants in the arm extension condition in any of the relevant variables (BDI-II, BAI, positive, negative and total EVEA, all  $p > .31$ ).

The sad mood induction produced significant decreases in positive ( $M_{T1-T2} = -10.05$ ,  $p < .001$ ) and total mood ( $M_{T1-T2} = -20.27$ ,  $p < .001$ ) as well as significant increases in depressive mood ( $M_{T1-T2} = 10.22$ ,  $p < .001$ ).

Regression analyses revealed results that contrast with those obtained in Study 2.1. First of all, we could not confirm our first hypothesis, as the level of dysphoria did not significantly predict changes in depressive mood ( $\beta = .18$ ,  $p = .26$ ) and only marginally predicted significant changes in positive ( $\beta = -.28$ ,  $p = .08$ ) and total mood ( $\beta = -.29$ ,  $p = .07$ ). It may be possible, however, that this absence of significance was due to an interaction between Dysphoria and Type of movement. If this was the case, the level of dysphoria could be, for example, a significant predictor of mood changes among those individuals who performed arm extensions, but not among those who performed arm flexions. Moderation analyses on residualized mood changes were performed by introducing Dysphoria (i.e., BDI-II scores) as predictor in Step 1, Type of movement (i.e., arm extension=0, arm flexion = 1) as categorical predictor in Step 2, and Dysphoria x Type of movement as a predictor in Step 3. As can be observed in Table 2,

neither the Type of movement performed, nor the interaction Dysphoria x Type of movement, proved to be a significant predictor of changes in mood state. Thus, the second hypothesis, which proposed that arm movements may moderate the influence of dysphoric states on mood regulation, could not be confirmed.

Table 2. Stepwise multiple regression analyses predicting changes in positive, negative and total mood state at T3.

		$\beta$	$T$	$\Delta R^2$
Negative mood (T3)				
Step 1	Dysphoria	.18	1.16	.03
Step 2	Dysphoria	.18	1.15	.04
	Movement	-.19	-1.21	
Step 3	Dysphoria	.24	1.14	.00
	Movement	-.11	-.41	
	Dysphoria*Movement	-.12	-.41	
Positive mood (T3)				
Step 1	Dysphoria	-.28	-1.81 <sup>†</sup>	.08 <sup>†</sup>
Step 2	Dysphoria	-.28	-1.78 <sup>†</sup>	.00
	Movement	.03	.20	
Step 3	Dysphoria	-.19	-.93	.01
	Movement	.17	.64	
	Dysphoria*Movement	-.19	-.65	
Total mood (T3)				
Step 1	Dysphoria	-.29	-1.86 <sup>†</sup>	.08 <sup>†</sup>
Step 2	Dysphoria	-.29	-1.85 <sup>†</sup>	.01
	Movement	.12	.75	
Step 3	Dysphoria	-.27	-1.30	.00
	Movement	.15	.56	
	Dysphoria*Movement	-.04	-.13	

<sup>†</sup>  $p < .10$



## Discussion

This experiment aimed to extend the results obtained in Study 2.1, (i.e., overt head movements may moderate the influence of dysphoria on mood regulation processes) to other body movements (i.e., arm movements). The results obtained, however, do not allow us to confirm our hypotheses. According to the first hypothesis, we expected that the level of dysphoria would be a predictor of mood regulation abilities, that is, participants with higher levels of dysphoria at T1 should be less able to regulate their mood states after the sad mood induction. In contrast with the findings obtained in Study 2.1, in the present study only a tendency in the expected direction was found. The characteristics of the sample may account for this result. Although a similar sample size was used in both experiments (42 participants in Study 2 vs. 40 participants in Study 3), both samples differed in dysphoric/non-dysphoric ratio at T1. Whereas in Study 2.1 almost a half of the participants (i.e., 47.6 %) scored 10 or higher in BDI-II, in the present study less than a quarter (i.e., 22.5%) reported scores 10 or higher. Therefore, it seems that dysphoric individuals were underrepresented in the present study in comparison to the previous one, and this fact could explain the absence of statistical significance supporting hypothesis 1.

The second (and the most important) hypothesis of the present study did not receive any support from the present data. Arm movements did not play any role in mood regulation. Although it is always difficult to explain null experimental effects, there are some potential factors that might explain them. First, it may be possible that the association of arm extension and arm flexion with avoidance and approach is not universal and cannot be found, or it is less pronounced, in some cultures. To our





**Study 3:** Overt head movements and mood regulation with neutral images.

















































































































































