Universidad de Alcalá

Mindfulness e interpretación en los servicios públicos

Mindfulness and public service interpreting

2016-2017

Máster Universitario en Comunicación Intercultural, Interpretación y Traducción en los Servicios Públicos

Presentado por:
D. MIGUEL CARRALÓN DEL CERRO

Dirigido por:
D. LADISLAO BAPORY SITE

Alcalá de Henares, a 1 de septiembre de 2017

RESUMEN

La creciente presión a la que se enfrentan los trabajadores de los servicios públicos producida por el crecimiento exponencial de la inmigración y en especial por los problemas ocasionados por el nivel de exigencia del sistema económico actual, incrementando la cantidad de estrés y tensión psicológica que lleva a muchos a tomar bajas por depresión. La TISP en ocasiones se ve afectada por estos problemas y los derivados de una sociedad desigual. Sus profesionales a menudo se ven envueltos en conflictos que suponen un reto emocional, que sumado a los problemas derivados de una falta de regularización de la profesión y visibilidad de cara a los usuarios y profesionales de los servicios públicos, pueden resultar desestabilizadores para la interpretación en los servicios públicos.

Desde mediados de los años 70, técnicas basadas en *mindfulness* se han incorporado en hospitales, empresas y otros entornos como remedio contra el estrés, los problemas emocionales y en ocasiones, como actividad enfocada en la mejora de las habilidades cognitivas y el aprendizaje. *Mindfulness* se basa en la práctica de ejercicios de atención y en generar una actitud de apertura. Siendo la atención uno de los componentes clave en la interpretación y dados los beneficios emocionales que proporciona *mindfulness*, este trabajo trata de analizar los puntos en común de ambas actividades y de los posibles beneficios que puede aportar a la interpretación en los servicios públicos. La manera de llevar a cabo dicha investigación se hizo mediante una investigación bibliográfica de textos sobre investigaciones en el campo de la neurociencia, otros estudios cognitivos y una encuesta a interpretes en los servicios públicos. En primer lugar este trabajo analiza el funcionamiento tanto de *mindfulness* como de la interpretación desde un punto de vista neurológico, continuando con una comparación entre las funciones que desempeñan las áreas cerebrales halladas. En segundo lugar este trabajo analiza brevemente las habilidades cognitivas requeridas en *mindfulness* e interpretación, explora los beneficios emocionales que *mindfulness* aporta y los problemas presentes en la interpretación en los servicios públicos. En tercer lugar este trabajo analiza los datos de una encuesta enviada a intérpretes en los servicios públicos que medía atributos ligados a la atención plena mediante el cuestionario MAAS.

Los resultados de la primera investigación revelan la posibilidad de que tanto *mindfulness* como interpretación compartan un mismo sistema inhibitorio, así como otras áreas relacionadas con la integración sensorial y metacognición. El análisis de la encuesta no logró mostrar una relación estadísticamente significativa entre la disposición *mindfulness* de los intérpretes que practican *mindfulness* con aquellos que no lo hacen, aunque sí existe una correlación positiva entre los niveles de *mindfulness*, experiencia en la interpretación y la formación previa en gestión emocional y del estrés. Los resultados de ambos análisis, aunque prometedores, no parecen ser suficientes para confirmar la hipótesis inicial: parece existir una relación entre ambas, pero no queda demostrado que *mindfulness* ofrezca una mejoría clara para los intérpretes en los servicios públicos.

Palabras clave:

Interpretación, Intérprete, Impacto psicológico en la TISP, Estudios descriptivos, *Mindfulness*.

ABSTRACT:
The increasing pressure faced by public service workers, caused by the exponential growth of immigration and especially by the problems originated from our demanding current economic system, increases the amount of stress and psychological stress. This leads many workers to take sick leaves because of depression. TISP is sometimes affected by these problems and those originated from an unequal society. Its professionals are often involved in conflicts that represent an emotional challenge, which, combined with the problems arising from a lack of professionalization and visibility in the eyes of users and professionals of the public services, can pose a problem for public service interpreting.

Since the mid-1970s, hospitals, businesses and other environments have incorporated mindfulness based techniques as a remedy against stress, emotional problems. These techniques have also being used as a way to improve cognitive abilities and learning. Mindfulness pursuits the practice of attention exercises and generating an attitude of openness. Since attention is one of the key components in the interpretation and given the emotional benefits provided by mindfulness, this paper aims to analyze the common aspects of both activities and the possible benefits that can contribute to public service interpreting. In order to answer this question, a bibliographical research of texts on research in the field of neuroscience, other cognitive studies and a survey of interpreters in public services were carried out. First, this work analyzes the functioning of both mindfulness and interpretation from a neurological point of view, followed by a comparison between the functions performed by the brain areas found in these studies. Second, this paper briefly analyzes the cognitive abilities that comprise mindfulness and interpretation, explores the emotional benefits of mindfulness and the problems present in public service interpreting. Third, this paper analyzes a survey sent to public service interpreters that measured mindfulness traits by using the MAAS scale.

The results of the first research reveal the possibility that both mindfulness and interpretation share the same inhibitory system as well as other areas related to sensory integration and metacognition. The survey analysis failed to show a statistically significant relationship between the mindfulness traits of interpreters who practice mindfulness with those who do not, although there is a positive correlation between levels of mindfulness, interpreting experience, and previous training in emotional and stress management. The results of both analyzes, although promising, do not seem to be offer enough evidence to confirm our hypothesis: it seems to be a relationship between the two, but it has not been proved that mindfulness offers a clear improvement for public service interpreters.

Keywords:

Interpretation, Interpreter, Psychological impact on TISP, Descriptive studies, Mindfulness.

Agradecimientos:

En primer lugar me gustaría agradecer a mi tutor Ladislao Bapory su increíble paciencia en la dirección de este trabajo de fin de máster, sacar tiempo de donde no lo había y por ser una fuente de inspiración, al igual que Carmen Pena, a la que agradezco su amabilidad y su increíble habilidad para salvarme en el último momento de desastres que yo mismo he provocado. No hubiera logrado terminar de no ser por su apoyo. Mi intención era acabar mucho más pronto este trabajo, pero sacar dos másters a la vez me dejó con pocas fuerzas para completar mi objetivo.

Gracias a Begoña por descubrirme el mundo de la interpretación y por inspirarme para estudiar la carrera de Lenguas Modernas y Traducción. Gracias a todos los intérpretes que han colaborado con este trabajo y gracias a Salud entre Culturas por su ayuda y por mostrarme, aunque fuese brevemente, lo duro que puede ser la interpretación en los servicios públicos y por compartir algunas historias que reflejan la crudeza de la vida y que por desgracia siguien siendo una realidad para muchos.

Gracias también a Nuria, a mi tía y a Miguel Angel por sus consejos, a Paul Leavis por hacer que me volviese a enamorar de la fisiología con sus clases, y a Susana y Verónica por ser las mejores compañeras que se podría desear para este máster y esta profesión.

Para terminar, quiero agradecer a mi hermano y mi padre sus lecciones y ánimos para perseverar. Gracias a mi madre por ser un ejemplo, por su apoyo incondicional y por lograr que estudiar sea una opción. Gracias a mi novia porque logra que quiera ser mejor persona y que mis pies toquen el suelo, aunque sea brevemente. Gracias a todos mis profesores y a la vida.

índice

Resumen/palabras clave 2
Abstract/keywords 3
Agradecimientos 4
1. Introducción 7
2. Objetivos 9
3. ¿Qué es mindfulness? 10
3.1. Orígenes y desarrollo: 10
3.2. Programas sobre mindfulness y líneas de investigación 11
4. Estudios de neuroimagen y neurociencia cognitiva: áreas cerebrales en mindfulness e interpretación 13
4.1. Descubrimientos mediante estudios de neuroimagen en *mindfulness* 13
4.1.1 Actividad y plasticidad neuronal en mindfulness 15
4.1.2 Áreas cerebrales en la meditación FA 17
4.1.3 Áreas cerebrales en la meditación OM 17
4.2. Descubrimientos mediante estudios de neuroimagen en Interpretación 20
4.2.1. Anatomía del language 20
4.2.2. Mecanismos de inhibición y áreas en el cambio entre idiomas 22
4.2.3. Estudios de neuroimagen sobre traducción 23
4.2.4. Diferencias entre TD y TI 24
4.2.5. Interpretación consecutiva (IC) 25
4.2.6. Interpretación simultánea (IS) 25
4.2.7. Vías del procesamiento de información durante IS y la simultaneidad 26
4.2.8. Diferencias entre estudios de traducción e interpretación 28
4.3 Hallazgos en común en ambas actividades 28
4.3.1 Áreas en común con actividad neuronal 28
4.3.2 Cambios en común en plasticidad neuronal 37
4.4 Conclusiones de la comparación 47
4.4.1 Conclusiones sobre la actividad cerebral 48
4.4.2 Conclusiones sobre plasticidad neuronal 50
5. Capacidades cognitivas en mindfulness e interpretación 51
5.1. Habilidades cognitivas y la atención 52
5.2. Habilidades cognitivas en IS 56
5.3. Habilidades cognitivas en la ISP 59
5.4. Habilidades cognitivas en mindfulness 61
5.5. Estudios sobre el impacto de mindfulness en estudiantes de interpretación 64

6. Mindfulness y sus beneficios para la TISP 66
6.1. Características de la TISP como profesión 66
6.2. El estrés de los SP y la dificultad emocional añadida de la TISP 67
6.3. Beneficios emocionales de mindfulness 68
6.4. Aprendizaje de mindfulness en la ISP 70
7. Estudio de los niveles de mindfulness en intérpretes en los SP 71
7.1. Justificación teórica 71
7.2. Objetivos 72
7.3. Muestra y medios de distribución 72
7.4. Método 73
7.5. Resultados 76
7.6. Discusión 80
7.7. Dificultades y limitaciones 82
8. Conclusiones 83
9. Bibliografía 85
10. Anexos 102

1. Introducción

The current sociocultural system in which we live has changed a lot in terms of workers' rights, however, our way of life and our economic system focuses mainly on efficiency and productivity, paying little attention to the psycho-emotional welfare issues of workers. Lately, some groups and company departments such as HR have implemented programs and taken measures to take care of the psychological well-being of workers. However, the pressure to which many of them are subjected has led some to take sick leaves due to depression, since they found themselves unable to follow an imposed working regime that is not usually adapted to their personal and emotional problems and needs (Madhu Kalia, 2002; Crane and Kuyken, 2012).

Nowadays we are moving towards an increasingly globalized and multicultural society, where translation and interpreting services are increasingly gaining relevance (Valero and Lázaro, 2002), as evidenced by the immigration records by the OECD (Spain ranked in the 11th position in 2005). So much so that these services are no longer restricted exclusively to a business environment. Given the increase in immigrant population that has taken place during the last century, especially in the last decades, it has made evident the need for translation and interpreting in public services (PS) and state organizations that play a social role (Valero, 2012).

However, many of the fields that have a social function have 'dehumanized', that is, PS professionals such as healthcare providers are involved in a professional environment where, due to the circumstances imposed by the economic system, such as schedules and working structures, their profession has become more mechanic. This pressure actually prevents them from giving a more human and closer treatment. Due to this, 'humanization' movements have been promoted lately through various conferences and plans by organizations such as Fundación Atresmedia or some patient care departments such as in Hospital Ramón y Cajal. Not only do they try to recover the connection with PS users, they also try to get these professionals to connect with their problems and internal world and to give rise to empathy. The intention behind these efforts is to ensure that they are able to perform their work more effectively after having solved part of the psychological burden that blocked them. This reality highlights the need to provide workers with emotional and stress management training, since stress and emotional imbalance are sicknesses that afflict a large proportion of workers today (Weber and Jaekel-Reinhard, 2000).

Of course, the emotional stress and the stress associated with PS professions are in direct contact with the users, also affect the interpreters working in PS . Translation and Interpretation in Public Services (TISP) is a social profession that, as such, carries out an activity of transformation of social reality, giving new meanings to this reality and the situations found in it, defining its dynamics and identifying problems and proposing solutions through the skills of the professionals that integrate it (Sáez, 2004: 32-33). TISP ensures the access to essential rights in the same language of the user, grantin access to justice services (Articles 5.2 and 6.3 of the ECHR 1950, via Guery, 2014) or healthcare (Articles 41 and 43 of the Spanish Constitution) to name a few. Today, it continues to strive to become more visible and to occupy its corresponding place in society, despite the confusion regarding the role and the degree of visibility that the interpreter should have in public services (iPS) (Valero and Derham, 2001). Despite its recent acquisition international attention (Pöchhacker and Shlesinger, 2002), TISP is

still in the process of professionalization in many countries, each one of them following their own conventions. These differences in the professionalization of TISP depend in part on the situation of each country, its training programs, working conditions and codes of ethics (Tebble, 2012: 23). In numerous countries, this has caused most of its professionals to work in precarious situations as freelance (Ozolins, 2010).

Public service interpreting (PSI) is afflicted by the problems originated by the lack of recognition as a professional as well: this is a profession that, despite its essential role in shaping a more intercultural society that we are heading into, it is in many cases unknown or misunderstood by many, including those professionals that work in PS (Valero, 2012; Nevado, 2015). There is a lack of communication between professionals entering PS and those already in PS, as well as an obvious lack of knowledge when working with these interpreters by service providers (Valero and Lázaro, 2005). Moreover, the complexity of this work is also evident given the multitude of variants and institutional situations that influence it, as well as a characteristic interdisciplinarity of TISP, which makes its definition complex (Pöchhacker, 1999). As a result, explaining to the rest of PS professionals and clients the function of a public service interpreter (Psi) is also complicated. This reality is one of the main reasons why the Psi usually has to work under undesirable conditions and has to face various problems, not only with those who require the assistance of TISP, but also with PS professionals (Nevado, 2015).

TISP is tanking the right steps towards its establishment as a profession, and little by little entities dedicated to providing these services are becoming more visible. Nonetheless, their institutionalization depends on the acceptance of the fact that our society moves towards multiculturalism and interculturalism, as well as on the recognition of immigrants as members of society and as users of PS (Valero, 2012). Due to this changing reality and the stagnation of some socio-cultural situations, polices and political currents towards the acceptance of this changing society that despite the efforts of TISP professionals, its problems do not seem to disappear soon. The consequences of such stagnation is one of the reasons why governments cut on public services and enact policies that limit immigration, therefore delaying the end of social inequalities and problems to which part of the immigrant population is exposed. Sometimes, as a result of these social problems, PSi witness unpleasant situations that are emotionally challenging, and for which many of them are not prepared to deal with when they leave their training period (Valero et al., 2009). Although some authors are betting on the invisibility of the PSi (Hale, 2007), other authors understand that there is a power imbalance between the public service provider and immigrants, as well as a social vacuum that the PSi should try to solve, acting as a bridge, which makes the PSI even a more complex task (Valero, 2005). These problems point to the need to train SPi in emotional and stress management, one of the main problems that can affect the performance of the interpreter and his or her decision-making process. This is especially true for those unexperienced PSi.

Adequate emotional management skills provide greater safety for the interpreter and ensures a better professional performance while avoiding internal distractions. In recent decades, programs based on mindfulness as a method to reduce stress and other psychological problems have gained increasing visibility (Tang et al., 2015). These practices hinge on the performance of exercises such as focusing attention on the breathing, bodily and emotional sensations. These techniques have proven their benefits not only in reducing stress, but also in increasing cognitive capacities such as attention (Chiesa et al., 2010).

The ability to focus attention is a key point in interpreting, not only for the interpreting process itself, but also to be focused, which makes it possible to manage one's emotional world while one is involved in a compromised or tense situation. Many authors have investigated the relation between attention and interpreting:

> "[T]he real-time, interactive nature of interpreting dictates that interpreters be able to regulate their attention across different parallel cognitive activities, navigate the pragmatics of the interaction, and manage the inherent stress of the task. In particular, interpreting involves 'rapid analytical skills from spoken input' and also the ability to cope with and even enjoy the stress and challenge of the task, both in school and throughout one's professional career."
> (Gillies, 2014, via Johnson, 2016).

Developing a higher awareness and attentional skills can be especially useful in the context of PSI, where there is no interpretation cabins and there may be numerous interferences that make listening difficult for both interpreter and client. Attention is a regulating mechanism of information and cognitive processes, so it includes the regulation of the motor, sensory and vegetative systems (the latter being in close relation with emotions and behavior) and memory. These are key systems for the correct execution of interpreting and translating, and some of them are have always been trained to improve translating and interpreting skills. The attentional capacity of an individual can be trained, not only to perform activities separately, but also to improve the performance of two different activities that are executed simultaneously (Lambert, 2004).

Is it possible that mindfulness can improve attention as well as emotional awareness? How would the benefits of this practice help to address the emotional challenges that Psi have to face? It seems that these techniques are giving satisfactory results in the field of interpretive training as well as education, can they offer any benefit to professional PSi? Are such techniques only useful in early stages of training or can professional interpreters also adopt them? We will study if it is possible that the changes produced by the practice of mindfulness can have a significant impact on the skills required for the performance of language interpreting, as well as trying to better understand how mindfulness can help PSI.

2. Objetivos

In this study a critical analysis of bibliography of studies on mindfulness as well as on interpreting with the objective of finding a common ground in the execution of both activities. A survey on mindfulness and emotional wellbeing was carried out with the participation of professional Psi in order to prove the validity of mindfulness exercises along with the potential benefits of its practice for PSI. The hypothesis that this study will try to demonstrate is that mindfulness training can improve interpreting and can help PSi to cope with the emotional stress associated with their work.

On the one hand, this study aims to discover possible connections between the neural mechanisms used by both disciplines and to verify if there is anatomical prove that the practice of one activity one can influence the other. This research section will be discussing the discoveries made in neuroimaging studios as well as other studies focused on the practical effects produced by mindfulness training and other neuroimaging studies on professional interpreting. On the other hand, an attempt will

be made to address the emotional challenges faced by the interpreters in PS and to analyze if mindfulness techniques can be useful to perform their work more efficiently and to help them overcome more easily the emotional obstacles Psi have to face. To fulfill this purpose, an statistical analysis of a small survey is included in order to reveal the mindfulness levels of PSi and if there is any correlation between these, their experience, the interpreting method used (telephone interpreting, face-to-face interpreting, etc.) or previous experience with mindfulness. This research will help to find out if these techniques can apply not only to interpreting students, but also to professionals of the TISP.

3. ¿Qué es mindfulness?

3.1. Orígenes y desarrollo:

Mindfulness is a term that refers to a state in which a person concentrates on his present actively, observing in a contemplative way all the perceptions and sensations that he or she experiences at the moment in which they occur, without judging (Leon, 2008: 17). According to Vallejo (2006: 93), the attitude established through mindfulness allows to happen whatever has to happen or feel in a complete way. Living what is happening at the moment means letting each experience to happen at their due time, without trying to replace the present experience with what 'should' happen or what 'would be better to happen', prioritizing the sensations and emotional aspects before the interpretation of them. According to the current of mindfulness, most of the time we spend on 'autopilot' or distracted, which leads to a feeling of emptiness and numbness (Siegel, 2007: 14). The role of these exercises and this conscious attitude is to allow the mind to discern its own nature, which is to provoke the realization of the emotional reactions and preconceived ideas that are embedded in the reflective processes and thoughts that are responsible for our afflictions. One can come to this point through meditation and the practice of mindfulness, through an emancipatory process that triggers a liberation from this narrative function, thus allowing the experience of life to manifest clearly through full consciousness. (Siegel, 2007).

Mindfulness seems to have arisen around the Western interest in Eastern tradition, specifically in Zen Buddhism (Vallejo, 2016: 95), whose meditative techniques have their origin in India (even before the birth of Buddhism). Although it is true that these techniques have been completely disassociated from any religious belief in its application as mindfulness techniques. This is a relatively new concept that began to have a major impact on the Anglo-Saxon academic world in the late 1970s with Jon Kabat-Zinn's MBSR (Mindfulness-Based Stress Reduction) (Bishop et al., 2004:230). Publications and research on this term have increased in recent years and have expanded to other areas such as education or even language interpreting.

This interest is clearly given by the benefits reported in the various studies performed, since several of them have proven that the practice of these techniques are an aid in managing and dealing with personal emotions in a healthier way. This in turn is very helpful in promoting a higher psychological well-being and thus, preventing stress-related problems (Felipe et al., 2014). Naturally, these hindrances, such as stress and emotional disturbances, can influence students' academic results and cognitive processes, as has also been stated in other studies such as Hedges and Woon (2011).

There are several programs based on the development of mindfulness and awareness by practicing simple exercises such as focusing attention on breathing, walking or keeping attention on what is being done, whether eating, moving, etc. (Hick and Bien, 2008). This type of training programs were taught to study groups to test the efficacy of the mindfulness method. As pointed out by Leon (2008: 9), many studies that were aimed at training students in mindfulness have been able to increase their capacity to focus attention, maintain it, follow a specific stimulus and to manage distraction (Barragán et al., 2007). These experiments have also increased self-esteem levels, improved daily routines and even increased the feeling of personal self-realization of students (Franco et al., 2010). All these improvements can provide a benefit to the practice of language interpreting, as suggested by other studies with translation students, in which an improvement in the performance of this activity was attained (Jiménez Ivars and Pinazo Calatayud, 2013; Johnson, 2016).

3.2. Programas sobre mindfulness y líneas de investigación:

As previously mentioned, these studies are in their early stages of development, since mindfulness began as therapy in the 70's, most of their findings have focused specifically on the treatment of hospitalized patients. Standard practice, according to Kabat-Zinn (1990) and The Center for Mindfulness In Medicine, Health Care, and Society of the University of Massachusetts Medical School requires at least a 45-minute daily meditation practice for six consecutive days, guided by a qualified instructor. A full program requires a total of more than 80 hours spread over eight weeks, given to groups of 15 to 40 individuals. These courses require the active participation of patients and their commitment to meet the practice hours assigned in their own homes or residences. Other features of these programs are group sessions, individual sessions, orientation sessions, encouraging 'informal' meditations (attention to breathing as well as to routine activities) and dialogue between participants (Kabat-Zinn et al., 2007).

The main exercise performed in these dynamics is mainly sitting meditation, which consist on keeping the back straight by placing an emphasis or directing and keeping the attention to the sensation of breathing, inhaling and exhaling, without trying to alter anything. If any kind of thought arises or distracts the meditator, he must simply observe his own thoughts, accepting every moment as it is, returning attention to the breath. There are other meditation techniques where one focuses attention on body sensations, sounds or observes thoughts. The entire MBSR program tries to create a learning group rather than a therapy, and it is based on the following principles:

- to develop a non-judgmental practice (avoid making preconceived judgments of what is being perceived or experienced in the present moment);
- to seek the development of patience, acceptance and the 'mind of the beginner' (try to observe things as if it were the first time);
- to increase confidence in oneself, accept that one can make mistakes;
- to develop a vision of non-effort (avoid doing things only to achieve an end, to appreciate what is done in the present moment);
- to learn to 'let go' (learn to abandon currents of thoughts that can get us caught or make us obsess over them).

(Kabat-Zinn, 1990).

From these the characteristics of the original program, different versions have appeared, and have adapted to multiple study groups according to their different objectives, that is to say, different programs were applied depending on the object of study and its hypothesized relationship with mindfulness. The duration of most of the current studies is determined according to the availability of the participants. Some of them also have certain methodological restrictions, such as the absence of control groups or randomization in the assignment of the samples to the control group (Langer et al., 2015).

Undoubtedly, this is a delicate field of investigation, since it depends on personal elements and usually require the voluntary participation of the subjects to produce quantifiable changes. Another problem is that, in fact, many studies have tried to focus on mindfulness as something quantifiable by using different scales that are based mainly on the personal assessment and self-observation of their subjects (Navas Ferrer et al., 2014, Christopher et al., 2014). Therefore, since these are usually the only tools available to study mindfulness, it becomes a variable difficult to quantify and control in a direct way, since in general, this type of studies are focused more on measuring other results linked to other variables that are easily quantifiable, such as academic performance, the execution of interpreting exercises, psychological test results, etc. In addition, as Tang, Hölzel and Posner (2015) mention, despite the diverse and numerous studies on the subject, many of the results have not yet been replicated. A large part of these studies are not longitudinal studies actively controlled, and the number of participants in the tests is small. They also imply that many of the experiments do not have very elaborate hypotheses, which is something common in new and recent fields of research.

According to Tang et al. (2015), most studies on mindfulness are cross-sectional. These studies only recorded results of an experiment at a particular point in time, in many cases comparing a control group with another who has received training in mindfulness, or making comparisons between a group of expert individuals in meditation and another whose participants are unaware or have very little contact with these practices. The problem derived from this type of cross-sectional approach is that it is not possible to determine whether there were particular differences in individuals with extensive meditation experience that would make them more likely to use these techniques or that their behavior is not the result of other variables that were not considered or bounded. However, this trend is apparently begging to change, especially in studies about the influence of mindfulness on learning, with several longitudinal studies that tested the efficacy of these methods in a sustained but usually short way (Bluth et al. 2016, Galla, 2016). Nevertheless, mindfulness studies on language interpreting are still very scarce (Jiménez Ivars and Pinazo Calatayud, 2013; Johnson, 2016).

The studies on mindfulness are still at a very early stage in their development. Nevertheless, they are bearing fruit since there are a large number of studies with positive results despite the problems related to the absence of a truly reliable method to quantify mindfulness as a variable, the lack of resources of many studies and the consequent shortage of studies that seek to replicate the results obtained in previous studies.

4. Estudios de neuroimagen y neurociencia cognitiva: áreas cerebrales en mindfulness e interpretación

Translation is a multidisciplinary and interdisciplinary task (Snell-Hornby et al., 1992) and benefits from other fields of research, helping to broaden and expand translation studies, formulate hypotheses and ultimately discover new fields of research within this discipline in order to tackle its problems in the best possible way and to continue to progress. "Cognitive approaches in translation studies have incorporated methods from other fields, including linguistics, psychology, and computer science. Despite their major contributions, such approaches are mostly uninformative about the neural systems in which translation and interpreting processes are embedded" (García et al., 2016).

Translation studies are not the only discipline that benefits from this type of interaction. In fact, in recent years cognitive neuroscience seems to have awakened special interest on translation studies as well as on mindfulness studies. Cognitive neuroscience is the scientific study of the neural mechanisms that allow cognition, trying to associate the performance of specific tasks and behaviors to areas of the brain, their biological substrates and various neuronal groups by using invasive and non-invasive methods (Ahrens et al., 2010, García et al., 2016). Since Broca and Wernickle began to classify the various areas of the brain responsible of speech and oral comprehension (speech processing) during the 19th century, a huge number of advancements have been made. Other studies have focused on investigating the processes of memory or cognition of language, research areas of great interest for translation studies. Until recently, observing the brain during the execution of specific tasks was very difficult. However, nowadays and despite the technological advancements, there are some discussions about which areas are responsible for several specific functions. Nonetheless, this has not stopped some researchers from developing various cognitive theories that have helped to understand how the human mind works –such as Baddeley's working memory– and other authors that are trying to link these theories with the newest discoveries in neuroscience. (Ahrens et al., 2010).

Some of the functional neuroimaging techniques commonly used in these studies are: fMRI, (functional magnetic resonance imaging, that uses a nuclear magnetic resonance that allows the detection of increased or decreased blood flow to brain areas), positron emission tomography, near-infrared spectroscopy and electromagnetic techniques (electroencephalography, direct electrostimulation, etc.). In addition to functional neuroimaging techniques, there are other morphometric techniques that aim to detect changes in the structure and shape of the brain, which allow the measurement of the plasticity or changes in the brain. These techniques include voxel-based morphometry (which is the concentration of gray or white matter) or cortex gyrification (among other dimensions of the cortex).

4.1. Descubrimientos mediante estudios de neuroimagen en *mindfulness*

Although we have previously seen that mindfulness studies tried to measure it through other variables, the field of neuroscience has studied the impact of these techniques on the brain for years. The results from these studies have provided a scientific way of claiming the validity of mindfulness methods, since there are observable changes in the brain that come as a result from meditation. These studies have also cast light into the reasons behind different morphologies in the brains of those individuals with a large

experience in mindfulness and the possible changes in brain plasticity of individuals who received mindfulness training.

Neuroscientific studies on mindfulness started to develop in the last two decades (Tang et al., 2015). Numerous studied focused on various mindfulness techniques of different traditions such as Zen, Vipassana meditation, Dzogchen or Mahamudra, as well as other methods based on current mindfulness postures like Integrative Body-Mind Training (IBMT). Some of these studies were to compare results of neuroimaging tests between members of a group with little or no experience in meditation with members of another group with extensive experience, such as Zen or Theravada monks (Manna et al., 2010; Tang et al., 2015). The results of these studies have shown that there are changes in various brain areas of those experts in meditation: there is a greater development of white matter (composed mainly of nerve fibers, i.e., axons and neural connections) and gray matter (composed of somas and neuronal bodies, in charge of information processing).

As we have seen before, mindfulness techniques mainly base on a change of attitude towards the present situation, directing the attention to a present stimulus and trying to avoid making judgments or conceptualizations of any present, past or future experience. How does this affect our brain? This change of attitude or focus of attention generates a change in the individual's brain waves, i.e., meditation generates a change in the electrical activity of the brain (Franco, 2004; Ginette Sánchez, 2011). This activity pattern determines the mental state of a person, therefore, through relaxation and concentration anyone can alter their mental state so that other processes such as learning become easier, among other benefits (Luders et al., 2011). People who meditate regularly have stronger neuronal connections between different brain regions, greater neuronal plasticity and show a reduction in the effects of age on the brain. According to Siegel (2007: 189), by internal rebalancing and directing our attention towards intention, an emotional state of closeness with oneself is created, the repeated activation of this state results in changes in brain structure and a greater neuronal integration. Thanks to studies on the effect of mindfulness on the brain as well as other meditative practices, one can conclude that meditation or the meditative state is indeed a mental state: "A brain state can be defined as a reliable pattern of activity and/or connectivity in multiple large-scale brain networks" (Tang et al., 2015: 215). The benefits of this meditative attitude have been shown to influence attention (Bishop et al., 2004: 1) according to some of the cognitive categories: sustained attention, selective attention and attention switching.

One of the most frequent issues with mindfulness studies was the contraposition between those studies claiming that the state of meditation consisted of the activation of certain brain areas whereas other studies claimed that this state produced a decrease of neuronal activity in those same brain areas. However, as Lutz et al. (2008) and Manna et al. (2010) pointed out, this problem can be solved though the establishment of two main types of meditative techniques: "Given that regulation of attention is the central commonality across the many different meditation methods, meditation practices can be usefully classified into two main styles – focused attention (FA) and open monitoring (OM) – depending on how the attentional processes are directed". By doing this, they were able to study what are the characteristics of each type of meditation and therefore, study which areas increased or reduced its activity during each type of meditation:

- Focused attention (traditionally *Samatha* in Sanskrit) focuses and maintains awareness of a specific object, like the breathing or a fixed point in space. This meditation entails

the ability to monitor the focus of attention and to detect distraction, redirecting attention to the object of meditation, thus involving dissociative brain systems that act in conflict monitoring and selective and sustained attention.

- Open monitoring (traditionally *Vipassana* in Sanskrit) tries to observe without reacting to the present experience at each moment in order to recognize the nature of the emotional and cognitive patterns of oneself. Since it does not have an explicit focus, it does not seem to affect areas of selective or sustained attention, but others involved in monitoring and disengaging attention from sources of distraction.

However, in spite of having delimited two different meditations, it is worth noting that in both the Buddhist tradition and within mindfulness, these are complementary techniques. Mindfulness insists on the practice of meditation based on breathing and finally that awareness develops and a sense of openness is fostered. The skills developed in FA meditation naturally lead to OM meditation:

"The practice of focused attention meditations involves the development of at least four different faculties, including sustained attention to a target object, monitoring faculty (so as to detect mind wandering), the ability to disengage from a distracting object without further involvement (attention switching), and the ability to redirect focus promptly to the chosen object (selective attention). As focused attention training advances, the improved monitoring skill becomes the main point in the transition into mindfulness/open monitoring practice, which is characterized by a gradual reduction of the focus on an explicit object and a concurrent monitoring of all present moment experiences without any explicit object". (Lutz et al., 2008, via Chiesa et al., 2010).

4.1.1 Actividad y plasticidad neuronal en mindfulness

Though the means of studying of multiple neuroimaging publications on the effects of various meditative techniques, there is surprising coincidence in certain areas despite some minor differences. According to the bibliographical research made by Tang et al. (2015) on brain plasticity produced by meditation, they discovered that:

> "These studies varied in regard to the exact mindfulness meditation tradition under investigation, and multiple measurements have been used to investigate effects on both grey and white matter. […] Effects reported by individual studies have been found in multiple brain regions, including the cerebral cortex, subcortical grey and white matter, brain stem and cerebellum, suggesting that the effects of meditation might involve large-scale brain networks. This is not surprising because mindfulness practice involves multiple aspects of mental function that use multiple complex interactive networks in the brain."
> (Tang et al., 2015: 215).

In fact, numerous studies point to a wide range of areas, those most frequently reported include:

- the anterior prefrontal cortex (BA10) associated with metaconsciousness;
- the anterior insula, which is normally associated with bodily awareness;
- the somatosensory cortex, also associated with time awareness;
- the hippocampus, associated with memory processing;
- the anterior cingulate cortex (rostral ACC) and the middle cingulate cortex (dorsal ACC), associated with conflict monitoring and inhibitory processes;
- the orbitofrontal cortex, responsible for error detecting;

- the inferior temporal gyrus (parahippocampus), its function is unclear, but is estimated to be related to spatial location and bodily awareness;
- the upper longitudinal fasciculus and corpus callosum, areas involved in intra- and inter-hemispheric communication.

(Holzel et al., 2008, Luders et al., 2009, Tang et al., 2015).

In general, the role of "the medial prefrontal areas responsible for body regulation, attuned communication, emotional balance, response flexibility, empathy, insight or self-knowing awareness, fear modulation, intuition, and morality" seem to be paramount (Siegel, 2007: 44- 45). These include the cingulate cortex, the medial BA10 and the precuneus. The above-mentioned meditative state is usually associated with three reported areas (Tang et al., 2015):

- the caudate nucleus, which is thought to be involved with the putamen in care processes, dissociating it from irrelevant information, which allows it to reach and maintain;

-the entorhinal cortex (parahippocampus), which is believed to be responsible for controlling the flow of thoughts and may possibly stop mental distraction;

-the medial prefrontal cortex (BA10), which is believed to support self-awareness during meditation.

Of all these areas, the one that shows a greater consistency throughout that bibliographic study is the ACC (or BA24), "the ACC enables executive attention and control by detecting the presence of conflicts emerging from incompatible streams of information processing. The ACC and the fronto-insular cortex form part of a network that facilitates cognitive processing through long-range connections to other brain areas" (Tang et al., 2015: 217). It is possible that mindfulness meditation can lead to a greater cortical thickness and to an increase in white matter integrity in the ACC, i.e., a greater number of neural connections in this region. Another discovery from the studies by Tang et al. (2015) and Manna et al. (2010), is the participation of BA10 along with other areas within the prefrontal cortex. "To intentionally bring something into awareness means that rather than just registering input from sensory organs into the primary sensory cortical regions toward the back of the brain, we engage in an active search process, a purposeful seeking of perceptual data in the field of awareness; which is correlated with the side prefrontal region" (Siegel, 2007: 108).

Manna et al. (2010: 54) also mention that it is possible that monks in their study (experts in mindfulness) have achieved a high degree of self-regulation thanks to the development of the right dorsal ACC, the left medial frontal gyrus, the lower right frontal gyrus and others prefrontal areas. This resulted in changes in the activity of various parts of the left insula, the anterior medial prefrontal cortex (BA10) and the posterior parietal cortex. The BA24 is in charge of conflict monitoring during FA, increasing the concentration, possibly thanks to the activation of BA10. These two areas play an antagonistic role with the dorsolateral prefrontal cortex of both hemispheres (responsible for working memory and abstract reasoning among other functions), producing a deactivation of these areas when the BA10 and dorsal ACC are activated.

Some studies were unable to replicate results that included certain areas, as in the case of BA10, although it is true that a plausible cause for this would be that the activation was too small to be observed. Another cause may be the method of measurement used,

such as measuring the volume of gray matter rather than the density of it (Luders et al., 2009). Another reason for this is that these differences or failed attempts to replicate the results in some brain areas may have their origin in the differences between the different meditative techniques studied (Luders et al., 2009). "Because the studies vary in regard to study design, measurement and type of mindfulness meditation, it is not surprising that the locations of reported effects are diverse and cover multiple regions in the brain." (Tang et al., 2015: 215). The positive results found in some cross-sectional studies have also often been questioned in the light of the possibility that such structural differences could originate in a cause other than the practice of meditation and that, as a result, With ease (Luders et al, 2009). Nevertheless, this possibility is contradicted in cross-sectional studies and correlative studies between the structural changes found in certain brain areas and meditation experience: it has been verified that there is an apparently proportional coincidence between both and greater changes can be observed in those subjects with greater experience (Manna et al., 2010).

The study made by Manna et al. (2010) shows the different patterns of activation that arise from both techniques of meditation, allowing a better understanding of not only the changes derived from a brief mindfulness training, but also the transition from a information processing way associated with FA to the way associated with OM. These changes can be observed by comparing Buddhist monks FA and OM meditations:

4.1.2 Áreas cerebrales en la meditación FA

Increased activity was registered in the medial forntal cortex (BA10) (mostly in the right hemisphere), the dorsal anterior cingulate cortex in both hemispheres (BA24) and reduced activity was registered in the lateral preforntal cortex (mostly in the left hemisphere). Other areas where a reduction in brain activity was detected were:

- In the left hemisphere: the middle region of the frontal gyrus, the dorsolateral prefrontal cortex (BA9/46), the prefrontal anterior lateral cortex (BA10), the precuneus, the transverse temporal gyrus, the anterior and posterior insula (BA13);
- In the right hemisphere: reduced activity was found in the lower frontal gyrus (BA44 and 46) and superior temporal gyrus (BA22).

4.1.3 Áreas cerebrales en la meditación OM

Reduced activity was found in the ACC (BA24) and medial anterior prefrontal cortex (BA10). There was an increase in activity of the prefrontal lateral cortex in both hemispheres and the medial frontal cortex (mainly in the left hemisphere). There was also an activity increase in the following areas:

- In the left hemisphere: the areas with the highest activity were the prefrontal cortex anterior (BA10), the superior temporal gyrus (BA22) and the upper parietal lobe along with part of the precuneus (BA7), the dorsolateral fronto-parietal cortex (superior frontal gyrus and the medial frontal gyrus as well) and the anterior insula.
- In the right hemisphere: the superior frontal gyrus of the anterior lateral prefrontal cortex (BA10), the inferior frontal gyrus (BA46) and the transverse temporal gyrus (BA41).

To simplify the data observed in their study, it can be said that both types of meditation seem to exert different roles, somewhat antagonistic. This is due to the fact that the levels of activity and inactivity observed in the study were obtained by comparing brain activity during OM, AF and at rest. However, this allows us to appreciate that FA actually employs a less extensive neural network and requires the participation of areas associated with executive control (BA10 medial, ACC), whereas OM uses a wider network associated with body and other consciousness stimulus (insula, temporal lobe, precuneus) but also uses other areas associated with executive control (BA10, BA46).

Finally, by comparing the results of both groups during OM, Manna et al. concluded that on the one hand the monks showed higher activity levels than the beginners in the left precuneus and superior parnietal lobe (BA7), the anterior dorsal right cingulate cortex (BA32) and right parahippocampal gyrus. On the other hand, beginners showed a higher activity in the right anterior rostral cingulate cortex (BA32), the bilateral inferior frontal gyrus (BA47), the right orbitofrontal gyrus (BA11) and the right anterior prefrontal cortex. The comparison of FA between groups showed an increased activity of the anterior cingulate cortex (BA24) and the right medial frontal gyrus (BA6 and BA10) in both hemispheres in the monk group compared with the results of the beginners group.

In summary, the results of their research point to a broad participation of the left hemisphere in both types of meditation, the reduction of activity of the anterior and posterior insula (areas belonging to the limbic system and associated with emotions and subjective experience) during FA meditation. This deactivation during OM was less evident. The precuneus (associated with self-perception and consciousness) of the left hemisphere was active during the transitions to OM meditation and deactivated during FA, so it could be a key area in self-immersion in those states of calmness associated with meditation (Manna et al., 2010: 53).

As discussed above, changes observed in areas related to executive control and concentration in studies with mindfulness experts, and not only that: apparently the prolonged practice of these techniques can change the way of processing certain information. According to Siegel (2007: 134) "direct experience gives rise to the sense that mindful awareness involves the dissolution of the influences of prior learning on present sensation. This is the way we diminish the effects of automatic top-down processes and it enables us to create that state of 'nonjudging' experience". This change in processing involves reducing the use of the prefrontal cortex as an emotional suppression or control mechanism –this is, controlling the hippocampal activity– changing from a top-down processing towards a bottom-up processing. This transition is well captured in the study by Manna et al. (2010) in which these differences are clearly observed in the effects of the practice of OM meditation techniques on subjects with extensive meditation experience, in which the participation of different areas is observed, and not only frontal areas.

By comparing the results between individuals with different levels of experience (Manna et al., 2010) a transition between the two types of processing can be observed in both meditation techniques (FM and OM). In the early stages of meditation training one can expect a greater activation of executive control areas, (i.e., rostral ACC and orbitofrontal cortex or BA46/47), since at the beginning of these practices a mental effort and attentional control to reach that state of meditation are required. Due to this, studies focused on new practitioners usually register a greater activity in these areas, reflecting the effort required to reach that state. When enough experience is acquired,

the activity in rostral ACC, posterior insula and BA46/47 is reduced, but sensory integration areas such as the parietal lobe increase their activity, as well as medial BA10 (especially in OM). Interestingly, rostral ACC is often responsible for monitoring emotional information and emotional assessment of errors, while dorsal ACC is more intrinsically linked to conflict monitoring, showing a more immediate reaction capacity than rostral ACC, whose correct deactivation facilitates the detection of errors (Polli et al., 2005). This matches with the results obtained from the comparison between monks and beginners in OM and the lower overall participation of the rostral ACC observed in monks.

The changes observed when comparing experts with beginners do not seem to imply a repression of the impulses generated in deeper areas of the brain in further stages of meditation. According to Tang et al. (2015) the patterns of activation observed after the intervention of mindfulness techniques reflect a monitoring of reactions or emotional responses rather than a suppression or regulation of them. According to Manna et al. (2010) the patterns of brain activity of monks during OM were similar to the activity registered when no particular exercise was performed, whereas the activity observed during AF was very different from activity during rest. This difference may further suggest that OM meditation is also practiced under ordinary conditions beyond a restricted and delimited practice regime (Manna et al., 2010).

Regarding this change in information processing, interesting results have been found in studies comparing mindfulness with emotional control techniques (Murakami et al., 2015), since both strategies have been shown to reduce the activity of the amygdala, which has a major role in emotional reactions. There are several areas associated with human emotions (midbrain, occipital gyrus, prefrontal cortex, and dorsal ACC), the most important is the amygdala, which was the main area monitored by Murakami et al. (2015). Mindfulness is also being considered as an effective technique to achieve this goal since part of that open monitoring meditation includes acceptance of the emotions that arise during its practice. Murakami et al. (2015) showed differences in the processing between both techniques: in mindfulness (FA), the medial prefrontal cortex reduces the activity of the amygdala, whereas in the case of emotional suppression the prefrontal cortex is responsible for controlling the amygdala, which often leads to stress, since the dorsolateral prefrontal cortex usually participates in working memory.

Suppressing negative emotions activates the left inferior frontal gyrus and prefrontal ventrolateral cortex, which together with the precuneus control the amygdala impulses through functional connectivity. This generates an activity increase of the sympathetic system (associated to the fight-flight reactions) and the reduction of the precuneus activity during the execution of cognitive tasks. This may suggest that some external stimuli are avoided.

Other discovery made by Murakami et al. (2015) was that mindfulness seems to imply a broader neural network than attempting to suppress emotions. These areas include: a greater activation of the percental gyrus (BA6), the inferior frontal gyrus (BA44), the superior frontal gyrus (BA6/8) (BA21/22), the lower parietal lobe (BA40), the putamen and the anterior insula (BA13). These last three areas suggest that emotions were experienced as well as activity in the dorsal ACC implies that attempts were made to detect such emotions. Activity was also found in Broca area (associated with language) and the mean bilateral temporal gyrus since these FA techniques are based on identifying the various stimuli by using verbal labeling. These results seem to point to the acceptance of the experienced emotions rather than a cognitive effort to suppress

them, as reflected by the activation of the dorsolateral prefrontal cortex, as well as the activation of the parasympathetic nervous system (associated with relaxation), which is moderated by the activity of the medial prefrontal cortex. In summary, the amygdala is also regulated by the medial prefrontal cortex through a negative functional connectivity.

4.2. Descubrimientos mediante estudios de neuroimagen en Interpretación

Neuroscience studies on translation and interpretation have been published for a longer time than those focused on mindfulness, yet, these are still scarce. One example is the study by García et al. (2016), who collected multiple studies on neuroimaging and other cognitive neuroscience techniques published between 1995 and mid-2016, deducing that "few scholars in the field have become directly involved in studies measuring neural activity"(García et al. 2016: 22). When analyzing which brain areas influence IPS, one must keep in mind the essential components of a complex task such as interpreting, whether simultaneous or consecutive.

However, it is difficult to find studies that focus on a single task, since many of them analyze the processes of translation through tasks similar to interpreting or analyze the execution of sight translation. Furthermore, many bibliographical research compile studies with different objectives and language-related activities such as word translation, sight translation or simultaneous interpreting (SI) (Shreve and Diamond, 2010; 2016). To be able to compare mindfulness with interpreting, a review of the findings discovered in the field of cognitive neuroscience as far as translation processes are concerned will be carried out, in order to better understand the interpreting process. As stated by Shreve and Diamond "Imaging studies of the progression of translation task, for instance, might shed light on the patterns of neural activation that occur within the temporal scope of a single translation unit, allowing us to identify the brain areas involved during comprehension, transfer and production (and their constituent processes)" (2016: 154).

4.2.1. Anatomía del language

Since translation is a complex task requiring the use of two or more languages and another set of cognitive abilities, it is logical to begin by analyzing its more basic skill on which translation hinges: language. According to Price (2000), in traditional neurology the areas associated with language (Broca and Wernicke areas) are located in the superior-posterior temporal sulcus and anterior insula (respectively). Other areas that participate in language are the angular gyrus (part of speech and the semantic system) and various areas of the middle and inferior temporal lobe among others. In various studies, Price noticed the existence of a bilateral language system, instead of a lateralized one. Price analyzes several studies that tried to reveal the areas responsible for reading, writing and speech, as well as semantics:

- Listening: hearing words caused activity in the anterior and posterior regions of the superior temporal gyrus (including Heschl gyrus), access to the meaning of words activated the dorsal surface of the superior temporal gyrus (planum temporale), the superior temporal sulcus and the middle ventral part of the temporal gyrus. The Heschl area and the planum temporale are the main areas of the ascending auditory pathway; the rest of the superior temporal gyrus, despite being part of the auditory pathway, is also active during speech, as well as the middle temporal gyrus and the superior

temporal sulcus. These regions appear to contain polymodal areas for the processing of visual, somatosensory and auditory stimuli, since the left temporal lobe is responsible for various phonological tasks: speech, listening and understanding of semantics and use of verbal working memory (Shreve and Diamond , 2010).

- Speech: word repetition activates the primary auditory cortex, the Wernicke area (the posterior superior sulcus, an area responsible for speech), the posterior part of Broca area (operculum) and the ventral motor cortex . The posterior area of the left inferior temporal cortex is responsible for lexical recovery whereas phonological recovery involves the activation of the anterior insula and the frontal operculum. The articulation of words required the activation of the left anterior insula or the adjacent region in the frontal operculum (the studies analyzed could not specify which region was involved), and speech motor control was tied to bilateral sensory motor cortex. Once speech occurs, the sound of one's voice rises activity of the superior temporal gyrus. Speaking without repeating words also activates the ACC and the posterior part of the right superior temporal cortex.

- Reading: reading words generates activity in the visual cortex for the processing of visual information, and the angular gyrus that remembers the visual shape of words. The connections between the angular gyrus and Wernicke area (BA41 and 42) unite the visual representation of words with their corresponding sound (therefore being able to articulate such word). The primary auditory cortex, the Wernicke area, the posterior area of Broca area (operculum), and the ventral motor cortex are involved in reading despite being areas associated with speech: when reading aloud one hears his own voice, therefore these areas also show activity at that moment. There are also two paths for reading involving the posterior part of the left inferior temporal cortex: one links visual information by linking Wernicke area with the frontal operculum (non-semantic reading) and the other links visual information to meaning by linking the inferior temporal lobe with the frontal operculum (semantic reading).

- Semantics: Broca area is necessary for the production of sentences and more complex tasks: the inferior frontal cortex is active during tasks that require to make a decision regarding the meaning of words, whereas tasks that require reflection on their phonological content activate the posterior dorsal area of the inferior frontal cortex. However, when accessing the meaning of words, the posterior area of the left temporoparietal cortex (including angular rotation) and several regions of the bilateral middle and inferior temporal cortex are active. Due to its activity during some of these tasks, it is also possible that the angular gyrus is related to the access to the semantics.

Now that we have seen the areas involved in language, the next logical step is to observe which areas and patterns are involved in bilingual communication. As we shall see below, many of the studies on translation in the field of neuroscience have laid the groundwork for the study of this phenomenon:

> "We assume that the cognitive mechanisms and models explaining the control of the bilingual lexical-semantic system will also be critical to our understanding of more complex bilingual activities such as consecutive interpreting (e.g., with its emphasis on switching in speech production and comprehension) and translation (with its emphasis on switching between Reading in one language and writing in another)." (Shreve y Diamond, 2010:291).

4.2.2. Mecanismos de inhibición y áreas en el cambio entre idiomas

Once understood language processing, is there a difference in the use of more than one language? Does it require the function of different areas or is there a mechanism for using one language over another? Shreve and Diamond (2016) state that in the first place, semantic-syntactic memory is shared (at least in bilingual subjects) and that it is found in areas associated with long-term memory (hippocampus, amygdala, limbic system, temporal and frontal lobes). It has been noticed that the same regions are used for the storage of L1 and L2, although it is true that there are clinical cases in which bilingual patients have seen one of their languages deteriorated after having undergone clinical interventions that affected certain brain areas (Gomeztortosa et al. 1995, Hervais-Adelman et al., 2011). One explanation is that there could be groups of neurons specialized in different language-specific responses (Shreve and Diamond, 2010). Since storage space is shared by both languages, there must be an inhibitory mechanisms. Not only should interference from the non-target language be inhibited while the message is being written in the target language, there must also be an area associated with the language switching to change from L1 to L2.

Broadly speaking, the process that the brain follows as described by Shreve and Diamond (2010) to perform the task of language switching consists essentially on the activation of a series of mechanisms, namely: the activation of different languages, increasing the activation of the target language, or inhibition of the non-target language. In the neuroimaging studies on bilingualism there are differences in the activation patterns depending on the language fluency and age. When producing a message in a specific language the speaker inhibits or elevates the threshold of activation of the non-target language while executing the lexical recovery of the target language. The more fluent the speaker is in the L2, the better his or her inhibition mechanisms of the L1.

Therefore, the main mechanism is language inhibition. This inhibitory control (Green, 1998) can alter the neural networks of each language, although it is true that its control depends more on an external objective –e.g., answering in L1 when asked in L1– than on specific language mechanisms. This control, from a cognitive perspective, is under a supervisory attention system, which monitors that according to an external stimulus (language input coded either in L1 and L2) it is answered with the appropriate linguistic system (L1 or L2), while it also supervises the correct execution of the lexicosemantic bilingual system of said language.

The anatomical correlations with these systems would correspond with a fronto-subcortical circuit (left middle and anterior gyri, caudelated nucleus and usually the ACC) and the supplementary motor cortex, that act in the change from one language to another. Therefore, there really is no specific brain area in charge of this task, but rather it depends on various cortical and subcortical brain areas (Luk et al., 2012). It is believed that the dorsolateral frontal region (medial frontal gyrus) plays an important role in this task by connecting the orbitofrontal cortex to several brain areas, including the thalamus, structures of the basal ganglia, the hippocampus and the primary and secondary associative areas of the neocortex (Shreve and Diamond, 2016). By understanding the functions associated with each of the abovementioned areas, they can be linked to the different control systems in Green's theory (1998): the anterior frontal areas correspond to that supervisory attention system, the basal ganglia is responsible for the right correlation between the input and output language system and the left anterior gyrus and the ACC (and possibly the supramarginal gyrus) matches with the

lexicosemantic error detecting system. Nonetheless, neuroimaging studies suggest that these areas work more as a system and not so isolated

4.2.3. Estudios de neuroimagen sobre traducción

Within translation studies, it is postulated that this task is composed of other subtasks segmented in groups of understanding and transfer –text comprehension and reformulation (Newmark, 1988)–, reflected in the alternation between pauses and outbreaks of linguistic production exerted by the translators (Shreve and Diamond, 2016), as well as decomposition, equivalence search, equivalence selection and recomposition (Gile, 1998). Therefore, we can expect the participation of several neural networks. Some of these areas would be those associated with bilingual memory, language switching, inhibition or the involvement of the frontal lobes during the transfer process (Shreve and Diamond, 2016).

One of the first neuroscience translation studies (Klein et al., 1995, via García et al., 2016), which consisted of the isolated translation of words, registered activity in the dorsolateral prefrontal and frontal regions (working memory), left inferior frontal lobe (semantic and phonological processing), inferior temporal lobe (lexical-semantic access) and left putamen (inhibition, which was active only during direct translation). Other areas that showed an increased activity during similar studies are the left anterior insula, the cerebellum (both may indicate a lexical recovery process) and the SMA (possibly as part of the inhibitory control) (García et al., 2016).

Other additional areas were discovered to be involved in translation depending on the type of translation unit. Studies that used sentences (involving the syntactic level) as a translation unit in their experiments showed activation of the ventrolateral prefrontal cortex (inhibition) and the globus pallidus (basal ganglia). Studies that required the translation of paragraphs or texts (bigger translation units) found activity in areas of the left supramarginal gyrus or BA40 (parietal lobe), superior temporal lobe, inferior frontal gyrus or Broca area and ACC. These areas are responsible (respectively) for empathy and visual-auditory integration, linguistic comprehension and inhibitory processes (García et al., 2016; Sherver and Diamond 2010). Therefore, larger translation units require greater control to avoid inferences from the other language, as well as a greater capacity for understanding the message.

In looks of the complexity of translation processes when facing big translation units, different inhibitory systems are required since translation:

> "requires rapid access to representations of lexical items in two languages. It therefore demands a different type of language control compared to that required during language switching: Language control in bilinguals' selection is still essential, but simply favoring one language over another will not enable faithful translation, beyond the case of isolated words."
> (Hervais-Adelman et al., 2011: 3).

In their study, Hervais-Adelman et al. (2011) proposed the existence of two systems involved in inhibition processes and other executive functions during translation:

(1) A left fronto-basal-ganglia circuit (also important in accessing translation equivalents) that involves language selection and inhibition during message production, although other studies suggest that this function is executed by the left supramarginal gyrus;

(2), A frontoparietal cortical network that sustains more general switching mechanisms, composed of the left inferior frontal gyrus, the left parietal lobe, the superior temporal sulcus, the SMA, the precentral gyrus and the right DLPFC.

These systems, together with language areas, are responsible for the language inhibition and selection during translation tasks (2011: 6). The region that seems to be most involved in this process of language switching is the frontal lobe, inhibiting dominant responses, more specifically Broca area and the supramarginal gyrus seem to be responsible for this control.

Shreve and Diamond (2010) conclude that it is possible that translation as such can not be fully explained or associated with specific areas since multiple neuroimaging studies show differences in activation patterns regulated by partially independent mechanisms. Although no specific neuronal circuits of translation have been discovered, there is evidence of other circuits non-language related that are active in translation. These are the prefrontal and parietal areas and the SMA, areas associated with executive control and cognitive attention. Other areas linked to long-term memory may be partly responsible for context understanding process during translation (Shreve and Diamond, 2016). This indicates that translation and interpretation, as a process, have more in common with problem-solving and complex processing activities, rather than being purely linguistic functions.

4.2.4. Diferencias entre TD y TI

As mentioned above, multiple studies have shown that these differences between FT and BT decrease as the L2 expertise increases, however, analyzing the differences between the two types of translation may help to understand what mechanisms are used in the process when L2 has not been mastered. Christoffels et al. (2013, via García et al., 2016) studied the differences between the two, discovering a greater intensity of information exchange in FT than in BT between temporal, frontal and prefrontal regions. Significant connectivity was also found in the frontal areas during FT, while BT showed a broader and more distributed activity between frontal, temporal and parietal areas. FT requires greater control than BT, and it was also suggested that most of the cognitive resources for FT are invested in that mechanism (executive control, therefore it requires a greater attention capacity). Another difference was that in the study by Klein et al. (1995, via García et al., 2016) the left putamen showed some degree of activity only during BT.

In contrast with the linguistic functions executed by the language-dominant hemisphere, the activation of the non-language-dominant hemisphere in the BT is associated with a great interaction of diverse functions, associated mainly to perceptual, conceptual and even pragmatic processes. This hemisphere also showed significant differences when comparing BT and FT, since areas such as posterior fusiform gyrus, anterior middle temporal gyrus and medial temporal lobe were active during FT. It requires more effort for L2 than for L1: FT is a more intensive task, which means a higher level of attention must be paid.

All these differences between active areas depending on FT and BT seem to point to different processing pathways depending on the direction of the translation, although according to García (2015) these differences decrease as the expertise of L2 increases, as well as the activity of prefrontal areas, as their executional control diminishes as the

experience of the interpreter increases. There is more evidence of this fact in other studies: being more proficient in L1 than L2 requires a greater inhibitory capacity of L1 when producing a message in L2 (Shreve and Diamond, 2010).

4.2.5. Interpretación consecutiva (IC)

Consecutive interpreting (CI) can be divided into a listening phase and a reformulation phase (Gile, 1995: 190). No specific studies have been found that analyze this task by means of neuroimaging studies. There are some studies that involved tasks related to sight translations (those referenced in section 4.2.3.) or with written translation, although it is true that according to Ahrens (2011), in studies on CI no differences were found between monolingual tasks of reading, listening and speaking. Studies on the neuronal plasticity changes produced by CI have been found either, although those who perform IS also perform CI and assuming that SI is a similar task although more complex than CI, changes observed in simultaneous interpreters may be very similar –if not identical– to those of SI. In view of the lack of more specific data, we can ponder what areas are involved in the process according to the different stages that make up CI.

First, there is the reception of the message and (usually) note taking. At this stage these two actions are performed simultaneously, sometimes also keywords or small fragments of the original message are translated simultaneously while taking notes. Therefore, we can expect the activation of the regions associated with listening, executive control and working memory. The message is then translated through a process of segmentation and reformulation, activating areas associated with the processes of translation, language switching, and lexical retrieval as well as other executive control areas. Finally, when issuing the message, areas associated with speech will also be active. In the case that CI was performed with note-taking, it should be assumed that areas related to reading and writing will intervene. Note-taking will also imply a greater cognitive load and greater use of working memory since writing is a slower process than the hearing of the spoken message (Gile, 1999: 159).

4.2.6. Interpretación simultánea (IS)

As discussed in the introduction, SI is a complex task involving many subtasks, even more so than translation, employing a larger working memory capacity and the ability to monitor incoming and outgoing messages and a fast switching between both languages. SI requires several activities to be carried out simultaneously: understanding, lexical-semantic retrieval, the creation of a mental representation that will be used to generate the message in the target language (reformulation) and generate the final message (production). All of this employs the available verbal working memory and forces these professionals to properly manage their available cognitive resources (Gile, 2009; Hervais-Adelman et al., 2011).

A typical exercise used to train interpreting students is Shadowing (SH) (using L1). When performed by inexperienced students, this activity engages bilateral temporal, inferior frontal and inferior parietal areas, along with subcortical structures such as the globus pallidus and thalamus. When performing SI, activation of the motor area and the basal ganglia structure can be seen (García et al., 2016). According to the research carried out by García et al. (2016) other studies on SI showed the activation of frontal, prefrontal, superior temporal areas and the basal ganglia –areas associated with

multitasking and language switching. Therefore, translation and interpretation tasks require the use of brain areas linked to executive control.

Apparently, reported areas in these studies mostly meet with those reported in studies about translation, such as language switching and inhibitory areas. However, as discussed above, SI requires higher amounts of mental effort, and there are other studies on SI that show what areas are involved in that working memory increase, multitasking capacity and attention. Undoubtedly, the most striking ability that separates translation from SI is the ability to perform three tasks at once: listening, translating and speech production. According to studies by Padilla et al. (2005) "the ability of the interpreters to simultaneously comprehend and produce is related to word knowledge rather than to an increased WM [working memory] storage capacity or to an enhanced ability to coordinate processes and tasks". Perhaps this is the reason why interesting activations take place in professional interpreters such as symmetry during language processing, although a left lateralization is more commonly observed (Ahrens et al., 2010). Nonetheless, Gran and Fabbro (1988) argued that this bilateral representation of language increases efficiency and perhaps resistance to fatigue in professional interpreters. There are also patterns of activation in areas related to writing during strictly simultaneous interpreting exercises, areas related to visual perception, as well as motor areas related to hand movement (Ahrens et al., 2010).

Some of the abilities required for SI such as working memory or attention improve through the continuous exercise of language interpreting, since they have also been found to be selectively influenced (Morales et al., 2015). The more plausible explanation for these findings is the presence of a greater amount of gray matter found in interpreters in the BA46 –part of the middle frontal gyrus that corresponds to the DLPFC. This area is mainly associated with attention and working memory, allowing language selection (Ahrens et al., 2010). Pars traingularis –in Broca area– have also showed an increase in gray matter in interpreters (Elmer, 2016), an area that acts as a 'hub' or 'central area' for working memory during interpreting tasks. Another area that showed neuroplasticity changes is the left superior temporal gyrus, associated with lexico-semantic information processing and allows the suppression of the interpreter's voice, thus avoiding interference with the incoming message.

According to studies on neural plasticity in professional interpreters (Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2015; Elmer, 2016), reported areas are mostly linked to language monitoring systems and error detection (ACC/MCC, orbitofrontal cortex, basal ganglia, DLPFC). Other reported areas are linked to attentional and inhibitory systems, working memory areas (inferior frontal cortex, pars triangularis and inferior parietal lobe), the executive system (the pre-SMA that selects and activates action sets) and multilingual speech areas (basal ganglia and left middle-anterior insula) and language-related areas (supramarginal gyrus).

4.2.7. Vías del procesamiento de información durante IS y la simultaneidad

In order to explain the simultaneity of information processing during SI, Elmer and Kühnis (2016) studied the matter through the two streams hypothesis: the ventral stream and the dorsal stream. The ventral stream is associated with the recognition of what perceived objects are, and it connects to the medial temporal lobe, the limbic system and the dorsal stream. The dorsal stream connects to the primary visual cortex through the occipital area, connecting with the parietal area and finally ending at the temporal lobe.

The dorsal stream is associated with the interpretation of the spatial location of perceived objects, contextualizing them. A study of the functional connectivity between Brocca area and the ARC (auditory-related cortex, primary auditory cortex and other associated areas) in a group of professional interpreters and a multilingual control group was carried out, using mixed semantic decision-making tasks (German-English) and non-mixed (monolingual). The results showed an increase in connectivity between these areas (and in the left hemisphere) in professional interpreters that increases proportionally to the experience in SI: the left dorsal stream showed a stronger activation. Interestingly enough, interpreters activated the dorsal process stream before hearing the source message as a way to anticipate the language code of its subsequent interpretation. Furthermore, during the message 'processing stage' a number of steps were observed, indicating the interdependency between the perception of the language and message production. "[S]imultaneous translation places more distinctive functional demands on the dorsal processing stream, a circuit that is not only involved in sound-to-articulation mapping, but also in the coordination of syntactical aspects of speech in a timedependent manner." (Elmer and Kühnis, 2016: 6).

Elmer and Kühnis (2016) study led them to other conclusions about the processing pathways used in interpreting processes, and interrelating areas that participate in IS and translation processes as well:

> "The arcuate fasciculus (AF) is part of the dorsal processing stream and connects the posterior bank of the supratemporal plane with the ventral prefrontal cortex. The AF is strongly lateralized to the left hemisphere. Interpreters Merge "Hearing" and "Speaking" and integrates auditory information with the frontal articulatory system. Otherwise, the inferior longitudinal fasciculus (ILF) is part of the ventral stream, stretches from occipitotemporal regions toward the temporal pole, and constitutes the anatomical correlate underlying sound-to-meaning mapping. The medial-dorsal bank of the supratemporal plane is part of the auditory-related cortex (ARC) and behaves as a computational hub by segregating spectrotemporal information. This brain region is essentially involved in phonetic processes, language comprehension functions and can serve as a marker for left hemispheric language specialization. In addition, due to its anatomical location, the ARC acts as an interface between sound-to-meaning and sound-to-articulation mapping mechanisms. Broca's region is engaged in a variety of different cognitive, linguistic, and speech-related functions. There is even evidence indicating that this brain region, in association with other circuits, is implicated in the orchestration of the articulatory system and of paramount importance for the planning and execution of articulatory processes."
>
> (Elmer and Kühnis, 2016: 1).

The AF was also reported in a previous study by Elmer et al. (2014). These studies prove the interaction among multiple brain systems during SI, including information processing, language inhibition, lexical retrieval, monitoring and problem solving among others, all of which are performed simultaneously. "SIs are specifically trained in translating a source- into a target language quasi simultaneously […]. During such a task, auditory speech cues have to reliably be associated with lexical/semantic representations along the ventral stream as well as to be coupled with the dorsal articulatory system with minimal time delay" (Elmer and Kühnis, 2016: 2).

When comparing SI and SH, Hervais-Adelman et al. (2015a), detected that the simultaneity in IS and SH produced a greater activity in the auditory regions (superior temporal gyrus) as a result from a greater overlap of the input and output messages, increasing the demand for auditory processing and attention. This in turn lids to the activation of the mPFC (BA10, associated with multitasking) and perhaps the mOFC

(BA47, associated with language switching) during SI. A greater bilateral activation of the putamen during SI compared to SH, implying that a greater degree of activity is required when there is a greater degree of simultaneity, and therefore continuously suppressing the non-target language during SI.

4.2.8. Diferencias entre estudios de traducción e interpretación

Before continuing, emphasis should be placed on the fact that these studies do not always report the same areas or the same changes. Many ancillary areas vary between individuals and others: "Single-subject analyses clearly demonstrated a huge range of intra-individual variability in the recruitment of 'supportive' areas within the language-control network. This variability is interpreted as reflecting individual strategies during simultaneous translation that are possibly driven by several factors like experience, age of commencement, as well as predisposition." (Elmer, 2016: 8). It is worth mentioning that the plasticity changes reported by Elmer et al. (2014) the total years of experience of the interpreters and gray matter in the areas reported in their study are negatively correlated, possibly due to an improvement in interpreting skills.

Despite the findings in this field, it cannot be determined that only the reported areas participate exclusively in IS or translation. Borius et al. (2012, via García et al., 2016) showed that translation is impaired when electrostimulating Broca area and the superior frontal gyrus, while electrostimulation of the superior temporal and inferior frontal areas interfered with reading and naming objects in both languages, but not with translation. Therefore, translation process must depend on neurocognitive paths that do not involve these circuits, a fact that categorizes translation as a cognitive ability (Garcia et al., 2016).

The neuronal pathways used in SI can be altered through practice and increase their white/gray matter density, therefore in order to interpret more efficiently (García, 2016). Some examples of different adaptations made to overcome cognitive stress can be seen in the abovementioned studies that showed a variability in the lateralization of language in the interpreters, or the fact that left-handed individuals usually have the areas associated with language processing located in their right hemisphere. Translation and SI convey a large processing load: studies analyzed by Elmer et al. (2014) show how after performing a simultaneous interpretation, interpreters saw their capacity to execute cognitive tasks reduced. Finally, lexical retrieval and information processing can be enhanced through increasing vocabulary or improving lexical retrieval skills, resulting in a reduced cognitive load when interpreting. These effects can also be obtained through the improvement of executive processing, attention or concentration and short-term memory (Elmer et al., 2014).

4.3 Hallazgos en común en ambas actividades

4.3.1 Áreas en común con actividad neuronal

Después de haber concretado qué áreas actúan en *mindfulness* e interpretación, así como qué cambios en la plasticidad del cerebro originan su ejercicio a largo plazo, es hora de analizar los puntos en común de ambas y si *mindfulness* puede influir en el desarrollo de alguna de las áreas involucradas en las tareas de interpretación anteriormente citadas.

Para discutir sobre la posibilidad de funciones compartidas entre ambas actividades así como poder discutir los posibles beneficios de *mindfulness* para la interpretación desde un punto de vista biológico, he aquí una breve investigación bibliográfica sobre hallazgos en ambas disciplinas en el campo de la neurociencia.

A la hora de realizar dicha comparación hay que considerar diversos elementos de los estudios de neuroimagen que no deben malinterpretarse. Los estudios sobre ambas prácticas registran tanto la actividad durante IS o *mindfulness* así como el incremento de materia gris o blanca (neouroplasticidad) derivada de dichas actividades durante periodos prolongados. Aunque estén relacionados, ambos no tienen por qué ser equivalentes, puesto que en los cambios en la distribución de la corteza pueden influir otros factores además de la repetición constante de una actividad o comportamiento (Kolb y Gibb, 2011). Es por este motivo que resulta conveniente dividir la comparación entre áreas activas y áreas que han mostrado un cambio en su estructura. La tabla 1 comprende aquellos estudios centrados en la observación de la actividad neuronal durante el ejercicio de ambas actividades, mientras que la tabla 2 expone aquellos estudios centrados en los cambios estructutrales del cerebro potencialmente derivados de la páractica de estas. Para esta investigación se emplearon los motores de búsqueda Google Sholar y PubMed, así como los recursos disponibles en la Biblioteca de la universidad de Alcalá de Henares. La búsqueda se realizó en inglés, algunas de las palabras clave empleadas fueron: *neuroimage*, *fMRI*, *neural plasticity*, *brain plasticity*, *white matter*, *grey matter*, *translation*, *interpreting*, *mindfulness* y *meditation*. Un total de 12 nuevos estudios fueron empleados en esta comparación: 3 estudios de neuroimagen funcional en la interpretación, 3 estudios de neuroimagen funcional en *mindfulness* y 6 estudios sobre plasticidad neuronal en interpretación. Además, se emplearon un total de tres estudios bibliográficos previos que contenían estudios a los cuales no se pudo tener acceso directo. Estos son el trabajo de García et al. (2016) –con 15 estudios de neuroimagen sobre traducción (11) e interpretación (4) y otros 9 sobre bilingüismo–, y los estudios de Fox et al. (2014) y Tang et al. (2015) sobre *mindfulness*, que contienen 22 y 23 estudios respectivamente –de los cuales comparten 10– centrados en cambios en la plasticidad neuronal así como actividad neuronal registrada durante *mindfulness*. Se pudo acceder a algunos de los estudios incluidos en las revisiones bibliográficas mencionadas, pero debido a las limitaciones económicas de este trabajo, no se pudo acceder a todos ellos. Para evitar cierta confusión, en ambas tablas los estudios bibliográficos aparecen marcados en negrita, mientras que estudios contenidos en estos aparecen marcados en cursiva.

Es importante aclarar que se ha observado que *mindfulness* no sólo se genera actividad, sino que además induce la relajación de ciertas áreas, especialmente la meditación FA, mientras que durante la meditación OM un mayor número de áreas cerebrales se encuentran activas. Naturalmente, esto no implica perjuicio alguno para estas áreas por el hecho de reducir su actividad, además, como se mencionó anteriormente, ambos tipos de meditación parecen jugar un papel antagonista, es decir, que determinadas zonas incrementan su actividad durante la OM y no durante la FA y viceversa (Manna et al., 2010:54).

Un ejemplo realizado por Hervais-Adelman et al. (2015a) comparaban las áreas en común entre SH e IS, dos tareas cognitivas muy similares. Además, al contrario que este estudio, esta tarea fue llevada a cabo mediante escáneres de neuroimagen y no simplemente mediante el estudio de bibliografía.

TABLA 1: zonas con actividad neuronal

Zona	Interpretación	Mindfulness	Estudio(s)
BA10 (cortex preforntal anterior) (Giro prefrontal medio)	L	L; Om L Bl (Parte anterior del giro frontal)	*Hervais-Adelman et al., 2011*;
			Manna et al. (2010); **Tang et al., 2015** Murakami et al. 2015 Yang et al., 2016
BA10 (córtex prefrontal anterior medial)	L	Bl (R), Om; R, Fa	*Hervais-Adelman et al. 2015a*;
			Manna et al. (2010); **Tang et al., 2015**
Giro frontal medial (BA9)		L; Om	Manna et al. (2010) Murakami et al. 2015
VLFC (área de Broca - BA 44, 45, 47) Giro frontal Inferior	P.Triangular: L (Bl) P.Opercular: R (L) P.Orbital: L	P.Triangular: L (deac) P.Opercular: R(Om), Bl	*Rinne, et al., 2000;* Ahrens et al. 2010; *Hervais-Adelman et al., 2011*; *Hervais-Adelman et al. 2015a*; Elmer 2016; **García et al., 2016**.
			Manna et al. (2010) **Tang et al. 2015** Murakami et al. 2015
DLPFC o BA 46	R	Bl; Om	*Hervais-Adelman et al., 2011*; *Hervais-Adelman et al. 2015a*; Elmer 2016
			Manna et al. (2010) **Tang et al. 2015**
Giro supramarginal (BA40)	-		**García et al., 2016**.
Giro precentral (BA6) o córtex premotor	Bl [Incluye SMA ventral]	L	*Rinne, et al., 2000*; Ahrens et al. 2010; *Hervais-Adelman et al., 2011*; *Hervais-Adelman et al. 2015*a; Elmer 2016; **García et al., 2016**
			Murakami et al. 2015
Lóbulo parietal superior	L	L; Om*	Hervais-Adelman et al. 2015a;
			Manna et al. (2010)
lóbulo parietal inferior	L	Bl	*Hervais-Adelman et*

(Giro supramarginal y giro angular)			*al., 2011*; *Hervais-Adelman et al. 2015a*; Elmer 2016; **García et al., 2016**
			Murakami et al. 2015
Cuña (BA17)	L		Ahrens et al. 2010 *Hervais-Adelman et al. 2015a*;
Giro temporal trasverso (BA41) o giro de Heschl	L	R; Fa deactv	Ahrens et al. 2010; *Hervais-Adelman et al. 2015a*
			Manna et al. (2010)
Plano temporal (Giro de Heschl +cisura de Silvio)	(BA41)-Bl (BA21)-R		*Hervais-Adelman et al. 2015a*
Giro temporal superior (BA22)	L	R; Om (BA22-posterior)	*Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al. 2015a*;
			Manna et al. (2010)
Surco temporal superior	*L*		*Ahrens et al. 2010; Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al. 2015a*;
Cortex/Giro temporal medio	Bl	Bl	*Hervais-Adelman et al., 2015a*
			Murakami et al. 2015
Córtex/giro temporal inferior	*L*		**García et al., 2016**
Córtex temporal ventral/Giro Hipocampal (BA 20/28)	L		*Rinne et al., 2000*; **García et al., 2016**
Gifo fusiforme	L		*Rinne et al., 2000*; Ahrens et al. 2010
Cortex del cíngulo posterior		L	**Tang et al. 2015**
Cortex del cíngulo medio		-	**Tang et al. 2015**
Cortex del cíngulo anterior dorsal (CCA) (BA24)	Bl	Bl; Fa (Dorsal y Pregenual)	*Sherver y Diamond, 2010*; *Hervais-Adelman et al. 2015a*; Elmer 2016
			Manna et al., 2010 Yang et al., 2016
Precuña (BA7)	L	L; Om	**García et al., 2016**

			Manna et al. (2010) **Tang et al. 2015**
Fascículo longitudinal superior	SLF II Fascículo arqueado-L	-	*Hervais-Adelman et al. 2015a*; Elmer y Kühnis (2016)
			Tang et al. (2015)**
Fascículo longitudinal inferior	R		*Hervais-Adelman et al., 2015a*
Ínsula anterior	L	L; Om Bl	*Hervais-Adelman et al. 2015a*; Elmer 2016; **García et al., 2016**
			Manna et al. (2010) **Tang et al. 2015**
Ganglios basales	Putamen: Bl Globo pálido: - Núcleo caudado: Bl	Putamen: Bl Núcleo caudado: -	*Sherver y Diamond 2010*; *Hervais-Adelman et al. 2015a*; **Gracía et al., 2016**
			Tang et al. 2015; Yang et al., 2016
Amígdala		Bl deactv	Hölzel et al., 2013; **Tang et al. 2015**
Hipocampo	-		Shreve y Diamond, 2016
Tálamo	-		*Hervais-Adelman et al. 2015a*; **García et al., 2016**
Cerebelo	R Bl		*Rinne et al., 2000* Ahrens et al. 2010 *Hervais-Adelman et al. 2015a*; **García et al., 2016**
Cuerpo calloso	-		*Hervais-Adelman et al. 2015a*; **García et al., 2016**

(R=derecho/L=Izquierdo/Bl=bilateral)

* Según los autores, estas áreas parecen activas por el contraste en su desactivación duramnte la FA
**Este estudio no menciona claramente si es bilateral o no. Parece que dicha información se omite por esto mismo.

Cuando comparamos las áreas que presentan una mayor actividad durante *mindfulness* con las más activas durante la IS observamos que existen coincidencias, no obstante, varias de estas áreas presentan una lateralidad opuesta. Estas áreas son el DLPFC, el giro frontal inferior, el córtex prefrontral rostrolateral, diversas áreas en los lóbulos temporales, la ínsula anterior izquierda, el putamen, el córtex cingulado anterior, el SMA, los lóbulos parietales superior e inferior, la precuña y el núcleo caudado.

- El córtex prefrontal dorsolateral: El DLPFC derecho se halla activo durante la IS (BA 46), mientras que el izquierdo está activo en la OM (y con actividad reducida durante la FA). Se trata de un área imprescindible en la planificación, solución de problemas, toma de decisiones, memoria de trabajo y forma parte del sistema de control ejecutivo. No parece haber ninguna diferencia entre ambos hemisferios para el ejercicio de planificación y organización, habiendo sujetos que mostraban actividad en el DLPFC derecho, otros en el izquierdo y otros en ambos.

El DLPFC izquierdo se especializa en analizar estructuralmente la información proposicional de un plan o estrategia, la jerarquía de las metas y donde se almacenan secuencialmente los datos específicos de los sucesos, mientras que el derecho se encarga de los aspectos momentáneos y dinámicos de dicho plan o estrategia integrándolos en una secuencia, integrando la información de diversos sucesos. En otras palabras, el análisis estructural de un plan o proceso emplea el DLPFC izquierdo mientras que la gestión de los aspectos temporales de dicho procesos emplea el derecho. (Kaller et al., 2011). La lateralización derecha observada en los intérpretes se debe precisamente a la integración de información interdependiente en una secuencia coherente. Esto no implica que en la IS no se emplee el DLPFC izquierdo, en un estudio un intérprete mostró más actividad en el DLPFC izquierdo cuando intentaba recomponer el significado de diversas partes de un discurso para lograr incorporarlo en un todo con significado (Gazzanigga, 2000 via Kaller et al., 2011). Parece ser que la memoria de trabajo también se reparte en cierto modo entre ambos hemisferios, aunque recae más específicamente en el hemisferio izquierdo para mantener letras, datos y números (información verbal y auditiva, así como espacial), siendo el DLPFC derecho encargado también del razonamiento y manipulación de representaciones cognitivas verbales y espaciales y de aspectos y contextos más amplios que van más allá de la memoria de trabajo. (Barbey et al., 2013).

- El giro frontal inferior y el área de Broca: El giro frontal inferior derecho (BA44 y 46) reduce su actividad durante la FA, mientras que su contraparte en el hemisferio izquierdo se halla activo durante la IS. Esta área se corresponde al área de Broca, encargada de la sintaxis y la producción del habla, BA 44 y 46 corresponden a la parte opercular y al DLPFC, si bien la parte reportada como tal en el estudio de Manna et al. (2010) es un área adyacente a la BA45 (parte triangular) localizada en el giro frontal inferior (la parte superior o rostral) y no en el giro frontal medio. Si bien ya observamos que el área de Broca (del hemisferio izquierdo) es indispensable durante la interpretación (García et al., 2016), su contraparte derecha parece ser un área importante para el control de la atención y la inhibición de estímulos para el mantenimiento del comportamiento necesario para realizar una tarea, la atención alternante, así como la represión de recuerdos procedentes de los lóbulos temporales, razón por la cual es posible que se deba el nivel de inactividad registrado durante la FA.

El giro frontal inferior derecho parece activarse cuando se detectan iniciativas que se desvían de la tarea que se está realizando en el momento, no obstante, no hay ninguna evidencia de que este mecanismo inhibitorio trabaje por sí solo, parece formar parte de una red más grande compuesta por el giro frontal inferior bilateral, el preSMA y el córtex intraparietal bilateral. Esta red realiza representaciones de la información entrante y respuestas que forman parte del esquema de la tarea que se tiene intención de realizar, es decir, estas áreas se activan cuando se detectan señales o indicaciones que desencadenan comportamientos de esfuerzo y relevantes para dicha tarea. El giro frontal inferior parece realizar una tarea tanto de inhibición como de recuperación de recuerdos,

seleccionando uno en concreto e inhibiendo otros y también participa en la tarea de recuperación de información semántica en general. (Hampshire et al., 2010).

El giro frontal inferior izquierdo (BA44, 45 concretamente) es un área clave en la IS (García et al., 2016) y por lo que parece también su contraparte del hemisferio derecho, no obstante, la reducción de la actividad de esta zona durante la FA (BA44 y 45 durante OM) indican que lo más probable es que la práctica de *mindfulness* no ejerza ninguna repercusión en las funciones desempeñadas por este giro durante la IS. Sólo se ha encontrado un estudio que haya informado sobre actividad en el área de Broca durante *mindfulness*, y se postulaba que podría deberse a una característica del tipo de meditación por la cual en ocasiones se etiquetan verbalmente las emociones o pensamientos que surgen mientras se medita (Murakami et al., 2015: 12). En dicho estudio cabe mencionar que la represión emocional generaba actividad en la parte triangular izquierda (BA47 y BA11) –y en practicantes sin experiencia durante la OM (Manna et al., 2010)–, mientras que *mindfulness* relajaba esta zona y aumentaba la actividad en la parte opercular izquierda (BA44), al igual que se observa en los monjes del estudio de Manna et al. (2010) durante la meditación OM.

- <u>Córtex prefrontal rostrolateral o BA10</u> (principalmente en el hemisferio izquierdo): anterior mente vimos la importancia de esta área en *mindfulness*, nuevamente comprobamos que múltiples estudios han observado un incremento de actividad en esta zona durante *mindfulness* (Manna et al., 2010; Tang et al., 2015; Murakami et al., 2015; Yang et al., 2016), aunque sólo dos (Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al. 2015a) en IS. Ciertamente se trata de un único estudio que ha observado este tipo de actividad en IS, mientras que en *mindfulness* es más habitual observar actividad en la región medial del BA10, no obstante, las funciones desempeñadas por esta región apuntan a su posible influencia en la capacidad de realizar diversas tareas a la vez (*multitasking*) en IS (Pollmann, 2016). En un estudio con un paciente al que se le extrajo quirúrgicamente el giro frontal medio (BA9 y BA10) el paciente presentaba dificultades para modificar o alterar el foco de su atención voluntariamente (Japee et al., 2015). Otras funciones en las que se ha comprobado la participación de este área son la memoria de trabajo, la memoria episódica, la capacidad para coordinar diversas tareas a la vez (Gilbert, et al., 2006), así como la capacidad de introspección (McCaig et al., 2011), la evaluación de información generada por uno mismo (Christoff et al., 2003) y la capacidad de procesamiento de información compleja y abstracta (Christoff et al., 2009). Estas últimas funciones mencionadas y la importancia de esta zona ya han sido discutidas en los estudios de *mindfulness* (Fox et al., 2014; Tang et al., 2015).

Pese a que muchas de las funciones descritas parecen clave en la ejecución de IS, no parece tratarse de un área tan activa durante el ejercicio de esta actividad según parecen indicar los estudios de la tabla 1 al no haber reportado actividad significativa en la BA10. Ciertamente la memoria de trabajo parece estar más ligada a la parte triangular según lo descrito por Elmer (2016), y la simultaneidad de esta tarea parece estar más ligada al fascículo arqueado y al fascículo longitudinal inferior, como veremos más adelante. Por otra parte, el BA10 también parece conectada a la cápsula extrema, un área del cerebro que interconecta la ínsula y el área de Broca con el área de Wernicke (Makris y Pandya, 2009) por lo que puede que esta zona en particular tenga una mayor relevancia en SI de la que se ha observado hasta la fecha. Además, el BA10 parece estar conectado a otras áreas frecuentemente observadas durante *mindfulness* como el córtex cingulado anterior y posterior mediante el fascículo cingulado según lo que se ha descubierto en primates (Petrides y Pandya, 2007), por lo que quizá se trate de un área central donde se interconectan todas las áreas principales involucradas en *mindfulness*,

semejante a cómo parecían hacerlo la precuña en la traducción directa (de L2 a L1) en el estudio de (García et al., 2016). Por último, muchas de las funciones del BA10 descritas se asemejan al sistema central ejecutivo en el modelo de atención de Baddeley (Baddeley y Hitch, 1974) en tanto en cuanto coordina otras funciones ejecutivas y recursos, y por tanto sus funciones parecen de vital importancia en la IS.

- Giro temporal medio bilateral: sólo un estudio sobre *mindfulnes* ha encontrado actividad en el giro temporal medio bilateral (Murakami et al., 2015). Más allá de su función en la asociación entre significado con las palabras (Acheson y Hagoort, 2013), la función desempeñada no parece clara.

- La ínsula anterior izquierda: esta experimenta una reducción en su actividad durante la FA y un incremento durante la OM, al igual que durante la traducción se ha registrado actividad en esta zona (Garcia et al., 2016). Se trata de una zona relacionada con el sistema límbico y con la consciencia interoceptiva (en la parte posterior y central), así como haber demostrado estar relacionada con emociones sociales y la compasión. Este área desempeña numerosas funciones –posiblemente debido a que su estructura anatómica no coincida necesariamente con ninguna estructura microanatómica concreta como sucede con otras regiones– aunque se ha observado que la parte anterior de la ínsula parece estar asociada a la consciencia del "yo" además de controlar actividades motoras como tragar o la articulación del habla (Stephani et al., 2011). Es precisamente esta última función la que con mayor probabilidad produjo la actividad registrada en ejercicios de traducción e IS (Elmer et al., 2014; García et al., 2016). Es posible que también se deba a que esta parte de la ínsula también desempeña una función relacionada con la prominencia y la selección de respuestas (funciones activas en la IS), así como la monitorización del entorno y la conexión con el córtex del cíngulo anterior y del cíngulo medio aunando la saliencia emocional con la información interoceptiva (funciones posiblemente implicadas en la OM) (Taylor et al., 2009). La ínsula también desempeña un papel en la audición (atención auditiva) además de que la región anterior forma parte de una red cortical de tareas de control cognitivo formada por el ACC, SMA, el córtex premotor dorsal, el DLPFC y el córtex parietal posterior. (Nieuwenhuys, 2012). Por tanto, es posible que la activación registrada durante experimentos sobre traducción e IS haya sido producida por la ejecución de estas dos funciones.

Por otra parte se ha observado que la ínsula anterior del hemisferio derecho interconecta el sistema de atención ventral con el dorsal, es decir, la combinación de la atención selectiva con la atención a elementos del entorno (respectivamente) lo que crea un equilibrio entre la atención empleada para realizar una tarea concreta y elementos pertinentes del entorno, resultando así importante en tareas de monitorización (Eckert et al., 2009). Esta conexión también parece indicada en el trabajo de Taylor et al. (2009) por lo cual, dado el carácter de sincronicidad de la IS, que emplea la corriente dorsal para ello (Elmer y Kühnis, 2016) es posible que la ínsula izquierda desempeñe un papel similar o en la articulación del lenguaje hablado. Finalmente, como se menciona en el trabajo de Tang et al. (2015: 217) se ha registrado una mayor actividad en la ínsula anterior durante meditaciones enfocadas en la compasión, el grosor cortical es directamente proporcional con los años de experiencia en dicha meditación y también parece apuntar a que su función está directamente relacionada con la capacidad de estar en el momento presente.

- El putamen: en el estudio de García et al. (2016) se apreció cierto grado de actividad en el putamen izquierdo durante la traducción inversa. El putamen, además de interconectar diversas áreas del cerebro, parece que desempeña una función en la

regulación de movimientos y en el aprendizaje (Marchand et al., 2008; Packard y Knowlton, 2002). Parece ser que el volumen de materia gris en esta zona se mantiene durante más tiempo pese al envejecimiento natural en aquellos practicantes de meditación experimentados (Tang et al., 2015: 217).

- El córtex cingulado anterior: el ACC, particularmente su parte dorsal, se asocia a procesos de aprendizaje y memoria como ya se mencionó (Hewitt, 2013; Decety y Jackson, 2004; Decety et al., 2006), también participa en el control emocional, la detección de errores y resolución de conflictos, así como en las emociones humanas, dado que forma parte del sistema límbico (Allman et al., 2001). Nótese que varios de los estudios analizados tanto de *mindfulness* como de IS no distinguen entre la actividad rostral o dorsal del ACC. Se ha sugerido que durante la IS el córtex cingulado anterior y el giro cingulado desempeñan un papel en el control de la atención y detección de errores (Sherver y Diamond, 2010; Elmer et al., 2014). También se registró una reducción de la actividad en giro cingulado anterior bilateral (BA24) el durante la OM (Manna et al., 2010; Yang et al., 2016). Anteriormente hemos mencionado la conectividad de esta área con la ínsula, por lo que queda claro que tanto *mindfulness* como IS emplean este sistema para vigilar su propio estado emocional y los posibles errores que surgen durante la IS.

- El lóbulo parietal superior izquierdo sólo mostró un aumento en su actividad durante *mindfulness* en el estudio de Manna et al. (2010), y en el estudios de Hervais-Adelman et al. (2015a) en IS. Se trata de una región encargada de la orientación espacial y de la integración de información sensorial. Tanto en IS como en *mindfulness* puede que se active dado que esta área es parte de la red neuronal de áreas frontales y parietales encargada de la capacidad de alerta o atención a nuevos estímulos (Tang et al., 2015: 217).

- El lóbulo parietal inferior: es un área observada frecuentemente en el hemisferio izquierdo durante la IS (Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al. 2015a; Elmer 2016) y que por otra parte sólo ha mostrado estar activa en un estudio (Murakami et al., 2015). Esta área se divide anatómicamente en el giro supramarginal (BA40) y el giro angular (BA39). Ambos forman parte del sistema somatosensorial encargado de la integración de información sensorial y espacial, así como de la interpretación e imitación de los gestos corporales de otros. Una de las funciones principales es la asociación entre el lenguaje y el significado, particularmente el giro angular se encarga de esto y de transferir información visual al área de Wernicke para asociar significado a la palabra escrita (Reed y Caselli, 1994; Horwitz et al., 1998). Esta es posiblemente la razón por la que está activa durante la IS, pero además, el giro angular también parece ser importante en la atención a nuevos estímulos (Seghier, 2012), lo cual encaja tanto con la IS como con *mindfulness*.

- Otras áreas: incluyen el SMA (BA6), la actividad en este área ha sido ampliamente reportada en IS (Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al. 2015a; Elmer 2016; García et al., 2016) y con un único estudio para *mindfulness* con Murakami et al. (2015) en el hemisferio izquierdo y su activación parece estar relacionada con la coordinación de acciones en secuencia y con la ejecución de cualquier acción voluntaria (Nguyen et al., 2014). La precuña (BA7) también muestra actividad tanto en IS (García et al., 2016) como en *mindfulness* (Manna et al., 2010), y desempeña múltiples funciones dependiendo de qué zona específica se trate, tales como la autoconciencia o la memoria episódica y eventos autobiográficos (Bullmore y Sporns, 2009), que no dejan de estar relacionadas con el concepto de *mindfulness*. Por otra parte, la función más

probable que desempeña esta zona en IS es la de ser un núcleo de interconexión entre redes neuronales prefrontales y parietales, ayudando en la conexión entre estas (Bullmore y Sporns, 2009), dada su conexión con múltiples áreas prefrontales y temporales durante la traducción directa (de L2 a L1) (García et al., 2016). El hecho de que sea un área reportada durante ambas actividades no implica que emplee los mismos mecanismos de ejecución, ya que se trata de una región en la que convergen diversas rutas de procesamiento, uniéndola a otras áreas, pudiendo observar que en diversas subáreas de esta región se desempeñan funciones cognitivas y de asociación, sensomotoras y de procesamiento visual (Cavanna, 2007).

Finalmente, el núcleo caudado es otra área multifuncional de especial importancia en el dominio del lenguaje, tal y como señaló Hervais-Adelman et al. (2015a), mientras que su papel en *mindfulness* (Tang et al. 2015) parece estar relacionado con la capacidad de ignorar estímulos que diviertan de la concentración en un objetivo, estando esta zona claramente conectada con zonas del córtex asociadas a funciones ejecutivas (Granh et al., 2009).

4.3.2 Cambios en común en plasticidad neuronal

Tal y como señalan Fox et al. (2014), existen diversas formas de medir cambios en la neuroplasticidad, ya sea el volumen del córtex, difusividad axial o el espesor de ciertas regiones, lo que implica diversos cambios como un amento de neuronas en una estructura determinada o una mayor integración axial y mielinización. No obstante, estos cambios en volumen, densidad y tamaño supuestamente reflejan cambios en la estructura microanatómica (Kolb y Gibb, 2011). En lo relativo a *mindfulness*, nuevamente partimos de estudios muy diversos y con muestras diversas, lo que complica unificar dichos resultados. Otra dificultad añadida es el hecho de que aunque se observen ciertos cambios en el tamaño, puede que estos no resulten realmente relevantes, algo que solo puede descartarse si la muestra es de un tamaño significativo (Fox et al., 2014), lo cual es poco frecuente en estudios sobre IS y *mindfulness*.

Gracias a esta comparación y a las conclusiones del estudio de Fox et al. (2014), podemos apreciar ciertas diferencias y paralelismos en los cambios en las estructuras anatómicas apreciadas tras la realización de ambas actividades. En los estudios sobre cambios en la plasticidad neuronal observados en intérpretes, se aprecia un mayor número de cambios en regiones del hemisferio izquierdo –tal y como se ve en la tabla 2. De un modo similar, en *mindfulness*, pese a que los cambios suelen ser bilaterales, se aprecian un mayor número de áreas afectadas en el hemisferio izquierdo, así como la existencia de una inclinación ligeramente mayor en el incremento de materia gris frente a materia blanca (Fox et al., 2014: 60), mientras que en estudios sobre la IS se han reportado menos estructuras ligadas a la materia blanca aunque sí hay dos reportadas con relativa consistencia (el fascículo arqueado y el fascículo longitudinal inferior izquierdos).

TABLA 2: zonas que presentan cambios en plasticidad:

Zona	Interpretación	Mindfulness	Estudio(s)
*Cortex prefrontal rostrolateral (BA10)	L	L (R)	Becker et al. 2016;
			Fox et al. 2014
Giro frontal medial (BA10)		R	*Allen et al., 2012* **Tang et al., 2015**
Giro frontal superior (BA9)		L	**Tang et al., 2015**
Giro frontal medio (DLPFC) BA46	L	-	Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al., 2015b
			Allen et al., 2012; **Tang et al., 2015**
Córtex orbitofrontal/Giro frontal inferior/Cortex prefrontal ventromedial (BA 11/47)	L	R L	Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al., 2015b
			Luders et al., 2009; *Allen et al., 2012;* **Fox et al. 2014;** **Tang et al., 2015**
Aréa de Broca (VLPFC) BA45-44-47	P.Opercular-R/L P.Triangular-Bl	P. Triangular – L	*Rinne et al., 2000*; Elmer et al., 2011; Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2015b; **García et al., 2016**
			Vestergaard-Poulsen et al., 2009;
Surco frontal superior		R	**Tang et al., 2015**
Surco frontal medio		R	**Tang et al., 2015**
*Córtex cingulado medio/anterior (dorsal) (BA24/32)	R/L	Bl	Hervais-Adelman et al., 2011; Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2015b
			Fox et al. 2014; **Tang et al., 2015**
Córtex cingulado posterior		- L	**Fox et al. 2014;** **Tang et al., 2015**
Opérculo (BA52)		R	**Fox et al. 2014**
*Ínsula (BA13 /14)	Bl (Media y posterior)	Bl R (anterior)	Elmer et al., 2014;
			Luders et al., 2009; **Fox et al. 2014;** **Tang et al., 2015**
Córtex premotor (BA6)	Bl	L	*Rinne et al., 2000*; Hervais-Adelman et al., 2015b; **García et**

			al., 2016; Hervais-Adelman et al., 2017
			Fox et al. 2014
Giro precentral (BA3)	L		Hervais-Adelman et al., 2015b; **García et al., 2016**
Lóbulo paracentral (BA4 medial)	L		Hervais-Adelman et al., 2015b; **García et al., 2016**
Córtex somatosensorial secundario, opérculo parietal (BA5/7/40)		Bl	**Fox et al. 2014; Tang et al., 2015**
Surco intraparietal	R		Hervais-Adelman et al., 2017
Giro supramarginal (BA40) //Unión Tempoparietal (parte posterior de la cisura de Silvio)	L	-Reducción de la unión tempoparietal	Hervais-Adelman et al., 2011; Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2017;
			Fox et al. 2014
Giro angular (BA39)	L R	R-Reducción	Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2017
			Fox et al. 2014
Área de Wernice (y plano temporal)	Bl (BA21)		Hervais-Adelman et al., 2015b; Hervais-Adelman et al., 2017
BA 41/42 o parte anterior del giro de Heschl	L		Elmer et al., 2011; Hervais-Adelman et al., 2015b
Giro temporal medio	L	L	Hervais-Adelman et al., 2011
			Fox et al. 2014; Tang et al., 2015
*Giro temporal inferior (BA20/21, 38)	R	BL L	*Rinne et al., 2000*; Hervais-Adelman et al., 2015b
			Luders et al., 2009 **Fox et al. 2014 Tang et al., 2015**
Corteza entorrinal / Giro parahipocampal (BA34)	(BA28)-	(BA34) R	*Rinne et al., 2000*;
			Fox et al. 2014
*Giro fusiforme (BA37)		L (R) L	**Fox et al. 2014; Tang et al., 2015**
Córtex occipitotemporal inferior (BA37)	R	R	Hervais-Adelman et al., 2015b

			Fox et al. 2014
Córtex parietal superior (BA7)	R		Hervais-Adelman et al., 2017
Córtex parietal inferior	-		**García et al., 2016**
Cuña (BA17)		R-reducción L	**Fox et al. 2014;** **Tang et al., 2015**
Precuña (BA7)		-(midline anterior)	**Fox et al. 2014;** **Tang et al., 2015**
Hipocampo		R R/L	*Luders et al., 2009*; **Fox et al. 2014;** **Tang et al., 2015**
Ganglios basales	Núcleo Caudado: R Globo pálido: - Tálamo: R	Núcleo Caudado: Bl/L Putamen: L Tálamo: R	Hervais-Adelman et al., 2015b; **García et al., 2016**
			Luders et al., 2009; **Fox et al. 2014** **Tang et al., 2015**
Cerebelo	R	Bl	*Rinne et al., 2000*; Hervais-Adelman et al., 2015b
			Vestergaard-Poulsen et al., 2009; **Fox et al. 2014;** **Tang et al., 2015**
Bulbo raquideo		-	*Vestergaard-Poulsen et al., 2009;* **Tang et al., 2015**
Amígdala		R	*Hölzel et al. (2011a)**
Corona Radiata		Bl (superior y anterior)	*Luders et al. 2011;* *Tang et al. 2012*; **Fox et al. 2014** **Tang et al., 2015**
Estrato sagital		-	*Luders et al. 2011* **Fox et al. 2014** **Tang et al., 2015**
*Cuerpo Calloso	(rodilla, centro y posterior)	(Rodilla y centro)	Elmer et al., 2011;
			Luders et al. 2011 *Tang et al. 2012*; **Fox et al. 2014** **Tang et al., 2015**
Radiación talámica		-	*Luders et al. 2011* **Fox et al. 2014** **Tang et al., 2015**
Cíngulo (conexión CC-hipocampo)	L	Bl	Elmer et al., 2011
			Luders et al. 2011
*Fascículo longitudinal		L	*Luders et al. 2011*

superior			*Tang et al. 2012*; **Fox et al. 2014** **Tang et al., 2015**
Fascículo longitudinal inferior		-	*Luders et al. 2011*
Fascículo fronto-occipital inferior		Bl	*Luders et al. 2011*

(R=derecho/L=Izquierdo/Bl=bilateral)
*Zonas reportadas consistentemente según Fox et al. (2014).

Áreas que nuevamente coinciden en estudios sobre plasticidad neuronal:
En la tabla 2 podemos apreciar que en diversos estudios se han hallado cambios en la plasticidad neuronal supuestamente causados por ambas disciplinas. Ya hemos visto algunos de estos paralelismos cuando comparábamos estudios sobre la actividad cerebral en IS y *mindfulness*. Nuevamente coinciden las siguientes áreas:

- El DLPFC del hemisferio izquierdo, *mindfulness* (Allen et al., 2012) e IS (Hervais-Adelman et al., 2015b); el giro frontal inferior izquierdo (córtex orbitofrontal) en IS (Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al., 2015b) y *mindfulness*, aunque parece que en este último caso es bilateral (Luders et al., 2009; Allen et al., 2012);

- El área de Broca muestra cambios en varios estudios sobre IS q (Rinne et al., 2000; Elmer et al., 2011; Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2015b) mientras que únicamente parece haber un estudio que haya observado un incremento de materia gris en la parte triangular del hemisferio izquierdo en *mindfulness* (Vestergaard-Poulsen et al., 2009).

- El córtex prefrontal rostrolateral o BA10 (izquierdo) también aumenta la materia gris mediante *mindfulness* (Fox et al. 2014), y también parece hacerlo en IS (Becker et al. 2016), sigue siendo un único estudio sobre IS frente a diversos en *mindfulness* –tres según Fox et al. (2014)– aunque es consistente con lo discutido anteriormente en este trabajo;

- El córtex cingulado anterior (ACC) dorsal izquierdo (bilateral en *mindfulness*) implica nuevamente su participación en el control necesario en IS (Hölzel et al., 2011; Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2015b) y *mindfulness* (Kilpatrick et al., 2011; Fox et al., 2014; Tang et al., 2015);

- La ínsula muestra cambios en ambos hemisferios (Elmer et al., 2014; Fox et al. 2014; Tang et al., 2015) si bien es cierto que dichos cambios en *mindfulness* suelen estar más ligados a la región anterior de la ínsula;

- El giro temporal medio izquierdo presenta cambios estructurales en estudios sobre IS (Hervais-Adelman et al., 2011) y *mindfulness* (Fox et al. 2014; Tang et al., 2015);

- El núcleo caudado derecho en IS (Hervais-Adelman et al., 2015b) y bilateral en *mindfulness* (Fox et al., 2014).

- El SMA o córtex premotor (BA6) nuevamente observamos que en ambos casos se dan estudios que aprecian un incremento de materia gris en esta zona en ambos hemisferios en IS (Rinne et al., 2000; Hervais-Adelman et al., 2015b; García et al., 2016) y en el hemisferio izquierdo en *mindfulness* (Fox et al., 2014).

-El parietal inferior: Según Fox et al. (2014) los giros supramarginal y angular derechos se ven reducidos, lo que parece lógico cuando tomamos en cuenta que el lóbulo parietal inferior también forma parte de la red neuronal por defecto (Greicius et al., 2003). Por otra parte, aumenta el volumen de esta zona en el hemisferio izquierdo en la IS (Hervais-Adelman et al., 2011; Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2017).

-La precuña (BA7) se ve afectada por *mindfulness*, aunque no parece haber cambios en su estructura originados por IS. Se observan dos cambios: el aumento de la precuña anterior, que está asociada a la alternancia del foco de atención, metacognición y está conectada con áreas somatosensoriales (Fox et al. 2014) y la reducción de la precuña central, que forma parte de la red neuronal por defecto y también reduce su actividad con *mindfulness* (Fox et al., 2014; Tang et al., 2015).

Otras áreas que coinciden sólo en estudios sobre neuroplasticidad**:**
Al contrastar ambas tablas también se puede observar que hay estudios que muestran cambios en la plasticidad neuronal en diversas regiones provocadas por IS y Mindfulness, entre ellas el córtex prefrontal rostrolateral, nuevas zonas en los lóbulos temporales, el córtex somatosensorial, el cerebelo, el tálamo y otras áreas de interconexión e intraconexión entre hemisferios.

-Giro temporal inferior: Anteriormente hemos discutido que no se observaba una correlación directa en estudios sobre actividad neuronal ni en el giro temporal inferior ni en otras regiones del lóbulo temporal ventral o medial. Nuevamente, estudios sobre neuroplasticidad en ambas disciplinas parecen corroborar no solo la coincidencia del giro temporal medio, también la de otras regiones de este lóbulo en ambos hemisferios. En el lóbulo temporal se han hallado cambios en otras sub-regiones tanto en *mindfulness* como en IS.

En *mindfulness* se ha hallado un incremento en la materia gris en el giro temporal inferior bilateral (Luders et al., 2009; Fox et al. 2014; Tang et al., 2015), mientras que en IS se aprecian alteraciones en el giro temporal inferior del hemisferio derecho (Rinne et al., 2000; Hervais-Adelman et al., 2015b). Esta área se encarga principalmente del reconocimiento de patrones, objetos y otros elementos del medio a través de la información que llega a esta zona del área visual primaria, además, el deterioro de esta área conlleva problemas en la memoria semántica o capacidad para recordar ideas, conceptos, significados y hechos (Creem y Proffitt, 2001). Además, esta región está anatómica mente conectada con otras asociadas a procesos de la memoria –hipocampo, amígdala y córtex prefrontal– así como otras áreas –el giro fusiforme, el giro parahipocampal, el córtex visual primario o BA17 y el córtex visual secundario o BA19– involucradas en la corriente ventral de la visión y el oído para identificar "qué" es aquello que se está percibiendo (Spiridon et al., 2006). Claramente esta área participa en la memoria semántica necesaria durante la IS, mientras que en *mindfulness* puede que no sólo se use en la memoria semántica (comprender y entender los propios pensamientos), también puede que participe en la tarea de introspección y reconocimiento emocional (Nakayama, 2013).

Ambos giros participan en la recuperación léxico-sintáctica. En lo relativo a posibles significados ambiguos para un término, el giro temporal inferior parece aclarar las

posibles ambigüedades de términos y palabras durante el proceso de recuperación léxica, realizando una tarea de unificación de ambas propiedades, mientras que el giro temporal medio, aparte de participar en la recuperación léxico-sintáctica finaliza dicho proceso asegurando la selección de dicho significado para eliminar la posible ambigüedad (Acheson y Hagoort, 2013). Por tanto, es lógico que estas áreas se activen durante ejercicios de traducción e IS aunque no queda claro qué función desempeña el giro temporal medio durante *mindfulness*.

-Otras áreas en lóbulos temporales: En la tabla 1 no se apreciaba ninguna coincidencia de actividad en partes ventrales y mediales de los lóbulos temporales, ya que en lo relativo a estudios que observasen la actividad cerebral durante la IS se apreció que áreas como el giro hipocampal y fusiforme izquierdo y otras áreas del giro temporal inferior izquierdo mostraban actividad (Rinne et al., 2000; Ahrens et al. 2010; García et al., 2016), mientras que no parece que ningún estudio observase actividad durante *mindfulness*. Las regiones ventrales y mediales del lóbulo temporal que se creen que realizan una función en la localización del espacio y la memoria declarativa o memoria consciente de hechos y eventos (Squire et al., 2004; Jacobsa et al., 2010). Con la tabla 2, podemos observado cambios en la estructura del giro fusiforme izquierdo (Fox et al., 2014; Tang et al., 2015) y en el giro parahipocampal (BA34) (Fox et al., 2014) en *mindfulness*, mientras que en IS sólo parece haber cambios en la plasticidad de la corteza entorrinal (BA28) (Rinne et al., 2000).

Como acabamos de ver, estas áreas están conectadas al giro temporal inferior, y además de las funciones previamente descritas, se ha observado menor cantidad de materia gris en el giro fusiforme en pacientes disléxicos (Clark, 2005) y también parece estar relacionado con el reconocimiento visual de palabras escritas y significados, así como otras tareas de reconocimiento visual de rostros (Levy et al., 2013). Además, hay estudios que han demostrado que el giro parahipocampal se encarga de la codificación y recuperación de recuerdos, así como de identificar y distinguir espacios físicos y contextos sociales así como elementos paralingüísticos asociados a estos (Hurley, 2008). Estas funciones parecen ligadas a la tarea de IS, pero no queda claro qué función pueden desempeñar en *mindfulness* más allá de lo propuesto por Fox et al. (2014: 53), quienes sugerían que ciertas meditaciones requieren de procesos de visualización que estarían ligados a estas áreas, tal y como se ha observado, el BA20 parece estar implicada en complejos procesamientos visuales (Squire et al., 2004). Otra posibilidad es que el parahipocampo esté ligado a la capacidad para controlar la corriente de pensamientos (Tang et al., 2015: 215).

-El tálamo es otra estructura en la que hallamos una nueva coincidencia, en el tálamo derecho en *mindfulness* (Luders et al., 2009) y en IS (Hervais-Adelman et al., 2015b). Esta estructura dienccefálica que sirve como entrada para todo información sensorial a excepción de aquella proveniente del sentido del olfato, así como constituir una unidad de interconexión con múltiples áreas del córtex (Gazzaniga et al., 2014). En el estudio de Luders et al. (2009: 676) se sugiere que este incremento de materia gris puede generar una regulación y reducción durante la práctica de *mindfulness* de la información sensorial que recibe el lóbulo parietal posterior superior, incrementando la sensación de atención. Por otra parte, se ha sugerido que el tálamo también puede ayudar en la ejecución del lenguaje (Klostermann et al., 2013), si bien es cierto que único estudio que parece haber hallado un incremento en la actividad del tálamo lo hizo mientras se ejecutiva SH y no IS (Hervais-Adelman et al., 2015a).

-Cerebelo: se ha observado un incremento de la materia gris en ciertas áreas del hemisferio derecho del cerebelo en IS (Rinne et al., 2000; Hervais-Adelman et al., 2015b) y lo que parece un incremento en lóbulo anterior bilateral en *mindfulness* (Vestergaard-Poulsen et al., 2009). El cerebelo se encarga de diversas funciones, como el control y la cordinaci´n motora, en la regulación de las respuestas ante el miedo y el placer y también colabora en ciertas tareas cognitivas como la atención y el lenguaje (Wolf et al., 2009). Estas funciones sugieren la participación de esta estructura en IS como apoyo de dichas funciones cognitivas y coordinando el lenguaje mientras que en *mindfulness*, además de participar en la tarea de la atención, es posible que ayude en la gestión de respuestas ante el miedo y placer dada la aplicación de *mindfulness* en la gestión emocional, aunque Vestergaard-Poulsen et al. (2009) no llegan a sugerir nada con respecto al control emocional o de la atención por parte de esta zona del cerebro en *mindfulness*. Por otra parte, el hecho de que las zonas halladas dentro del cerebelo en ambos ejercicios no coincidan estructuralmente implica que muy probablemente la función que desempeñan en cada disciplina o el modo de ejecución al menos sea distinta la una de la otra.

-Cuerpo calloso: esta estructura presenta un incremento de materia gris en la parte anterior y posterior (esplenio) a causa del entrenamiento en IS (Elmer et al., 2011) y en la parte de la rodilla (parte anterior) y centro (el cuerpo) a causa de *mindfulness* (Luders et al. 2011; Tang et al. 2012; Fox et al. 2014; Tang et al., 2015). La principal coincidencia se halla en la rodilla del cuerpo calloso, una estructura que conecta las regiones prefrontales del córtex (Caminiti et al., 2009). Es posible que en IS se haya encontrado un incremento de materia blanca en la parte posterior debido a que se ha reportado actividad e incremento de materia gris en zonas parietales y posteriores del córtex a causa del ejercicio de la traducción e interpretación, por lo que es lógico pensar que se deba a una demanda en la capacidad de interconexión intrahemisférica de estas regiones. También se ha mostrado que aquellos individuos con un cuerpo callosos de mayor volumen muestran una mayor capacidad de memoria para el lenguaje y estructuras sintácticas (Kozlovskiy et al., 2012). Es interesante comprobar que pese a que se reporta con mayor consistencia actividad y cambios estructurales en áreas motoras y premotoras del córtex en IS, es en *mindfulness* donde se ha hallado un incremento de materia blanca en al centro del cuerpo callosos, es decir, en la zona del cuerpo callosos que interconecta estas áreas (motoras y premotoras) de ambos hemisferios. Es posible que esto último se deba a la activación de zonas como la ínsula o regiones del opérculo parietal (áreas asociadas a la percepción interna, como el córtex somatosensorial secundario).

- Tractos nerviosos: Se han observado que varias de estas estructuras han sufrido modificaciones mediante el entrenamiento en *mindfulness* (Luders et al. 2011; Tang et al. 2012; Fox et al. 2014; Tang et al., 2015), entre ellas el fascículo longitudinal superior –que conecta el lóbulo frontal con el occipital–, el fascículo fronto-occipital inferior –que une las áreas frontales con las occipitales–, el cíngulo (no confundir con el córtex cingulado), –conecta el CC con el hipocampo–, la radiación talámica –conecta el tálamo con otras áreas de la corteza–, la corona radiata –que conecta el córtex con la cápsula interna y por tanto con el tálamo y el núcleo caudado– y el estrato sagital –que une las regiones parietales con los lóbulos temporales (Kamali et al., 2014). En estudios sobre IS, aunque no hemos encontrado artículos estrictamente sobre neuroplasticidad en interpretación, hemos observado estudios sobre IS que también se da un incremento de actividad en la corona radiata y en menor medida en la radiación talámica anterior derecha y el fascículo longitudinal superior (SLF II) y el fascículo fronto-occipital

inferior (IFOF) (Hervais-Adelman et al., 2015a). No obstante, existen múltiples estudios sobre adquisición y dominio de una segunda lengua que han observado cambios en estos tractos (Li et al., 2014). Como discutimos anteriormente, parece lógico que se observen incrementos en rutas de asociación dado que la traducción y la IS ha sido frecuentemente valorada como una tarea cognitiva que requiere de la actividad conjunta de diversas áreas. Del mismo modo podemos suponer que *mindfulness* opera de un modo similar. De entre los tractos que han mostrado cambios en ambos ejercicios, suponemos que la radiación talámica está relacionada con la actividad generada en cada ejercicio, que como discutimos anteriormente, es posible que no sea algo significativo dada la diferencia funcional en cada actividad. Sin duda, los dos tractos nerviosos más interesantes de analizar son el SLF y el IFOF.

El SLF se divide en tres grupos de fibras que interconecta los lóbulos frontal (en su parte anterior) y occipital por encima del núcleo caudado y el putamen; algunas de estas fibras están además conectadas con la corteza parietal y temporal. También se ha hallado un aumento de la materia blanca en el fascículo longitudinal superior en individuos con un entrenamiento en meditación proporcional a las horas de práctica en meditación, aumentando la conectividad intra e inter cortical (Fox et al., 2014) habiendo otros dos trabajos mencionados en el estudio de Tang et al. (2015) que observaron tanto actividad como un incremento de materia blanca en el fascículo longitudinal superior ocasionado por el ejercicio de la meditación. El Fascículo arqueado –estructura incluida en el SLFII– resulta de especial relevancia en tareas de comunicación dado que une la porción opercular del área de broca con la parte media del giro temporal superior del área de Wernice (Elmer et al., 2014), es otro tracto nervioso que desempeña un papel importante en la corriente dorsal de procesamiento, la cual también vimos anteriormente que era especialmente importante para el factor de simultaneidad de la IS (Elmer y Kühnis, 2016; Vossel et al., 2014). Solo hemos podido comprobar la existencia de un trabajo que registre actividad neuronal en esta estructura durante la IS (Elmer y Kühnis, 2016), pero su actividad e incremento de su volumen (Li et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2015a) apunta a que esta estructura desempeña una función importante en la interpretación y el lenguaje. De hecho, se ha observado la presencia de afasia –un problema del habla – en sujetos que han sufrido daños en esta estructura (Bernal y Ardila 2009). El IFOF y el ILF (Hervais-Adelman et al., 2015a; Luders et al., 2011), las cuales acaban interconectándose en la parte occipital (Kamali et al., 2014) parecen estar implicado en ambas tareas, seguramente por su conexión entre áreas frontales, temporales y occipitales.

Finalmente, Barbey et al., (2013) debatían en su estudio que no solamente se ha observado en otros estudios que daños en el SLF deriva en problemas en la memoria de trabajo, si no que muy posiblemente la memoria de trabajo, la inteligencia general y otras actividades cognitivas dependan de los tractos nerviosos y su capacidad para interconectar diversas áreas del córtex, resultando de especial relevancia la conexión entre el DLPFC, el córtex parietal inferior y el superior.

Otras áreas y funciones distintas:

En esta comparación podemos apreciar cambios y actividad en otras áreas que no coinciden entre las dos prácticas. A continuación discutiremos brevemente sus posibles implicaciones dentro de cada disciplina en pos de comprender mejor el funcionamiento de cada una y poder entender mejor las posibles implicaciones del efecto de una práctica sobre la otra.

- El giro frontal medial en *mindfulness* y el córtex premotor en IS han sido mencionados como BA6, si bien es cierto que no coinciden anatómicamente por completo –en *mindfulness* las regiones de la BA6 observadas se hallan en la parte medial del córtex, mientras que en la IS se observan en la parte externa– estas dos regiones guardan cierta relación con respecto a su funcionalidad. En la IS se ha sugerido que el córtex premotor desempeña una función en el habla, mientras que en *mindfulness*, el giro frontal medial es posible que desempeñe una función de control o regulación, dado que se ha observado que este área desempeña un papel en los mecanismos ejecutivos aprendidos (Talati y Hirsch, 2005), por lo que es posible que también pudiese participar en la IS como parte del mecanismo de control ejecutivo.

- Áreas auditiva primaria y el área de Wernicke: el área auditiva primaria (BA41/42 y 22 parcialmente) ha mostrado indicios de un incremento en materia gris (Elmer et al., 2011; Hervais-Adelman et al., 2015b) y actividad (Hervais-Adelman et al. 2015a) en la IS, principalmente en el hemisferio izquierdo. El giro temporal superior (BA22) mostraba alteraciones en su actividad en el estudio de Manna et al. (2010), que corresponde en parte con el área auditiva primaria, principalmente en el hemisferio derecho. La circunvolución de Heschl (giro temporal transverso o área auditiva primaria) del hemisferio izquierdo, dada la presencia de una mayor cantidad de materia blanca comparada con su contraparte derecha, se especializa en registrar estímulos auditivos rápidos y temporales (también se asocia al aprendizaje de la lengua, concretamente para reconocer y aprender entonaciones).El derecho se encarga de analizar y detectar diferencias en frecuencias (analizar información espectral compleja) y procesar sonidos más lentos en vibración o de menor frecuencia. (Warrier et al., 2009). Esto puede explicar la razón por la cual se aprecia una mayor actividad en el hemisferio izquierdo durante la IS y una reducción durante *mindfulness* (FA), ya que es un requisito para interpretar escuchar el mensaje mientras, así como el incremento de actividad en la OM. Por otra parte durante la meditación FA lo más probable es que se preste poca atención a los estímulos auditivos para centrarse en la respiración, y por tanto la actividad de esa zona en el hemisferio izquierdo se reduce.

El planum temporale o área de Wernicke (BA21/22 superior) muestra también cambios (Hervais-Adelman et al., 2015b; Hervais-Adelman et al., 2017) y actividad (Hervais-Adelman et al., 2011; Hervais-Adelman et al. 2015a;). Como vimos anteriormente, desempeña una función clave en el lenguaje, integrando las palabras y expresiones con su significado.

-Unión tempoparietal: se trata de otra región asociativa que integra información proveniente del exterior y del cuerpo del propio individuo, siendo un área importante en la metacognición así como en la capacidad de alerta para prestar atención no sólo a estímulos externos y focalizar la atención en un estímulo. También detectar los estados mentales propios y es un punto de comunicación entre la corriente de atención ventral y la dorsal (Abu-Akel y Shamay-Tsoory, 2011). Sorprendentemente, esta área presenta una menor cantidad de materia gris en individuos con escasa formación en *mindfulness* (Fox et al., 2014) mientras que aumenta su volumen en el hemisferio izquierdo gracias a a la IS (Hervais-Adelman et al., 2011; Elmer et al., 2014; Hervais-Adelman et al., 2017).

Finalmente, existen tres áreas que suelen mostrar alteraciones a causa de *mindfulness* y que pueden resultar de interés particularmente para la TISP dada su relevancia en el control de la ansiedad y las emociones, como discutiremos más adelante:

-El hipocampo: esta estructura está ligada a la memoria episódica, la inhibición de respuestas y desempeña un papel en la orientación del comportamiento (Eichenbaum, 2001). Se ha observado que los cambios generados en esta estructura guardan relación con los niveles de estés y otras enfermedades psicológicas, por tanto, el aumento del hipocampo gracias a *mindfulness* puede implicar una mayor tolerancia del estrés (Fox et al., 2014: 64; Tang et al., 2015: 222) además de la posible mejora en la capacidad de orientar el comportamiento propio hacia una meta determinada. Esta última posibilidad explica por qué Shreve y Diamond (2016) observaron actividad en el hipocampo durante la realización de IS.

- La amígdala: esta zona está conectada con el hipotálamo y el bulbo raquídeo, cumple con diversas funciones, entre ellas su activación genera sentimientos de agresividad, miedo y ansiedad (Davids, 1992). El hecho de que monjes budistas puedan regular la actividad de su amígdala empleando una meditación basada en la compasión (Davidson, 2010) indica que los cambios generados por esta práctica posiblemente estén ligados a una reducción de estas emociones negativas (Tang et al., 2015). Particularmente, la reducción del tamaño de la amígdala derecha es muy posiblemente la causante de esto (Hölzel et al., 2010; Fox et al., 2014).

- El PCC (córtex cingulado posterior): los cambios observados durante *mindfulness* (Fox et al., 2014; Tang et al., 2015) sea debida posiblemente debido al control emocional y no solo al control racional. Esta área, cuya función no está totalmente clara hoy en día, forma parte de la red neuronal por defecto y la red de atención dorsal, interconectado ambas redes, reduce su activad durante actividades enfocadas al exterior, que requieran del uso de memoria de trabajo o de una alta concentración (meditación), e incrementa su actividad cuando el foco de la acción es interno (Leech y Sharp, 2013). Con respecto a *mindfulness*, el PCC se desactiva completamente durante la "atención sin esfuerzo" (OM) y activa cuando se está distraído o tratando de controlar la atención (FA) (Garrison et al., 2013).

4.4 Conclusiones de la comparación

Como mencionábamos anteriormente, el objetivo de esta comparación es apreciar si existen coincidencias en la participación de áreas del cerebro entre ambas disciplinas en tanto funciones similares que desempeñan como en el nivel de desarrollo y participación de estas. El hecho de que compartan diversas áreas implica que ambas actividades (*mindfulness* e IS) son tareas complejas que comparten sistemas de control similares, con la diferencia de que ciertas técnicas de *mindfulness* permiten desactivar o reducir estos. La participación de áreas como el hipocampo o la corteza sensitiva en *mindfulness* tiene sentido dados los objetivos de dicha práctica, pero no para la IS, al igual que la participación de áreas asociadas al lenguaje en la IS tiene sentido, pero no lo se esperaba que estas áreas no se viesen afectadas por *mindfulness*. Por otra parte, era lógico que ambas tengan en común las áreas asociativas y la corteza prefrontal, siendo esta última es la capacidad de abstracción y razonamiento. No obstante los resultados arrojan ciertas dudas en el efecto de *mindfulness* en ciertas áreas clave en la IS, como la parte triangulada y ciertas áreas de los lóbulos temporales.

Dar una correcta explicación a este fenómeno es una tarea compleja por la aparente falta de datos en las funciones desempeñadas en *mindfulness* y de bibliografía que establezca detalladamente la relación entre estas y los efectos neuronales observados. Existen un mayor número de estudios que han postulado sobre cómo funciona la IS (Gracía, 2016;

Shreve y Diamon, 2010; Hervais-Adelman et al., 2011) estableciendo posibles mecanismos que expliquen cómo opera la IS y qué función desempeña cada región descubierta, posiblemente por el número de estudios cognitivos existente sobre bilingüismo y traducción, siendo una línea de investigación que lleva más tiempo desarrollándose que la nueva línea de investigación sobre *mindfulness*.

Varios estudios sobre *mindfulness* se aventuran a sacar conclusiones encaminadas hacia ese mismo objetivo, pero estas explicaciones derivan principalmente de estudios neurológicos. En comparación, los procesos cognitivos de la IS han sido académicamente discutidos en mayor profundidad durante más tiempo, permitiendo relacionar mejor los descubrimientos en neuroimagen con las teorías cognitivas sobre IS. Por otra parte, por el momento *mindfulness* palidece ante el rigor académico de los estudios de traducción dada la novedad de este campo de investigación. Otra posibilidad es la sencillez de la práctica, lo que deja poco margen para analizar los posibles procesos cognitivos que expliquen los mecanismos de esta. Sea cual sea el motivo, esto repercute en una menor bibliografía que relacione los descubrimientos en neurología con sus mecanismos cognitivos en comparación con los descubrimientos en IS. Es debido a esto que no podemos estar tan seguros a la hora de relacionar los descubrimientos hallados en neuroimagen en ambos ejercicios, puesto que no esta tan claro que las mismas áreas desempeñen las mismas funciones en *mindfulness* e IS.

4.4.1 Conclusiones sobre la actividad cerebral

Diversas de estas áreas coinciden (*mindfulness* e IS), principalmente aquellas propuestas en el modelo cognitivo desarrollado por O'Reilly y Frank (2006) sobre la memoria de trabajo y su relación con el córtex prefrontal y los ganglios basales (PBWM). No obstante, debido a las limitaciones de este trabajo, para este estudio no se han podido comparar con exactitud y precisión las zonas cerebrales mencionadas en ambos estudios ni tampoco se ha encontrado ningún estudio sobre la IS o *mindfulness* que tenga en cuenta la microanatomía de las regiones del cerebro involucradas en ambos procesos, lo cual podría indicar que pese a la observada correlación entre diversas áreas cerebrales en ambas actividades, puede que los mecanismos microanatómicos de dichas zonas (tipos de neuronas, circuitos específicos) no sean del todo iguales. De hecho, los escáneres de neuroimagen cuyo objetivo es observar la actividad cerebral o la densidad cortical del cerebro suelen fallar en observar los cambios moleculares que generan estos cambios y conexiones (Kolb y Gibb, 2011). Pese a los avances en neuroimagen, se debe mencionar que los resultados de estos estudios no son absolutos:

> "*The problem of empirical research on human speech processing and cognition result from the "black box" phenomenon: It remains difficult to gain insight into activities and operations in the human mind even if methods such as PET of fMRI allow more precise and more reliable insights into the interpreting brain at work. Nevertheless, these methods still cannot definitely explain how mental representations are converted into language.*"
> (Ahrens, 2011:107)

Además, la existencia de diversas técnicas de meditación dificulta la realización de esta comparación, puesto que pueden darse actividad o cambios en plasticidad en áreas distintas dependiendo de la técnica. De un modo similar, en los estudios sobre IS reportes inconstantes de la activación de diversas áreas parecen apuntar a posibles rutas de procesamiento distintas dependiendo de la dirección de la traducción (y por tanto,

dependen del estudio), aunque según García (2015) estas diferencias disminuyen conforme se aumente el dominio de la L2, al igual que las áreas prefrontales, ya que su participación disminuye a medida que aumenta la experiencia del intérprete. Hay más evidencias de este hecho en otros trabajos, por ejemplo, en la bibliografía analizada por Shreve y Diamond (2010) se muestra en diversos estudios que al ser más fuerte la L1 que la L2, se requiere una mayor capacidad de inhibición de la L1 cuando se produce un mensaje en la L2.

La reducción de la actividad neuronal registrada en la FA en regiones ampliamente reportadas por su participación en la IS no significa que esto sea perjudicial para el aprendizaje de una lengua, al contrario, la actividad reducida en las regiones asociadas al control –ACC y DLPFC– puede ayudar a aprender más rápido (Bassettet al., 2015). Ciertamente la desactivación de esta red de control no parece aportar un beneficio a la práctica de la meditación, si bien es cierto que lo que este estudio demuestra es que dicha relajación aportaría una mayor facilidad para adquirir nuevos conocimientos y destrezas. No obstante, para observar tales efectos es posible que se requiera amplia experiencia en *mindfulness*, ya que también se registró un actividad en el ACC rostral derecho y córtex orbitofrontal lateral derecho (el giro frontal inferior) en aquellos individuos sin experiencia en esta práctica comparada, actividad que no se registró en los monjes, lo que apunta a un análisis o evaluación de los hechos percibidos por parte de los principiantes, así como el incremento observado en regiones del hemisferio derecho apunta a un aumento de las capacidades de concentración cognitiva (Manna et al., 2010: 54).

Esto también explicaría por qué cuando se experimentó la aplicación de la atención consciente durante la IS a intérpretes experimentados resultó en un detrimento de su práctica (Lamber et al., 1995). Otros estudios parecen apuntar a que estas tareas son automatizadas a través de la experiencia, lo cual supuestamente implicaría que la monitorización consciente del proceso ya no forma parte del proceso de interpretación en sí, por lo que tratar de ser consciente del mismo sólo provocaría una sobrecarga de la memoria de trabajo. Tal y como se menciona en el estudio de Manna et al. (2010: 54):

> "*larger deactivations are observed in more expert practitioners. This evidence suggests that the expertisedependent sustained focused attention implies the deactivation of such regions, likely to be involved in a more transient awareness of experience contents. The disengagement of these areas might also be plausibly related to a more effortless maintenance of attentional (cognitive) focus in expert meditators, in terms of a reduced 'background' of neural activations which can potentially reorient the allocation of limited attention-related brain resources.*"
>
> (Manna et al., 2010: 54).

Podemos concluir que ambas disciplinas tienen el común la participación de un sistema de control ejecutivo cuya base es la participación del DLPC y el córtex cingulado medio y anterior. Por otra parte, también coincide áreas prefrontales importantes en procesos cognitivos complejos, de autoevaluación y de control de la atención, como el BA10 y potencialmente el BA9. El córtex orbitofrontal también parece desempeñar una función similar en ambas tareas. Otras áreas que probablemente desempeñen funciones similares son la ínsula anterior, la porción opercular y la porción triangular así como el resto de áreas involucradas en el sistema de control ejecutivo (SMA, el córtex premotor dorsal y el córtex parietal posterior). No queda claro la posible función de los giros temporales medio e inferior en *mindfulness*, y en lo relativo al área de Heschl y otras zonas

relacionadas con el procesamiento auditivo, es posible que dependa de la técnica de meditación empleada y de si dicha técnica implica una concentración en otros estímulos, generando una desactivación de estas regiones, o si por el contrario, trata de enfocar la atención en los estímulos auditivos. No queda claro si el aumento de la capacidad de atención a estímulos auditivos puede tener algún tipo de impacto en la capacidad de escucha del lenguaje. Finalmente, es poco probable que la corteza visual primaria y secundaria tengan relación en ambas actividades más allá de su posible actividad como áreas de interconexión con otras zonas del córtex.

4.4.2 Conclusiones sobre plasticidad neuronal

En lo relativo a cambios en la plasticidad neuronal, pese que en la mayoría de los trabajos mostrados presentan evidencias de un aumento de materia gris y/o blanca, otros muestran una reducción de materia gris en las áreas estudiadas, como en el caso de Elmer et al. (2014) que mostró una sorprendente correlación entre la experiencia de los intérpretes con una reducción de la materia gris en aquellas áreas que típicamente mostraban actividad durante estudios sobre IS. Este fenómeno no solo se ha dado en IS, también en *mindfulness*: "*There were no differences between meditators and controls with respect to global cerebral measurements (i.e., total brain and GM volumes), suggesting that links between meditation and brain anatomy exist on a relatively small scale*." (Luders et al., 2009: 677). No olvidemos que estos cambios pueden deberse no a un empobrecimiento de las capacidades para ejecutar dichas tareas, sino un incremento en la especialización de estas, dado que los cambios en las sinapsis derivados de la experiencia no solo generan nuevas conexiones sinápticas, también pueden cortar otras conexiones (Kolb y Gibb, 2011).

Tal y como mencionan Fox et al. (2014), resulta contraintuitivo pensar que a mayor experiencia y dominio de una habilidad, menor es el volumen de las áreas implicadas, no obstante, en su estudio comprobó que en *mindfulness* también decrece los niveles de plasticidad de las áreas involucradas, posiblemente porque los efectos en el incremento del volumen de estas por la meditación se ven contrarrestados por la reducción natural asociada al envejecimiento. Otra posibilidad para explicar la reducción de materia gris en áreas ligadas a la tarea de la IS en intérpretes profesionales es la posible "automatización" de estas tareas (Ericsson et al. 2006). No obstante también podría ser posible que, al igual que postularon García et al. (2016), esta reducción esté también ligada al fenómeno de la poda sináptica, seleccionando y reforzando las redes neuronales específicamente implicadas en la tarea específica mientras que se eliminan las conexiones innecesarias para dicha tarea (Giorgio et al., 2010). Este fenómeno explicaría perfectamente por qué en algunos estudios con intérpretes profesionales se aprecia una menor cantidad de materia gris en áreas comúnmente activas en estudios sobre IS como la parte triangular izquierda, el córtex cingulado anterior y la parte caudada (Elmer et al., 2014).

Como se ha ido mencionando a lo largo de la comparación, diversas áreas coinciden en ambos ejercicios (ya sea en cuanto a actividad neuronal o cambios en su plasticidad) aunque algunas de estas coincidencias se dan en hemisferios opuestos, más concretamente en áreas de los hemisferios temporales (la actividad/plasticidad registrada en IS se daba predominantemente en el hemisferio izquierdo, mientras que en

mindfulness en el derecho). Incluso entre estudios de la misma disciplina existe cierta disparidad (como en el caso de la parte opercular en IS). Esta lateralización de las funciones, particularmente del lenguaje se ha demostrado que no es algo fijo o determinado, el cerebro de cada individuo adquiere una lateralización determinada (Riès y Dronkers, 2016). De hecho, estudios analizados por García et al. (2016) se dio un caso de un sujeto zurdo con un predominio del hemisferio derecho para el procesamiento del lenguaje. Según Fox et al. (2014: 58) *mindfulness* presenta cierto grado de igualdad en la plasticidad adquirida en ambos hemisferios, aunque suele predominar el izquierdo. Es posible que esta lateralización no resulte tan delimitante en la distribución de las funciones, ya que las neuronas del hemisferio derecho muestran una capacidad de adaptación notable, (Hampshire et al., 2010). De hecho, se ha observado la posibilidad de que el giro frontal inferior derecho adopte el rol de su contraparte izquierda (principalmente el área de Broca) si esta ha sido extraída, posibilitando el lenguaje (Plaza et al., 2009; Turkeltaub et al., 2012).

Otros cambios no mencionados que implican la reducción de materia gris son mencionados en el estudio de Yang et al. (2015) donde observaron que existía una reducción de actividad en la red neuronal por defecto o DMN –la cual es responsable de los pensamientos involuntarios y prestar atención a estímulos involuntariamente– al incrementarse la actividad en el dACC así como su conexión con la unión tempoparietal. De modo similar, las caída en la actividad del giro frontal inferior derecho y de la ínsula posterior izquierda en meditación FA en el estudio de Manna et al. (2010: 54) era interpretado como la posible liberación parcial de esta red y permitiendo recolocar los recursos mentales empleados en esta atención.

Por último, los hallazgos en el incremento de materia blanca en tractos nerviosos puede explicar un posible aumento en la velocidad de reacción, tal y como se observa en algunos estudios sobre IS que comparaban profesionales con no profesionales (Elmer et al., 2010) de conexión, o un aumento en la velocidad de procesamiento observada en bilingües, doblando la velocidad de los no bilingües (Kuipers y Thierry, 2010, vía Hervais-Adelman et al., 2011). Esto podría significar que si ciertas redes neuronales empleadas en *mindfulness* coinciden con aquellas empleadas en IS sería posible que un entrenamiento prolongado en *mindfulness*, dados los cambios observados en tractos nerviosos originados por esta disciplina, pueda aportar un beneficio similar a la IS en términos de velocidad en el intercambio de información entre las zonas que componen dichas redes neuronales.

5. Capacidades cognitivas en *mindfulness* e interpretación

En vistas a la complejidad de los estudios sobre neuroimagen, la relativa escasez de estudios con una muestra amplia, la falta de datos respectivos a la microanatomía en ambos procesos y las limitaciones de este trabajo, estos datos analizados hasta ahora no sirven como prueba definitiva de la ayuda o beneficios potenciales que tendría *mindfulness* en intérpretes en los servicios públicos. Por ello, un análisis de las capacidades cognitivas desarrolladas por ambas disciplinas se presenta necesario para continuar este análisis, además del análisis de estudios sobre intérpretes que han recibido formación en *mindfulness*, como veremos más adelante.

Dado que no parece haber estudios sobre neurología que hayan explorado la compatibilidad o los puntos en común entre ambas disciplinas, la única manera de comprobar fidedignamente que existe la posibilidad de que hay una correlación directa entre las capacidades desarrolladas en *mindfulness* y un apoyo o mejora en la realización de IS es mediante estudios prácticos. No obstante, comprobar desde el exterior que son estos factores de mayor control cognitivo, atención y tranquilidad o estabilidad emocional los desencadenantes de dichos cambios se presenta difícil por los siguientes motivos:

- No es fácil asociar un resultado a la causa, dado que estamos hablando de procesos cognitivos, la única herramienta aparente para medir algo tan intangible como la conciencia son cuestionarios autoevaluables, en cuyo caso dependemos de las impresiones subjetivas de los sujetos de los estudios.

- Estos estudios tienen como objetivo un conjunto de la población escaso, puesto que hay un número limitado de sujetos con la formación necesaria en IS, tal y como se ha visto anteriormente en los estudios sobre IS con neuroimagen. Además, este problema es magnificado por el hecho de que no todos los intérpretes tienen un interés en *mindfulness*, por lo que el total de la muestra disponible para realizar cualquier experimento se ve tremendamente reducido.

-*Mindfulness* es una disciplina que como ya hemos mencionado, no interesa a un porcentaje elevado de intérpretes. Además, se trata de una disciplina que requiere un alto grado de motivación por parte del individuo para poder ser realizada, así como un compromiso por parte de dicho individuo por mantener una práctica regular. Esto implica un posible sesgo de los sujetos que participasen en dichos experimentos. Por otra parte, es probable que aquellos individuos que no tengan un interés en esta práctica no realicen correctamente *mindfulness* dado que esta motivación interna necesaria para focalizar la atención estaría probablemente ausente, impidiendo que se generase en ellos ninguna clase de los beneficios supuestamente derivados de estas prácticas.

Es por estos motivos, y por el hecho de que solo contamos con 4 estudios que combinen *mindfulness* e IS que comenzaremos analizando por separado estudios de las capacidades cognitivas que participan en ambas disciplinas. De este modo, poder debatir así el potencial beneficio de *mindfulness* en la TISP mediante un análisis de cómo podría ser implementado en la formación de los intérpretes y de cómo mejorar futuros estudios sobre este tema.

5.1. Habilidades cognitivas y la atención

Las habilidades cognitivas son la clasificación de las diversas habilidades o capacidades humanas que permiten la capacidad de cognición, o en otras palabras, los procesos mentales que permiten conocer, analizar, interactuar y gestionar la información percibida y generada. La categorización y división de diversas capacidades o habilidades cognitivas no implican necesariamente una división objetiva, sino más bien heurística (Chiesa et al., 2010) dado que se ha comprobado que estos recursos cognitivos están relacionados los unos con los otros (McVay y Kane, 2009). Algunas de las capacidades cognitivas principales son la atención, la memoria y las funciones ejecutivas. Este trabajo no pretende realizar una revisión extensa de las diversas teorías y clasificaciones de las diversas capacidades cognitivas, no obstante, nos centraremos en las tres mencionadas empleando algunas de las teorías más extendidas sobre sus subdivisiones para realizar una futura comparativa entre *mindfulness* e IS.

La función ejecutiva es, al igual que las habilidades cognitivas, un término que agrupa un conjunto de procesos mentales encargados de la coordinación, supervisión y control de procesos cognitivos. Pese a que las funciones ejecutivas también están relacionadas entre sí, Miyake et al. (2000) categorizó tres campos principales que son postulados frecuentemente en el estudio de las funciones ejecutivas y que emplearemos en este análisis:

- actualización de la información y motorización: la capacidad de observar, alterar y manipular la memoria de trabajo.

- control inhibitorio: capacidad de controlar, suprimir o reprimir respuestas predispuestas ante estímulos determinados.

- flexibilidad cognitiva (multitarea/*shifting*): la capacidad de alternar entre diversas actividades o constructos mentales.

Esta subdivisión en tres campos es respaldada por varios autores, algunos de los cuales han ampliado estas categorías a un total de cinco, con la generatividad o capacidad de acceso a la memoria a largo plazo (Adrover-Roig et al., 2012) y con el set de tareas o capacidad realizar tareas cognitivas complejas, solución de problemas y razonamiento abstracto complejo (Strauss et al., 2006).

La atención está relacionada y en muchos casos es un componente de diversas habilidades cognitivas, como un foco de luz que ilumina un conjunto de información determinado (Mack y Rock, 1998). En lo relativo a la atención como capacidad cognitiva que regula voluntaria e involuntariamente la importancia de los diversos estímulos percibidos (Kahneman, 1973), existen múltiples teorías y categorías. A la hora de encontrar categorías que clasifiquen los diversos tipos de atención, nos encontramos con diferencias entre modelos desarrollados entre investigaciones (Kahneman, 1973; Posner y Rothbart, 2007) y casos clínicos (Sohlberg y Mateer, 1989). Uno de los modelos basados en investigaciones divide la atención en tres componentes (Posner y Rothbart, 2007; Rothbart et al., 2011), además de una cuarta categoría defendida en otras teorías y por Kahneman (1973):

- La atención mantenida (consciencia o vigilancia), que consiste en mantener estado de alerta o apertura mediante la participación de una red compuesta por el mesencéfalo, las áreas frontales y parietales;

- La atención selectiva consiste en regular los posibles estímulos sensoriales, ejecutada por una red compuesta por las áreas parietales inferiores y superiores así como el BA8 (campo frontal ocular);

- La atención ejecutiva consiste en otorgar una categoría, orden o prioridad a pensamientos, sentimientos y respuestas, posiblemente relacionada con el cíngulo anterior y otras áreas frontales (Rothbart et al., 2011). Se encuentra asociada a la capacidad de "control esforzado", es decir, al manejo voluntario de la atención, y suele ser inversamente proporcional al nivel de emociones negativas.

- La atención dividida (*shifting*), que es la capacidad de alternar el foco de atención entre dos o más estímulos, habilidad que según Kahneman (1973) se ve limitada al total de la capacidad cognitiva de un individuo. No debe ser confundida con la categoría de atención dividida (simultánea) del modelo clínico de Sohlberg y Mateer, la cual consiste en atender a dos estímulos distintos simultáneamente. En este último modelo, la

categoría de Kahneman se corresponde con la atención alterna de Sohlberg y Mateer (1989).

Existe otra categoría de la atención desde el punto de vista clínico (Sohlberg y Mateer, 1989) que sustituye a la atención ejecutiva, la atención enfocada o capacidad para responder a estímulos auditivos o visuales de forma separada. Por otra parte, la atención ejecutiva también corresponde con otro modelo de la atención, la atención endógena o "*top-down processing*", en contraposición a la atención exógena ("*bottom-up processing*") o la atención generada por un estímulo externo. La atención endógena es interna y está enfocada en un objetivo concreto y en la distribución de los recursos disponibles para lograrlo (Posner, 1980).

La memoria: se trata de otra categoría que incorpora diversas subdividiones (Henke, 2010), tradicionalmente conocidas como memoria a corto plazo y memoria a largo plazo, estas dos categorías evolucionaron en la memoria de trabajo (memoria a corto plazo) y la memoria declarativa –episódica y semántica– y procedimental (siendo estas cuatro últimas anteriormente categorizadas como memoria a largo plazo):

- La memoria procedimental es la capacidad de adquirir y recordar habilidades cognitivas y comportamientos para su ejecución.

- La memoria declarativa es, por así decirlo, contrapuesta a la memoria procedimental, ya que almacena y recupera información sobre hechos, experiencias y conceptos, que a su vez se subdivide en:

    - La memoria episódica, o la capacidad de almacenar y recordar eventos que le han sucedido al individuo, o recordar objetos y palabras en un tiempo y momento determinados;

    - La memoria semántica, o la capacidad de recordar el significado y la información relativa a palabras y objetos, está relacionada con el conocimiento general.

Finalmente, la memoria de trabajo almacena información temporalmente para su procesamiento y uso. Suele emplearse indistintamente con el término memoria a corto plazo, pero esta categorías se diferencian de la primera en que almacena la información reciente, pero la capacidad de manipular y gestionar esta información voluntariamente reside en la memoria de trabajo, que también es esencial en el comportamiento y toma de decisiones (Diamond, 2013). También está dividida en tres sub-capacidades distintas que almacenan la información relativa a: la información fonológica, la información episódica, la información espacial y una última capacidad ejecutiva encargada de regular y controlar los recursos de atención (Baddeley y Hitch, 1974). También existe una teoría que incorpora la memoria de trabajo dentro de la memoria a largo plazo, siendo la primera una derivada de la segunda en tanto en cuanto es un acceso rápido a cierta información almacenada en la menoría a largo plazo mediante la atención enfocada (Ericsson y Kintsch, 1995).

Puntos en común entre modelos ejecutivos, de atención y memoria:

Por lo que podemos observar, varias de estas subdivisiones de la atención parecen intervenir parcialmente en las habilidades cognitivas discutidas anteriormente, ya que como hemos visto, esta categorización no es definitiva las habilidades cognitivas están relacionadas unas con las otras. Tanto la atención ejecutiva como la selectiva corresponden con dos de las categorías de Miyake et al. (2000) siendo estas la

flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio respectivamente (Chiesa et al., 2010). La atención selectiva inhibe otros estímulos que no sean relevantes para poder enfocar la atención en el objeto o estímulo deseado (Kahneman, 1973), por lo que la descripción de este tipo de atención está relacionada con la de la habilidad descrita por Miyake et al. (2000) sobre el control inhibitorio.

La atención dividida (flexibilidad cognitiva) está ligada a la capacidad de procesamiento del individuo y en cómo gestiona sus recursos disponibles para prestar atención a varios objetos o a varias cualidades de un mismo objeto, lo que lo conecta con la capacidad de control ejecutivo. Además, se ha demostrado que, al igual que como veíamos con el control ejecutivo, es una cualidad que puede ser entrenada, pudiendo un individuo aumentar su capacidad total y la eficiencia de la gestión de sus recursos (Spelke et al., 1976).

La atención mantenida también desempeña un papel importante en la memoria de trabajo puesto que se requiere mantener presente la información con la que se debe trabajar y ambas capacidades parecen estar intrínsecamente relacionadas (Padilla y Bajo, 1998), especialmente cuando se intenta realizar cualquier tipo de codificación o modificación de esta, aunque hay otros estudios que aseguran que la memoria de trabajo no requiere de la atención cuando simplemente mantiene información sin modificar (Fougnie, 2008).

En lo relativo a los diversos modelos sobre la memoria, los modelos de memoria procedimental y declarativa no parecen tener relación directa con los modelos ejecutivos o de atención, si bien es cierto que según el modelo de Ericsson y Kintsch (1995) discutido anteriormente la atención es la encargada de generar la memoria de trabajo enfocado o recuperando de la memoria a largo plazo. La memoria de trabajo parece corresponder con diversos modelos de atención, entre ellos la atención ejecutiva, que coincide con el central ejecutivo en el modelo de la memoria de atención de Baddeley funcionando como un sistema de control evitando la entrada de información no deseada y manteniendo voluntariamente la información deseada (Baddeley y Hitch, 1974). También se corresponde en gran medida con la subcategoría de actualización de información de las funciones ejecutivas (Miyake et al., 2000). Además, la memoria de trabajo suele estudiarse mediante la realización de actividades cognitivas complejas (Cowan, 2001), por lo que queda clara su interrelación con múltiples categorías y capacidades cognitivas y su relación con la inteligencia en general (Conway et al., 2003).

En definitiva, podemos reducir las diversas subcategorías cognitivas en tres para este análisis: el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la atención ejecutiva, pudiendo considerar la atención dividida una subtarea controlada por la atención ejecutiva. Como excepción, dada la importancia de la memoria a largo plazo en el proceso de traducción y su presencia en teorías sobre la traducción –como discutiremos más adelante– también tendremos en cuenta esta categoría. De este modo estas tres capacidades corresponden con el modelo de funciones cognitivas de Miyake et al. (2000). Dada la implicación de los diversos componentes de la atención en el resto de habilidades discutidas a excepción de la memoria declarativa y procedimental, los tres campos mayoritariamente postulados pueden verse afectados o regulados por la atención, esto es, el control ejecutivo del modelo de Bradeley (Baddeley y.Hitch, 1974), aunque claramente parece solaparse con la atención ejecutiva. Además, es posible que la capacidad máxima de atención sea equivalente o esté directamente relacionada con carga cognitiva de la teoría de Kahneman (1973), es decir, que los recursos y habilidades cognitivas pueden

depender de la atención del sujeto o su control ejecutivo, siempre y cuando se trate de una tarea similar, puesto que al parecer actividades que requieren de la actividad de estructuras cerebrales similares interfieren más entre ellas que actividades que requieren la participación de estructuras cerebrales distintas (Wickens 2002; Seeber, 2013) siendo este el resultado de la superposición de ondas cerebrales similares (Rubert y Kapitonova, 2017). Según estos hallazgos, la capacidad cognitiva máxima es directamente proporcional al procesamiento paralelo de las tareas cognitivas. Es por todo esto –y por el hecho de que en ambas disciplinas se ha observado la intervención del BA10 anteriormente relacionado con el control central ejecutivo (Burgess et al., 2007)– que analizaremos los tres campos anteriormente mencionados, siendo la memoria de trabajo y el control inhibitorio capacidades hasta cierto punto controladas por el control ejecutivo o atención ejecutiva.

5.2. Habilidades cognitivas en IS

Como hemos comprobado durante el análisis de diversos estudios de neuroimagen sobre traducción e interpretación, estas habilidades son procesos cognitivos muy complejos, que requieren de un amplio compendio de recursos mentales y otras habilidades cognitivas. Las habilidades cognitivas anteriormente discutidas de atención (Padilla y Bajo, 1998), memoria de trabajo (Padilla y Bajo, 1998; Timarová, 2012), capacidad para multitarea (Dong y Liu, 2016) e inhibición (Yudes, Macizo y Bajo, 2011) están presentes en la IS y forman parte esencial de sus mecanismos.

Procesos cognitivos en la traducción y la interpretación:

Las perspectivas interdisciplinarias y modelos de otras disciplinas como los estudios cognitivos han ayudado a lograr una mayor comprensión de los procesos de la traducción así como sus unidades y sub-procesos. Dado que la capacidad de procesamiento de estos recursos es limitada y se ve afectada por la carga cognitiva de la actividad a realizar (Gile, 1995: 161; Seeber, 2013; Shreve y Diamond, 2016: 166), y acorde con los modelos de esfuerzo de Guile (1995; 1997) para evitar el agotamiento de esta cantidad limitada de energía mental que existente en una persona, y dada la complejidad cognitiva de la interpretación que suele consumir más recursos de los disponibles, se propone encontrar un equilibro en el uso de esta energía y las demandas cognitivas que esta actividad requiere, habiendo 4 modelos a tener en cuenta (1995: 161-169; 2009:160):

1- Escucha y análisis: incluye todo los procesos de comprensión de sonidos, identificación de la lengua, identificación de palabras y el análisis de su significado.

2- Memoria: se refiere concretamente a la memoria de trabajo, el esfuerzo de retener la información recientemente adquirida hasta la ejecución de la interpretación.

3- Producción: es la producción del mensaje hablado, que en el caso de la IS se realiza a la vez que los dos esfuerzos anteriores y en la consecutiva este modelo se divide en otros dos sub-modelos, siendo el primero la toma de notas y el segundo la ejecución de la interpretación.

4- Coordinación: el esfuerzo requerido para coordinar los tres esfuerzos anteriores. Una falta de coordinación en estas tareas o una falta de energía necesaria para llevarlas a cabo son, según Gile (1999) causa de que existan fallos en la interpretación (sin contar

aquellos derivados de una insuficiencia en los conocimientos lingüísticos u otras causas externas).

Estos procesos en la interpretación están ligados a las tres habilidades cognitivas mencionadas anteriormente, en particular la atención está involucrada en todo el proceso, dado que esta es necesaria para la inhibición de la segunda lengua (Green, 1998) así como para la memoria de trabajo (Padilla y Bajo, 1998). También es posible postular que el modelo de coordinación de Gile requiere de la capacidad para multitarea, que anteriormente clasificamos dentro de la atención ejecutiva. En lo relativo a la atención, se ha postulado que en tareas que requieren una gran habilidad acaban por automatizarse, por lo que esto puede generar errores en la interpretación al ser susceptible a distracciones, ya que el proceso ha pasado a convertirse en un "automatismo" (Lambert, 2004), de tal forma que los limitados recursos cognitivos pueden dirigirse a otras tareas –como a la toma de notas (Gile, 1999:158-159)– y no exclusivamente a la escucha y al habla (ejecución de la producción).

En cuanto al modelo de producción, Gile (1995) postula que es difícil analizar cómo sucede el proceso de traducción en sí, ya que tanto las visiones psicolingüísticas como las holísticas no aportan suficiente claridad dado que la primera falla al dividir el proceso y dejar de lado otros posibles factores y la segunda es muy general y poco fiable. Además, el propio objeto de estudio –es decir, la interpretación como material en sí– es algo indeterminado, puesto que existe una idea general de lo que es una interpretación buena y una mala interpretación, pero estas pueden variar en múltiples factores (como la cercanía a la lengua fuente, posibles adaptaciones y otras decisiones lingüísticas en la búsqueda de la transmisión del lenguaje), lo que añade un nivel extra de dificultad en el estudio del proceso de la interpretación como tal (Rubert y Kapitonova, 2017). Esto se ver reflejado en las diversas teorías y modelos sobre traducción e interpretación y de cómo algunos autores tratan de analizar esta habilidad de una forma determinada, prestando atención a unas habilidades cognitivas determinadas mientras que otros atribuyen la capacidad de interpretar y traducir a otras habilidades distintas. Se ha procurado descifrar este enigma mediante diversos protocolos, como el *thinking-aloud protocol* y el protocolo retrospectivo, técnicas de memoria, *eyetracking*, etc. (Hvelplund, 2011; Dimitrova y Tiselius, 2014). De modo simplificado y de acuerdo con Gile (2009), el modelo de producción tiene lugar una vez se ha analizado el mensaje original (lo que en interpretación coincide con el modelo de análisis), dividiendo el mensaje en "bloques" o "trozos" semánticos para los cuales el traductor/intérprete busca un equivalente aproximado ya existente en su memoria en la otra lengua a la que traduce. La mayor parte de la carga cognitiva del traductor/intérprete es destinada al procesamiento semántico (análisis) de estos bloques, a la búsqueda de equivalentes y finalmente a la reformulación, proceso realizado siempre al límite del nivel de saturación del intérprete, lo que ocasiona un desgaste a medida que se realiza esta actividad y que finalmente, si este proceso se alarga lo suficiente, acaba por deteriorar la ejecución de esta actividad. Gile llama a este equilibrio entre productividad y saturación la teoría de la cuerda floja (Gile, 1999: 159).

Durante la interpretación simultánea esta tarea se realiza alternando el foco de la atención entre este proceso y la escucha del mensaje, al mismo tiempo que se realiza la producción oral del mensaje, por lo que el intérprete tiene que mantener en su memoria de trabajo estas unidades de significado, realizar la búsqueda de equivalentes mientras genera un mensaje cohesionado (Padilla y Bajo, 1998) e inhibiendo potenciales errores. Todo esto implica una alternancia de la atención constante entre estas tareas,

desempeñada por la atención ejecutiva (Baddeley y Hitch, 1974). A la carga cognitiva que supone realizar estas tareas a la vez se debe añadir la capacidad de inhibir no sólo los estímulos externos (distracciones que puedan surgir durante la interpretación, como ruido de fondo u otros estímulos) o carga cognitiva externa, el intérprete debe también inhibir equivalentes en la lengua no meta (Green, 1998) así como otros estímulos internos que difieran de la tarea en mano, es decir, la carga intrínseca.

En este caso, el control ejecutivo distribuye los limitados recursos entre las tareas que deben realizarse, el grado de atención destinado a cada tarea es voluntario y que en la interpretación se destina una mayor cantidad de recursos al proceso de escucha y análisis mientras que el segundo proceso de reconstrucción lingüística recibe una menor cantidad de atención (Padilla y Bajo, 1998). Tal y como mencionamos anteriormente, las tareas cognitivas complejas suelen automatizarse parcial o totalmente para ahorrar recursos cognitivos del control ejecutivo, siendo así más fácil su coordinación. De este modo, la alternancia de la atención entre diversos estímulos o la simultaneidad de las tareas requeridas para la interpretación se puede explicar mediante tres hipótesis: la simultaneidad se logra mediante un incremento de la capacidad de control o atención activa, aumentando el riesgo de interferencias; la simultaneidad se logra alternando el foco de atención entre las diversas tareas, aprendiendo eficientemente a alternar el foco de atención entre estas; finalmente, la simultaneidad se puede lograr mediante el aprendizaje y realización automática de alguna de las tareas que se realiza a la vez, evitando una mayor carga del control ejecutivo al no tener que monitorizar la actividades automatizadas (Lambert, 2004:298). La primera hipótesis encaja más en el modelo de Sohlberg y Mateer sobre atención simultánea (1989), no obstante, dados los resultados discutidos por Lambert, parece más exactas la segunda y tercera hipótesis puesto que intérpretes que han recibido un entrenamiento muestran una mayor facilidad para realizar tareas simultáneas (Lambert, 2004: 303), algo también defendido por Padilla y Bajo (1998:110). De hecho, la primera hipótesis parece apuntar a lo que sucede cuando el intérprete se ve sobrecargado o se trata de un intérprete sin suficiente experiencia, dado que no puede derivar la carga cognitiva total a los mecanismos automatizados, su control ejecutivo suele verse sobrepasado (Gile, 1999: 159). De este modo, "[*w*]*hile monitoring and segmenting (decoding) may be simultaneous, recoding and encoding must represent a second phase*" (Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud, 2013).

Este proceso automático en segundo plano bien puede tratarse del acceso a la memoria a largo plazo (Padilla y Bajo, 1998: 114) puesto que esta tarea cognitiva que discutimos anteriormente coincide con el aspecto de búsqueda de equivalentes durante el proceso de traducción, siendo posible entrenar para mejorar este proceso y por tanto, pudiendo automatizase (Lambert, 2004). Esta hipótesis se ve respaldada por el estudio de Thierry y Wu (2007) en el que mediante potenciales evocados –una técnica de electroencefalografía– observaron cómo se producía una traducción automática e inconsciente de términos en una segunda lengua a la lengua materna. De este modo, se evita el agotamiento del control ejecutivo en una búsqueda consciente de equivalentes, dejando pues esa capacidad para la fase de recodificación y quizá de selección entre dos posibles equivalentes para un mismo segmento.

Por otra parte, esta carga cognitiva parece ser menor en la interpretación consecutiva, si bien es cierto que si se realiza una toma de notas sigue existiendo un nivel de alternancia (entre el modelo de escucha y análisis y la toma de notas) y una carga cognitiva elevada puesto que según Gile "*extra processing capacity is involved in deciding what to write and how to write it, extra processing capacity is involved in controlling the writing operation, [and] writing generally takes much longer than*

uttering the same speech segment, hence a lag which is likely to increase the risk of working memory overload" (Gile, 1999: 159). De manera similar, la traducción a la vista sufre de problemas semejantes derivados de esta capacidad para gestionar los recursos cognitivos mediante la atención ejecutiva, puesto que "*sight translation appears to have more in common with simultaneous interpreting, given the number of variables involved – time stress, anticipation, reading for idea closure, not to mention the oral nature of the task – factors that are either absent in written translation, or present only to a limited degree*" (Lambert, 2004: 299). En un experimento llevado a cabo con estudiantes de traducción se les pedía realizar traducciones a la vista, los resultados ofrecían errores tales como sintaxis fragmentada, errores léxicos, reformulaciones y demás problemas (Thawabteh, 2015) que con frecuencia se observan en estudios sobre interpretación con estudiantes (Gile, 1999b).

Por tanto, la atención ejecutiva o control ejecutivo es clave en la simultaneidad, pero también lo es en el propio proceso de la traducción, dada su interrelación con la memoria de trabajo y el control de la información retenida (Padilla y Bajo, 1998; Baddeley y Hitch, 1974). Esta interconexión entre la atención y la memoria de trabajo puede observarse en estudios en los cuales se ha observado que la información referente a dos o tres ítems puede ser almacenada y retenida de forma automática, pero que el intento por retener mayor información (Baddeley y Hitch, 1974) resulta en el ejercicio de otras tareas de recodificación y repetición, es decir, de la memoria operativa o memoria de trabajo (Padilla y Bajo, 1998). Concretamente estos mecanismos parecen apuntar al bucle fonológico (Baddeley & Hitch, 1974) al cual hacía referencia Elmer (2016) al decir que la parte triangular del hemisferio izquierdo parece constituir un centro donde se almacena momentáneamente la información fonológica con la que el intérprete trabaja. La manutención o desaparición de la información momentáneamente almacenada parece estar relacionada con la capacidad de alternancia del foco de la atención. Según los resultados del estudio de Miyake y Friedman (2012), incrementando el impacto de las representaciones mentales de ciertos elementos en la corteza prefrontal, las tareas de alternancia del foco de atención se veían afectadas negativamente por las representaciones mantenidas en la corteza prefrontal cuando estas ya no eran necesarias para la realización de la tarea en mano, es decir, cuando se alteraba la memoria de trabajo alargando la información mantenida, la atención ejecutiva se resentía. Se puede deducir por tanto que la manipulación voluntaria de la memoria de trabajo reside en la atención ejecutiva, por lo que en la interpretación las funciones de la memoria de trabajo dependen de la atención ejecutiva que es el núcleo de esta habilidad (Timarovà, 2012).

5.3. Habilidades cognitivas en la ISP

En lo relativo a los procesos cognitivos que puedan darse en la ISP, Hale (2007: 14-25) divide el proceso en tres pasos:

- <u>comprensión</u>: el intérprete debe entender el mensaje antes de su traducción, esta comprensión de la lengua también depende de la cantidad de requisitos extralingüísticos que dicho intérprete posea, evitando malentendidos;

- <u>conversión</u>: es el proceso mental de traducción que también requiere de la toma de decisiones estratégicas –tener en cuenta la situación, los participantes y cómo generar un efecto similar al del mensaje original– , pudiendo realizarse una traducción mediante un procesamiento ascendente o descendente;

- emisión: la producción del mensaje final así como su estilo, contenido, forma y características extralingüísticas.

Según Hale (2007: 22-23), el intérprete trabaja en diversos niveles lingüísticos –traduciendo palabras, oraciones o el discurso– en función de su nivel de competencia en la impetración y en ambas lenguas, siendo los más competentes aquellos capaces de comprender e interpretar un discurso, convirtiendo el mensaje de forma pragmática y empleando un procesamiento de arriba-abajo o descendente (*top-down processing*). Además de la interpretación consecutiva, el iSP habitualmente requiere del ejercicio de toma de notas y de traducciones a la vista, habilidades cuyos procesos cognitivos ya hemos discutido anteriormente. Según Dimitrova y Tiselius (2016: 16) la interpretación en los SP es un diálogo entre tres personas y además el intérprete cuenta con la posibilidad de recibir información adicional o correcciones por parte de los dos interlocutores en cualquier momento, lo cual cambia el proceso cognitivo en sí de la interpretación y sus pasos. "*[B]y changing the way source and target texts are monitored, by adding an increased need for coordination, and by increasing the interpreter's need for ethical awareness. These unique processing conditions also mean that traditional models of interpreting are not wholly applicable to community interpreting*." (Dimitrova y Tiselius, 2016: 16). Esto particularmente se aprecia en las habilidades técnicas descritas por Hale (2007: 22) requeridas tales como la habilidad para controlar una situación, poseer diversos registros y la habilidad para tomar decisiones difíciles bajo presión.

Según defienden Dimitrova y Tiselius (2016: 17-20) en su estudio, la capacidad de monitorización –la observación, evaluación y potencial corrección del mensaje emitido– es clave en la interpretación en los SP, al igual que en la interpretación en general. No obstante, hay otros tipos de monitorización claves en la ISP, tales como:

-monitorización del emisor del mensaje: observa la comprensión del mensaje, si ese mensaje refleja que el emisor comprendió correctamente el mensaje anteriormente interpretado y la capacidad propia de la memoria de trabajo para potencialmente pedir el turno de palabra;

- monitorización de la emisión del intérprete: observa el mensaje emitido en la lengua meta, si el sentido de este se ajusta al mensaje original del primer emisor y las reacciones verbales o no verbales de ambos interlocutores.

> "*Compared with simultaneous conference interpreting, several of these processes are specific to community interpreting, for example monitoring in relation to primary parties' previous utterances and reactions, as well as monitoring one's own process in relation to memory and processing capacity in order to take the turn. Compared with the conference interpreter, the community interpreter is in a privileged position, since he or she can stop the speaker's flow of speech by claiming the turn from the speaker. This means that the interpreter not only monitors his or her own process, but also the coordination of the turn-taking5 and the planning ahead of the interaction. The increased need for co-ordination means that the interpreter needs to plan ahead by taking into account both cognitive load and the communicative event. Hence, the successful interpreting of dialogues, as in professional community interpreting, is a highly complex cognitive task*." (Dimitrova y Tiselius, 2016: 19-20).

El control ejecutivo y la atención adquieren una importancia vital en la interpretación en los SP, dado el mayor nivel de interacción con el entorno y la necesidad de coordinar adecuadamente toda la información presente para la correcta comunicación entre ambas partes.

Para concluir, la interpretación no sólo requiere de las habilidades previamente discutidas, si no que la práctica de esta habilidad naturalmente incrementa las funciones cognitivas que emplea. Aunque algunos estudios no han logrado mostrar cambios entre intérpretes y bilingües (Yudes et al., 2013), otros apuntan a una mejora y un mantenimiento de las habilidades cognitivas necesarias para la IS –concretamente la velocidad del procesamiento de la información, la memoria y el control de la atención– a lo largo del tiempo pese al envejecimiento (Wang y Yang, 2016), y otros han observado un aumento de la memoria de trabajo después de entrenamiento en IS (Babcock et al., 2017). En un estudio comparativo entre intérpretes y bilingües que media numerosas habilidades cognitivas (principalmente flexibilidad cognitiva, o capacidad para redireccionar la atención) se observó que por lo general, los intérpretes no obtenían mejores resultados pero sí reaccionaban con mayor velocidad, es decir, presentaban un incremento en la capacidad de alternancia de la atención (Becker et al., 2016). De hecho, Timarovà et al. (2015) sugieren que la memoria de trabajo no aumenta con la experiencia del intérprete, sino que más bien es la habilidad del intérprete (su capacidad de control ejecutivo) la que parece aumentar y producir la excelencia en esta habilidad. Podemos concluir que tal y como indicaban Padilla y Bajo (1998) la habilidad más importante del intérprete es su capacidad para diversificar la atención, capacidad que puede ser entrenada (Spelke et al., 1976), llegando a automatizar parte del proceso de la traducción (Lambert, 2004) para así permitir un mayor aumento de la capacidad de procesamiento de la información, y por ende mejorando el proceso de la interpretación.

5.4. Habilidades cognitivas en mindfulness

Anteriormente debatimos los cambios estructurales derivados del ejercicio de *mindfulness* en el cerebro, así como los patrones de actividad neuronal generados por este ejercicio. Es cierto que tal como se menciona en el trabajo de Tang et al. (2015: 215), hay pocos estudios que prueben con una correlación directa estos cambios en la estructura neuronal de los sujetos con mejoras en la capacidad de atención. Algunos de ellos han relacionado la reducción de la amígdala con la reducción del estrés (Hölzel et al., 2010), un aumento en las respuestas del DLPFC junto con un aumento en la capacidad de inhibición (Allen et al., 2012), o la reducción de síntomas de depresión con cambios en la plasticidad neuronal en el ACC y la red neuronal por defecto (Yang et al., 2016).

No obstante, hay múltiples estudios que se han centrado en el aspecto cognitivo de *mindfulness* mediante la elaboración de pruebas objetivas, como bien se muestra en la revisión bibliográfica llevada a cabo por Chiesa et al. (2010), recopilando 23 estudios publicados entre 1999 y 2010 que medían la atención, memoria, funciones ejecutivas y otras funciones cognitivas. No solo se ha generado una amplia bibliografía sobre el tema hasta 2010, como expusimos anteriormente, se trata de un campo de investigación en auge que está explorando nuevos ambientes interdisciplinarios, particularmente en la salud, la educación y otros campos relativos a la cognición (Chiesa, 2012; Tang et al., 2015).

<u>Procesos de las meditaciones FA y OM</u>:

Tal y como vimos con Manna et al. (2010) y con Lutz et al. (2008), la meditación puede dividirse en FA (atención enfocada) y OM (monitorización abierta), división que ya fue sugerida por Bishop et al. (2004). Tal y como vimos anteriormente, la meditación FA

requiere de habilidades tales como la atención mantenida, de monitorización, de inhibición, de alternancia de la atención y de atención selectiva. La meditación OM presenta una reducción en el empleo de la capacidad de atención selectiva y un incremento de la capacidad de monitorización, dado que el foco de la meditación deja de ser algo específico como la respiración al conjunto general de sensaciones que se experimentan en el momento presente (Lutz et al., 2008: 6-7). Algunos autores, como Isbel y Mahar (2015: 51), concluyen que en ambos tipos de meditación *mindfulness* la atención es el componente clave, particularmente el control ejecutivo. Según Bishop et al. (2004) su práctica continuada es capaz de mejorar la atención sostenida, la selectiva y la alternancia de la atención (divisiones que pueden considerarse componentes de la atención ejecutiva).

Chisea et al. (2010: 452) argumentan que las primeras etapas en el desarrollo de las habilidades cognitivas para la ejecución de *mindfulness* (comenzando por la meditación FA) se basarían en "*(a) the development of conflict monitoring related to the continuous detection of mind wandering, (b) attention switching related to disengagement of distracting stimuli and redirection of attention to target objects, (c) selective attention related to the inhibition of cognitive processes different from the focus of concentration, and, as the practice advances, (d) increasing levels of sustained attention*". Finalmente, el desarrollo de la meditación OM sería producto de una gran capacidad para la monitorización de conflictos y alternancia de la atención, habiendo incrementado particularmente la atención mantenida con un foco más amplio.

> "*OM involves no deliberate de-selection of stimuli, but active monitoring and acceptance of internal and external sensation to promote a receptive field of non-judgemental awareness. By encouraging an attentional focus towards internal emotional experiences (yet recognising them as subjective and proneto personal bias), OM attention mechanisms relate to both attentional and affective/ attitudinal mindfulness facets, incontrast to FA which exploits exclusively attentional skills*." (Ainsworth et al., 2013: 1226).

En su estudio, Ainsworth et al. (2013) emplean un modelo cognitivo de la atención dividido en capacidad de alerta (*alerting*), orientación (*orienting*) y atención ejecutiva (*executive attention*), contrastando las meditaciones OM, FA y un grupo de relajación (control) mediante el ANT (Test de la Red de Atención), concluyendo que ambos aumentan la atención ejecutiva, de modo que parecían tener un efecto selectivo en lugar de general sobre la atención. En su estudio observaron que ambos tipos de meditación se solapan, sugiriendo que pudo ser difícil para los miembros de ambos grupos centrarse sólo en uno de los dos tipos de meditación (Ainsworth et al., 2013: 1230). El modelo cognitivo empleado por Ainsworth et al. (2013) –y múltiples estudios sobre *mindfulness* – es relacionado con el modelo de Miyake et al., (2000) en el trabajo de Isbel y Mahar (2015: 51), relacionando las tres capacidades dentro de la atención ejecutiva.

No obstante, el ANT parece ser poco eficaz para el estudio de *mindfulness* sobre la atención, Isbel y Mahar (2015) concluyen, tras no haber obtenido resultados significativos mediante el ANT, que:

> "*the absence of enhanced alerting, orienting, and executive attention in experienced mindfulness meditators may have resulted from the fact that the ANT is a timed reaction task. Tests where performance is measured by speed of response may not capture the improvements in attention that result from a practice characterised by states of deep relaxation, which involve a withdrawal of attention from external stimuli, an absence of time pressure, and a stilling of physical movement*" (Isbel y Mahar, 2015: 56).

Sus conclusiones se asemejan a las de Chiesa (2012: 265) en su intento por definir concretamente *mindfulness*:

> "[*M*]*odern attempts to operationalize mindfulness have consistently failed to provide an unequivocal definition of mindfulness which takes into account the complexity of the original definitions of mindfulness. Time and effort are probably required to integrate Western evidence-based psychological tradition with a Buddhist phenomenological orientation based upon a systematic investigation of subjective experience.*" (Chiesa, 2012: 265)

Finalmente, Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013: 10) discute que precisamente el objetivo de *mindfulness* es desligar los procesos cognitivos de pensamientos elaborados para la correcta redistribución de estos recursos, incrementando el acceso a información a la que de otro modo no se podría acceder conscientemente, permitiendo abordar procesos internos o externos con menores obstáculos y prejuicios.

No parece quedar clara la función que puede desempeñar la memoria de trabajo o la memoria a largo plazo en la práctica de *mindfulness*, no obstante, existen varios estudios sobre el tema –que discutiremos más adelante– que coinciden en que la meditación puede influir en la memoria. Según Anālayo (2016: 4) la relación tradicional entre *mindfulness* y la memoria es que la atención plena facilita la tarea de recuperación, ya que al estar más en el momento presente se incrementa la capacidad para recordar una mayor cantidad de información.

<u>Mejoras en habilidades cognitivas derivadas de la formación en *mindfulness*</u>:

Según el trabajo de Chiesa et al. (2010: 454-455) en las publicaciones de casos estudiados donde se comparaban un grupo de expertos en meditación con otra control, se observaban grandes diferencias en los resultados en tareas que medían facultades como la atención sostenida, la atención selectiva (también se observan mejoras tras el entrenamiento de grupos sin experiencia en *mindfulness* en tres estudios) o en el cambio del foco de atención. No obstante, en la mayoría de los estudios analizados se observa que no hay cambios significativos en aquellos individuos que cursaron un entrenamiento de *mindfulness* cuando se les comparaba con el grupo de control, aunque sí que destacan aquellos estudios cuyo entrenamiento en *mindfulness* se estructuró como un retiro (es decir, un entrenamiento que incorpora un número mayor de horas de práctica y un entorno más controlado), mostrando diferencias significativas.

En aquellos estudios que medían funciones ejecutivas, Chiesa et al. (2010: 459-461) observaron que cuatro se centraron en test que medían la fluidez verbal, de entre los cuales dos hallaron diferencias significativas tras un curso de introducción a *mindfulness* junto con un cuarto estudio en el que el grupo de *mindfulness* realizó un retiro. *mindfulness* parece además potenciar la capacidad para planear y organizar múltiples tareas. El estudio de Levy et al. (2012) midió la eficiencia de varios grupos en un entorno donde debían realizar diversas tareas interconectadas en un ordenador, simulando una oficina. El grupo entrenado en *mindfulness* mostró una reducción en la alternancia de tareas, concentrándose más en una sola en lugar de cambiar entre diversas tareas. Esto supuso una reducción del tiempo total en la realización de las tareas y mostraban una mayor eficiencia en su ejecución, recordaban mayores detalles de lo que habían hecho y también mostraban un menor nivel de estrés tras el test. Además, el grupo con formación en *mindfulness* mostró un mayor nivel de atención plena comparado con el grupo que realizó ejercicios de relajación en el post-test.

En lo referente a la memoria de trabajo aquellos que recibieron formación en *mindfulness* obtuvieron mejores resultados que los grupos de control (especialmente aquellos que estuvieron en un retiro), en la mayoría de los estudios que medían la memoria específica también se dieron resultados positivos en los grupos con formación en *mindfulness*, y en otros test de memoria, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas. (Chiesa et al., 2010: 459-460). El estudio de Vugt y Jha (2011) mostró una mayor velocidad en las respuestas y menor variabilidad en estas en su estudio sobre la memoria de trabajo, esto les llevó a concluir que lo más probable es que también se produjese una reducción en el tiempo requerido en la toma de decisión. Además, observaron una mejora en la calidad de la información retenida, datos que concuerdan con lo sugerido por Brown et al. (2016: 2): "*the sustained attention cultivated in mindfulness training, may make stimulus representations in working memory more stable and less subject to decay.*"

Con respecto a la memoria a largo plazo, van Vugt (2015: 199) sugiere que al permitir la formación en *mindfulness* una mejor codificación de la información en la Memoria de trabajo, esto conlleva una mejor codificación de esta en la memoria a largo plazo y posterior recuperación. El estudio de Brown et al. (2016) sobre la memoria episódica mostraron cambios significativos en la capacidad para acceder a estos recuerdos tras recibir entrenamiento en *mindfulness*, lo que sugiere que *mindfulness* produce un efecto positivo en la forma en la que se graba la memoria a largo plazo.

A lo largo de estos estudios analizados por Chiesa et al. (2010) queda constancia de que hay una mayoría de resultados positivos, especialmente en aquellos estudios transversales en los que la diferencia estadística era más significativa y evidente que en otros sólo longitudinales comparativos que además, suelen realizarse en un periodo de tiempo corto teniendo en cuenta que la atención plena requiere tiempo y constancia. No es sorprendente este hecho dado que ya hemos visto cómo los estudios transversales de neuroimagen dejaban constancia de que cuanto más experiencia tiene el meditador, por lo general se observan cambios más marcados en la estructura cerebral, ergo es lógico pensar que debería suceder lo mismo en lo que a las capacidades cognitivas se refiere. Las habilidades sobre el control de la atención eran más elevadas en sujetos con mayor experiencia en meditación, al igual que el nivel de mejoría de las habilidades cognitivas así como en la capacidad de alternancia de la atención son mayores, habiendo una correlación positiva entre el tiempo de práctica –también claramente reflejada entre los practicantes veteranos y aquellos que recibieron formación por primera vez. Como bien concluyen en su estudio: "[*this*] *provided further evidence to suggest that the effects of mindfulness training could be related to the amount of meditation practice, providing additional evidence as to how it could not be the mere participation to a mindfulness meditation program that produces clinical changes but rather the quantity and quality of meditation practice one employs*". (Chiesa et al., 2010: 461).

5.5. Estudios sobre el impacto de mindfulness en estudiantes de interpretación

Como previamente mencionábamos, los estudios sobre el efecto de *mindfulness* en la interpretación son escasos. Para este trabajo sólo contamos con un total de cuatro estudios sobre los efectos de esta técnica en estudiantes de traducción e interpretación, uno llevado a cabo por Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013) y tres por Johnson (2016). Ambos enfatizan los beneficios potenciales del entrenamiento en *mindfulness* en el estudio y aprendizaje de la IS e IC, dada la relación que existe entre ambos ejercicios

en lo relativo a la atención y al control ejecutivo, además de los potenciales beneficios en para el aprendizaje y de la posible capacidad para contrarrestar el estrés asociado con la interpretación.

El estudio de Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013) recogió datos durante 4 años e incluyó a un total de 371 estudiantes de la Universidad Jaume I con el mismo número de prácticas en IS e IC, así como en técnicas de concentración y relajación. Los estudiantes fueron asignados al azar en 3 conjuntos formado por 9 grupos cada uno para el test final: un conjunto de control (129 estudiantes), otro que recibió instrucciones sobre relajación justo antes de la prueba (121) y un tercero que recibió instrucción en *mindfulness* justo antes de la prueba (121). El ejercicio consistió en la interpretación (tanto consecutiva como simultánea) de discursos no especializados del inglés al español. Las interpretaciones fueron evaluadas en una escala sobre 10 puntos, teniendo en cuenta factores como la presentación del discurso (fluidez, pronunciación, entonación, pausas, etc.), la expresión en la lengua meta (oraciones completas, vocabulario, gramática, etc.) y el contenido (en relación con el original). Los resultados muestran una mejor ejecución en general por los grupos que recibieron instrucciones en *mindfulness* antes de la prueba, superando incluso al grupo que realizó técnicas de relajación.

Los estudios llevados a cabo por Johnson (2016) incluyen dos estudios piloto y un tercer estudio principal. El primer estudio piloto tomó un total de 19 estudiantes voluntarios de un máster en interpretación –originariamente 26, pero perdieron interés tras la primera sesión– que participaron en un curso de cuatro semanas de *mindfulness* (sesiones de una hora por semana más 10 minutos de práctica individual diarias), recopilando datos sobre la experiencia personal de los participantes y sus aportaciones y sugerencias. "*Pilot 1 showed that scheduling, continuity and duration clearly presented the biggest obstacles to regular attendance and practice. Only four participants persisted beyond the first week and attended at least half of the sessions*" (Johnson, 2016: 89). Además los participantes comentaron que de haberse tratado de un programa más largo, no hubiesen participado. Se hizo una encuesta final y una serie de diarios semanales por parte de los participantes para recopilar información cualitativa sobre el experimento. En su segundo estudio piloto participaron 38 estudiantes (11 en el grupo de *mindfulness*, 27 en el grupo control). El grupo de *mindfulness* recibió un programa de formación de cuatro semanas como un curso semi-cuatrimestral optativo matriculable (con una recompensa en créditos académicos). El pre-test y post-test incluían el uso del *12-item Cognitive and Affective Mindfulness Scale—Revised* (CAMS-R) y en la interpretación consecutiva de un discurso. Los resultados obtenidos indican una mejora en los niveles de atención plena por parte del grupo de *mindfulness* pero una mejora inferior en la interpretación comparada con el grupo control.

El estudio principal de Johnson (2016) contó con un total de 67 estudiantes de la Universidad de San Francisco de varios programas de interpretación (inglés - español/francés/alemán/chino/ruso/japonés/coreano) divididos en dos grupos: un grupo con entrenamiento en *mindfulness* (21 estudiantes) y otro control (46 estudiantes). Ambos grupos pasaron por un pre-test y un post-test separados por un periodo de 6-8 semanas en el cual el grupo de *mindfulness* asistió a dos cursos de formación de cuatro semanas (un total de 4 semanas y 16 horas presenciales y un retiro de 4 horas). Al comienzo del pre-test, todos los estudiantes contaban con un total de siete semanas de formación en interpretación consecutiva, y con un total de 13-15 semanas durante el post-test. Ambos test evaluaban la ejecución de una interpretación de un discurso de

entre 4-5 minutos de duración, un test sobre la atención (*d2 Test of Attention*) y dos formularios autoevaluables sobre el nivel de atención plena (CAMS-R) y de estés (*Perceived Stress Scale*). Los resultados parecen ser mejores en el grupo de *mindfulness* en el post-test comparados con los del grupo control, pero no son resultados estadísticamente significativos, aunque sí lo son los resultados de la comparación entre los resultados del pre-test y del post-test del grupo de *mindfulness*, mientras que los resultados del grupo control no mejoran entre pre-test y post-test. En lo referente a los niveles de *mindfulness* y atención, los resultados de ambos grupos no se vieron alterados entre ambas pruebas, y los niveles de estés se vieron reducidos por igual en ambos grupos.

En estos trabajos, pese a su reducido número, son de gran ayuda para la elaboración de futuros estudios en lo referente a la aplicación de *mindfulness* en el aprendizaje de IS e IC. Cabe destacar que los resultados obtenidos por Johnson (2016) no son tan positivos como los obtenidos por Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013) probablemente por la diferencia en el nivel de experiencia de los estudiantes en *mindfulness*. Mientras que en los estudios realizados por Johnson de media adquirieron aproximadamente un total máximo de 11 horas de experiencia en meditación, los del estudio de Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud se desconoce el número total de horas de experiencia, aunque sí se conoce que la práctica se realizó con regularidad y durante un periodo de tiempo más extendido que el de la instrucción realizada en el estudio de Johnson. Recordemos también que según los datos observados por Tang et al., (2015:217) los estudios sobre *mindfulness* con una duración corta no suelen obtener datos significativos, mientras que aquellos basados en una práctica prolongada (varios meses o años) suelen obtener resultados. Además, la muestra en el estudio de Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud era significativamente mayor y sus grupos de estudio estaban repartidos más equitativamente, descartando posibles alteraciones en los resultados derivadas de cálculos estadísticos. Quizá sea importante también la inmediatez con la que se realizó las pruebas en el estudio de Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud, lo que podría indicar que parte de los beneficios de *mindfulness* pueden potenciarse practicando meditación antes de realizar una tarea cognitiva compleja o que requiera altos niveles de atención.

6. *Mindfulness* y sus beneficios para la TISP

Los estudios hasta ahora realizados se enfocan en el empleo de *mindfulness* como herramienta para la mejora del aprendizaje de la interpretación, pero como vimos anteriormente, el entorno de la interpretación de conferencias y el entorno de la interpretación en los SP no son iguales, lo cual –como ya hemos visto– influye en el proceso cognitivo empleado y en las diversas etapas de la interpretación en los SP.

6.1. Características de la TISP como profesión

Tal y como vimos en la introducción la TISP no ha gozado de visibilidad hasta recientemente (Pöchhacker y Shlesinger, 2002) y a día de hoy, sigue luchando por profesionalizarse en muchos países, proceso que resulta irregular y que depende de cada país (Tebble, 2012: 23; Ozolins, 2010), al igual que el modo en el que el iSP realiza su función, con mayor o menor visibilidad en el la comunicación (Valero 2005; Valero 2012). Esto, sumado a la dificultad por hacerse entender con los profesionales de los SP (Valero, 2012; Nevado, 2015), lleva a una situación profesional en muchos casos

precaria en un entorno donde con frecuencia uno se topa con la dura realidad de algunos inmigrantes y sus problemas a la hora de ejercer sus derechos básicos.

6.2. El estrés de los SP y la dificultad emocional añadida de la TISP

Anteriormente hemos visto como las habilidades requeridas para la TISP varían de la IC convencional en tanto en cuanto que en la TISP el intérprete actúa como mediador, debe prestar atención a otros factores que en la IC o IS convencionales no existen y también debe enfrentarse a diversas incomodidades que no son habituales en la interpretación de conferencias:

> "*Even the best qualified and most competent professional interpreters will have difficulty interpreting accurately if they are not provided with adequate conditions. These relate to the provision of preparation material prior to the interpreting event, appropriate physical facilities, adequate breaks to avoid fatigue and the correct management of turns during the event*."
> (Hale, 2007: 37).

De entrada, realizar una interpretación conlleva estrés (Kurz, 2003), pero a diferencia de los intérpretes de conferencias, los intérpretes en los SP deben además afrontar otros problemas tales como trabajar en ambas direcciones del lenguaje, interpretando diálogos en ambas modalidades (IC, IS) y deben poseer un amplio conocimiento de vocabulario técnico, variaciones lingüísticas, dialectos y modismos. Se enfrentan a las características de un diálogo, lo que implica lidiar con trabas de este tipo de forma de comunicación como la velocidad del lenguaje o el carácter improvisado que esta posee, así como a una asimetría en la participación y en el conocimiento de ambos participantes. También deben tener habilidades para controlar y dirigir los turnos de palabra, mantener el equilibrio de poder entre los participantes una conciencia intercultural así como amplio conocimiento de las situaciones políticas actuales en cada país, los procedimientos y protocolos de los servicios públicos de cada país. (Valero, 2005; Hale, 2007:177; Guery, 2014:54).

Además de estas inconveniencias hay un problema añadido al que el intérprete en los SP debe hacer frente: el impacto emocional que puede suponer contactar con ciertas historias humanas o ciertas situaciones. Dado que la interpretación se produce en los SP, muchos de los que requieren los servicios son inmigrantes cuya situación es increíblemente desfavorable, injusta o traumática.

> "*The emotional aspects of interpreting are usually overlooked in interpreter training. It is somehow assumed that professional interpreters can and must hide their emotions in order to project the image of an impartial, professional interpreter who is capable of working in any situation. In fact, it is not always easy.* […] *I have seen how, unfortunately, many students crumble during their first experiences, specifically due to emotional reasons. I have even seen professional interpreters have these problems.*" (Valero *et al.,* 2009, via Guery, 2014)

Es decir, que el intérprete de SP debe saber enfrentarse a situaciones de gran carga emocional, de tal forma que estas no les afecten y que de ese modo el proceso de la interpretación no se vea afectado o alterado por la naturaleza de estas situaciones (Borja Albi y Del Pozo, 2015: 113). Otras situaciones emocionalmente complejas, como transmitir malas noticias a un paciente o un familiar, pueden llevar a un dilema entre los códigos deontológicos y de conducta y los valores éticos de cada intérprete como

individuo, generando una discrepancia entre la transmisión clara y sin alteraciones del discurso o si se debe modificar. Por otra parte, el intérprete de SP debe procurar adecuar el mensaje entre ambos participantes en la conversación, considerando cuestiones como su campo de experiencia (sanitario, legal, etc.) y sus distintos contextos sociales (Valero, 2012). Como vimos en la introducción, algunos autores opten por una invisibilidad en la TISP (Hale, 2007), esto no es nunca completamente factible, siendo en algunas ocasiones lo contrario (Valero 2005: 160-161), ya que el intérprete de be ser capaz de solventar esa distancia existente entre los contextos sociales y conocimiento dispar existente entre los interlocutores (Valero, 2012). En cualquiera de los casos, la transmisión adecuada de la información por parte del intérprete está en riesgo cuando el equilibrio emocional del intérprete es perturbado.

Los intérpretes en los SP llegan en ocasiones a encontrarse frente a experiencias traumáticas en una profesión donde deben procurar permanecer impasibles para mantener un aspecto de profesionalidad, llegando incluso a sentirse cada vez más deshumanizados a medida que aumente su experiencia como ISP. Tener que trabajar en casos de asesinatos, abusos y terapias con psiquiatras entre otras situaciones implica que esta profesión tiene lugar en un entorno emocionalmente conflictivo (Guery, 2014). Claramente esta invisibilidad no es adecuada, ya que genera un entorno demasiado aséptico que repercute negativamente en la interpretación y que por tanto el intérprete debe de realizar una actividad de "intermediario" para evitar dicho "vacío", lo cual conlleva una serie de consecuencias éticas para la profesión (Valero, 2012).

Para lograr actuar correctamente como intermediario, un código ético es necesario, esta es claramente una parte importante de esta profesión, que como ya vimos es una profesión social encaminada a mejorar la integración de otras culturas y a reducir la desigualdad social. Por tanto, y dado el carácter imprevisible de la TISP, para poder tomar las decisiones adecuadas en base a esta ética, la competencia social, es decir, aquella que permite un comportamiento en la conversación adecuado, es clave en la profesión (Dimitrova y Tiselius, 2016: 21-22). Este saber comunicarse correctamente con el otro en gran medida viene dado por la capacidad empática del individuo, es decir, ser capaz de saber lo que el otro siente. La empatía en la interpretación también es de gran importancia:

> "*This ability may have an impact in the field of translation and interpretation since it could be identified with the ability to truly understand what is read or listened, i.!e., to be able to put oneself in the writer or speaker's shoes -which is not tantamount to get emotionally involved. Empathy can become an essential ability to thoroughly understand the speaker's words or intentions.*"
> (Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud ,2013: 12-13).

Por tanto, nos hallamos ante una profesión que no solo requiere un gran esfuerzo intelectual, también requiere una enorme fortaleza emocional y capacidad para sobreponerse a improvistos y situaciones desagradables, y como hemos visto, los estudiantes de esta disciplina apenas reciben formación para superar estos retos desde un punto de vista psicológico-emocional.

6.3. Beneficios emocionales de mindfulness

Mindfulness puede ser una herramienta perfecta para el intérprete en los SP por sus beneficios emocionales y en la conducta. Tal y como discutimos anteriormente, uno de

los resultados que se suele asociar a la práctica de *mindfulness* es una mayor capacidad de gestión emocional y autocontrol, aspecto que también ha sido cuantificado desde el punto de vista de la biología mediante diversos estudios, observando cambios en áreas como el sistema límbico, ganglios basales o en la amígdala (Fox et al., 2014; Tang et al., 2015) y otras áreas asociadas a la regulación emocional como el córtex cingulado medio (Elmer et al., 2014). Recordemos que la amígdala es un área asociada al miedo y a enfermedades como la ansiedad social y a trastornos obsesivo-compulsivos, y que hay estudios que han mostrado que *mindfulness* puede regular la reactividad de esta zona (Murakami et al., 2015).

Otros estudios cognitivos han demostrado también estos efectos además de comprobar su eficacia en la mejora de problemas psicológicos (Grecucci et al., 2015; Langer et al., 2015; Galla, 2016). Si antes exploramos que la capacidad para comprender y gestionar las emociones propias, así como la empatía y las habilidades sociales –es decir, la inteligencia emocional– son importantes porque que benefician el aprendizaje de un idioma y mejoran la ejecución de la interpretación (Hubscher-Davidson, 2013), estas habilidades pueden ser adquiridas mediante la práctica de *mindfulness* (Grecucci et al., 2015). También se ha comprobado que la meditación puede emplearse para incrementar la compasión –o la capacidad para empatizar con el sufrimiento ajeno– y una "conectividad social" (Hutcherson et al., 2008), que sin duda tendría una repercusión positiva en la profesión social que es la ISP.

Otros beneficios de esta práctica que pueden ayudar a aplacar los problemas de índole emocional que hemos discutido la capaz de esta gran herramienta para reducir el estrés (Isbel y Mahar, 2015: 56, Galla, 2016) y producir una menor reactividad emocional negativa (Levy et al., 2012). Johnson (2016) y Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013) trataron de arrojar luz sobre la potencial reducción del estrés asociada a *mindfulness* como modo de mejorar la IS e IC. Además, existe una mayor coherencia emocional entre hechos psicológicos objetivos y las experiencias subjetivas de los individuos que practican meditación, es decir, que la respuesta emocional y comportamiento de aquellos con experiencia en meditación tiende a estar más en sintonía con la situación real que la desencadenó (Sze et al., 2010). Esta "adecuación emocional" es explicada por Grecucci et al., (2015) que indican que *mindfulness* permite un "desapego" de la experiencia, permitiendo esa gestión emocional, es decir, permite experimentar dichas emociones directamente sin realizar elaboraciones y sin llegar a verse "atrapado" por ellas. El indivíduo, al permitirse vivenciar las emociones como son, evita quedarse estacionado en estas por un periodo de tiempo mayor del necesario y evita una retroalimentación de esta mediante sus pensamientos. Anālayo explica este proceso con una metáfora, aunque en lugar de explicar la gestión del dolor emocional lo hace analizando la gestión del dolor físico que permite el entrenamiento en *mindfulness*:

> "*[I]f when being afflicted by bodily pain one were to react to this by becoming mentally upset and perhaps even express this by wailing or becoming irritated, then this would be comparable to being shot at by two arrows […]. In contrast, one who has trained in mindfulness can learn to be aware of the experience of physical pain without the pain afflicting the mind. Such is comparable to being shot at by only one arrow*" (Anālayo, 2016: 8).

6.4. Aprendizaje de mindfulness en la ISP

Considerando la dificultad psicológica y emocional que puede conllevar la TISP, es imperioso que se aporten herramientas necesarias para lidiar con estas dificultades a los alumnos de esta disciplina. Tal y como mencionan Valero et al. (2009) no suele hacerse suficiente énfasis en estos temas durante la formación de los intérpretes en los SP. Gracias a los estudios de Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013) y Johnson (2016) podemos comprobar que es posible enseñar *mindfulness* a estudiantes de interpretación, si bien es cierto que, en vistas a la participación de los estudiantes mostrada por Johnson (2016), quizá sea más conveniente instruir a los alumnos como lo hicieron Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013), dejando la posibilidad de un curso cuatrimestral de *mindfulness*, así como talleres y retiros breves, abierto para aquellos que deseen profundizar en la práctica.

En vista de los resultados de Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013), *mindfulness* parece aportar un mayor beneficio a la interpretación que otras técnicas de relajación, al igual que Chisea et al. (2010: 462) observaron que en la mayoría de estudios que incluían una comparación entre *mindfulness* y técnicas de relajación mostraban una mejora mayor de las capacidades cognitivas gracias a la meditación. También los resultados de Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud (2013) implican que quizá la mejor forma de aplicar *mindfulness* en el entorno de la TISP es realizando una breve práctica antes de la interpretación, es decir, emplear las técnicas de *mindfulness* como parte del protocolo de preparación.

En lo relativo a la disparidad en los resultados en estudios sobre *mindfulness*, como mencionamos anteriormente esto suele deberse a que el tiempo de práctica no suele ser lo suficientemente prolongado para que se aprecien cabios a nivel cognitivo, pese a que desde el punto de vista de la neuroanatomía se aprecian cambios con relativa rapidez. Esto nos lleva a considerar que, al igual que de forma natural la meditación FA deriva en la OM, es posible que esta transición también influya en cómo se ejercita *mindfulness* y por tanto, en los efectos cognitivos y gestión emocional derivados de esta práctica. Grecucci et al., (2015:5) explican con claridad este fenómeno:

> "*[R]esearch suggests that beginner mindfulness skills as well as high dispositional mindfulness traits are more likely to involve top-down emotional regulation mechanisms based on cognitive control mechanisms, whilst experienced meditators are more likely to use bottom-up regulation mechanisms that rely on the perceptual system rather than cognitive system. Mindfulness is a skill and the emotional regulatory mechanism it deploys therefore appears to depend on the degree of meditation practice rather than purely on the application of the mindfulness method.*" (Grecucci et al., 2015: 5).

Estos avances inestables en la práctica han sido recogidos en varios estudios, donde varias personas que recibieron formación en *mindfulness* por primera vez describían que la práctica les lleva a ser conscientes de todo aquello de lo que podrían ser conscientes (Christopher et al., 2014). De modo similar, algunos de los alumnos en el estudio de Johnson (2016) comentaban que eran más conscientes de sus errores en la interpretación, pero eso no era suficiente para permitirles corregirlos a voluntad. Es por tanto muy posible que para obtener resultados eficaces haga falta una formación extensa.

Además de la condición temporal que existe en el cultivo adecuado de *mindfulness* para obtener los resultados potenciales deseados, existen otros factores a tener en cuenta en el caso de la implementación de esta práctica como parte de la formación de ISP, las circunstancias externas. Según Aurobindo (1993: 721-722), para el desarrollo de una

buena meditación deben darse una serie de condiciones internas y externas. Aunque estas últimas no son necesarias, un entorno aislado y una postura correcta ayudan, especialmente a los principiantes. Una vez se haya forjado el hábito de la atención plena, las condiciones externas no son necesarias, por lo que es posible ejercitar esta práctica en cualquier circunstancia. Las dos condiciones internas necesarias son la voluntad y un incremento de la calma mental. Ciertamente, varias tradiciones coinciden en que la consciencia o atención plena surge de forma natural cuando se hace el esfuerzo por cultivarla (Trungpa, 1991). De manera similar, Kabat-Zinn (1991) sugiere que el desarrollo de la atención plena requiere una perspectiva de aprendizaje nueva, en la que no se trata de controlar las circunstancias para obtener esa consciencia, si no que se logra simplemente prestando atención a las circunstancias tal y como son.

Por tanto, si queremos ver resultados positivos en la implementación de *mindfulness* en la TISP, se debe realizar de forma prolongada, a ser posible aportando un marco adecuado donde esta habilidad pueda ser cultivada para su posterior aplicación en conjunción con las habilidades de un ISP.

7. Estudio de los niveles de *mindfulness* en intérpretes en los SP

7.1. Justificación teórica

Dentro de la investigación en la TISP, cuatro metodologías posibles para realizar estudios en este campo de investigación (Hale: 2007:204):

-Análisis discursivos: estudian patrones comunicativos, la interacción y los elementos verbales y no verbales en un acto comunicativo no preparado entre distintos interlocutores.

-Estudios etnográficos: están encaminados a la observación de las distintas culturas o grupos en ámbitos concretos de una sociedad y así poder estudiar el comportamiento de individuos pertenecientes a estos grupos y su interacción con los SP y la TISP.

-Encuestas: recopilación de información objetiva sobre ciertos aspectos del mayor número de personas posibles para así realizar estadísticas que describan la situación que se trata de estudiar.

-Trabajos experimentales: tratan de recoger datos e información mediante la realización de una serie de actividades para así lograr dar respuesta a un problema, son estudios prospectivos deductivos.

El estudio propuesto cae en la tercera categoría, al tratar de observar la relación existente entre *mindfulness* y la ISP. Otros estudios mencionados en este trabajo han tratado de observar la relación entre *mindfulness* y la ejecución de la interpretación en el ámbito académico y de la interpretación de conferencias (Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud, 2013; Johnson; 2016), mientras que solo uno ha tratado de estudiar la posible relación entre la atención consciente en el proceso de interpretación (mensaje recibido y emitido) en intérpretes profesionales (Lamber et al., 1995). No obstante, hasta la fecha no parece haber ningún estudio encaminado a observar no sólo la posible relación entre *mindfulness* y la ISP, sino también si existe alguna diferencia entre aquellos intérpretes con formación en *mindfulness* y aquellos que no. La eficacia de *mindfulness* en el la gestión del estrés y en el bienestar psicológico ha sido comprobada múltiples veces, como vimos en el marco teórico. Además, también hemos comprobado

que uno de los aspectos más desafiantes para los iSP son los retos emocionales que hay que afrontar en este entorno. ¿Es posible que exista una relación entre *mindfulness* y la capacidad de gestión emocional de un intérprete en los SP? Si anteriormente comprobamos que en algunos estudios de neuroimagen se consiguió relacionar los cambios observados en *mindfulness* con mejoras en estudios cognitivos prácticos y del mismo modo, estudios cognitivos con intérpretes profesionales también han observado mejoras en las capacidades cognitivas medidas, ¿es posible que la experiencia en la ISP también mejore la predisposición a *mindfulness*?

7.2. Objetivos

Los objetivos de la encuesta son:

- determinar el nivel general de *mindfulness* entre los iSP;

- determinar una posible relación entre los niveles de *mindfulness* y la posible formación psicológica o en control emocional;

- observar posibles correlaciones entre *mindfulness* y los años de experiencia;

- observar otras posibles correlaciones entre *mindfulness* y el área donde se desempeña la ISP, tipo de interpretación, el contacto con compañeros o grupos y la frecuencia de incidentes emocionalmente impactantes.

7.3. Muestra y medios de distribución

La encuesta fue diseñada en español usando la plataforma www.kwiksurveys.com, que permite generar un link para distribuir la encuesta online. Además, permite la opción de limitar las respuestas a una única dirección IP, evitando que una misma persona realice la encuesta dos o más veces.

El link generado por la plataforma fue distribuido por correo electrónico entre el 21 de julio hasta el 14 de agosto a los siguientes grupos de traducción e interpretación:

- Salud Entre Culturas, que difundió la entrevista al grupo de intérpretes que trabajan con ellos;

- Dualia reenvió la encuesta a su lista de intérpretes telefónicos;

- SeproTec reenvió la encuesta a su lista de intérpretes en los SP;

- Interpret Solutions reenvió la encuesta a su lista de intérpretes en los SP asociados (cerca de 200);

- ASETRAD compartió la encuesta en su newsletter a más de 1000 personas;

- AICE reenvió la encuesta a su lista de intérpretes en los SP.

También se distribuyó a otros ISP gracias a la ayuda de Ladislao Bapory Site y Ksenia Kiryan, quien ayudó difundiendo la encuesta entre intérpretes que trabajan con los Mossos de Escuadra. Se intentó establecer contacto con las siguientes entidades sin éxito: COMRADE, el SETI de la Comunidad de Madrid, Interpretación Simultánea, Lema Traductores, Enotraspalabras, RITAP, MIRAS (en Cataluña) SOS-VICS y APTIJ.

7.4. Método

De este modo, se lanzó una encuesta con el objetivo de realizar un estudio observacional transversal y descriptivo, donde los niveles de *mindfulness* de los iSP y su valoración en la capacidad para resolver situaciones emocionalmente difíciles (a la que llamaremos autoevaluación en adelante) son variables dependientes, y donde el contacto previo con *mindfulness*, la formación psicológica y de gestión del estrés y las emociones, los años de experiencia, el modo de interpretación y el ámbito de estas son variables independientes.

Diseño de la encuesta:

Para determinar los niveles de *mindfulness* de los ISP en esta encuesta emplearemos el mismo cuestionario empleado por Johnson (2016): el MAAS (*Mindful Attention Awareness Scale*) (MAAS, Brown y Ryan, 2003). Se trata de un cuestionario de 15 preguntas con una respuesta numérica en una escala del 1 al 6, siendo esta respuesta la frecuencia con la que el individuo experiencia una serie de realidades: una respuesta marcada con un 1 implica que con frecuencia se vive la realidad o experiencia propuesta, 6 implica que casi nunca se experimenta dicha sensación. La puntuación mínima es de 15, y la máxima de 90. Este modelo fue desarrollado por los doctores Kirk Warren Brown y Richard M. Ryan para evaluar características clave de los niveles de atención plena de un individuo en su día a día y observar su nivel de presencia en el momento presente. Esta escala muestra grandes propiedades psicométricas y ha sido validado en estudios con sujetos universitarios, grupos demográficos y pacientes de cáncer. Estudios correlacionales, cuasi-experimentales y de laboratorio han demostrado que esta escala evalúa una cualidad única de consciencia relacionada con constructos sobre el bienestar y la capacidad de autorregulación. La forma de calcular los resultados de este modelo de cuestionario es simple: se suman todas las respuestas, cuanto más alto sea el número, mayor es la disposición a la atención plena. Estas son las preguntas traducidas del *MAAS* que se empleó en la encuesta:

1. Puedo experimentar alguna emoción y no ser consciente de ella hasta algún tiempo después.
2. Rompo o derramo cosas por descuido, por no prestar atención, o porque estoy pensando en otra cosa.
3. Me resulta difícil mantenerse enfocado en lo que está sucediendo en el presente.
4. Tiendo a caminar rápidamente para llegar a donde voy sin prestar atención a lo que experimento a lo largo del camino.
5. Tiendo a no notar los sentimientos de tensión física o malestar hasta que realmente llaman mi atención.
6. La primera vez que me presenta a alguien olvido su nombre casi de inmediato.
7. Parece que estoy "en modo automático", sin mucha consciencia de lo que estoy haciendo.
8. Me lanzo a hacer actividades deprisa y corriendo sin prestarlas atención realmente.
9. Me enfoco tanto en el objetivo que quiero lograr que pierdo el contacto con lo que estoy haciendo ahora mismo para llegar allí.
10. Hago trabajos o tareas automáticamente, sin ser consciente de lo que estoy haciendo.
11. Me veo en situaciones en las que estoy escuchando a alguien a medias, y haciendo otra cosa al mismo tiempo.

12. Camino hacia lugares en “piloto automático” y luego me pregunto por qué fui allí.
13. Me encuentro preocupado por el futuro o el pasado.
14. Me encuentro haciendo cosas sin prestar atención.
15. Como sin saber qué estoy comiendo.

Con el propósito de analizar en detalle el conjunto de intérpretes en los SP, se complementó el MAAS con otras 8 preguntas: cuatro preguntas con múltiples respuestas, dos preguntas con respuesta en una escala del 0 al 10 y dos preguntas de respuesta abierta. El objetivo principal de estas preguntas era delimitar variables como años de experiencia, campos en los que se ha trabajado dentro de los servicios públicos, tipo de interpretación realizada habitualmente, así como el país donde se ha ejercido (las preguntas número 1, 2 y 3), y de este modo cumplir con el objetivo de observar posibles correlaciones entre *mindfulness* y los años de experiencia y otras posibles correlaciones con el área donde se desempeña la ISP y el tipo de interpretación desempeñada. Al lanzar la encuesta solo en español, tratamos de acotar el resultado a iSP que trabajasen con esta lengua, independientemente de otras lenguas con las que trabajen. Otras preguntas iban orientadas a delimitar la posible influencia de experiencia previa en métodos de *mindfulness* así como conocimientos previos en gestión del estrés y psicología, así como el contacto con compañeros (peguntas número 4, 5 y 8), para así cumplir con el objetivo de determinar una posible relación entre estos factores y los niveles de *mindfulness*. Se incluyó una pregunta de contacto con otros grupos dada la presencia de sesiones conjuntas en la mayoría de los programas de *mindfulness*. Finalmente, dos preguntas evaluaban la frecuencia percibida con la que estos intérpretes se topaban con situaciones emocionales difíciles de manejar, así como la percepción que ellos tienen de su capacidad para resolver dichas situaciones –autoevaluación– (preguntas número 6 y 7), tratando de cumplir con el objetivo de comprobar una posible relación con la frecuencia de incidentes emocionalmente impactantes y la capacidad para gestionarlos. Estas son las preguntas anexadas al *MAAS* y sus posibles respuestas:

1. Indique cuánto tiempo ha trabajado como intérprete en los servicios públicos (ISP) (meses/años) y el país/países donde ejerció.
[Respuesta abierta]
2. ¿En qué área de los servicios públicos ha trabajado usted? Puede elegir más de una respuesta.
[Respuesta múltiple: Sanitario; judicial; servicios sociales; inmigración; orientación socio-laboral; policial; otros.]
3. ¿Qué tipo de interpretación suele desempeñar en los servicios públicos? Puede elegir más de una respuesta.
[Respuesta múltiple: consecutiva, susurrada/simultanea, telefónica]
4. ¿Recibió algún tipo de formación psicológica o en el control del estrés o emocional? Puede elegir más de una respuesta.
[Respuesta múltiple: no; sí, en la universidad; sí, en el trabajo/asociación de intérpretes; sí, soy autodidacta]
5. ¿Alguna vez ha practicado alguna técnica de meditación o *mindfulness*?
Si es así indique qué técnica o ejercicio y por cuanto tiempo:
[Respuesta abierta]
6. En su experiencia como ISP, ¿con qué frecuencia se enfrenta a situaciones emocionalmente difíciles durante las interpretaciones?
[Respuesta en una escala 0-10]
7. ¿Siente que sabe gestionar adecuadamente estas situaciones difíciles cuando

surgen?
[Respuesta en una escala 0-10]
8. ¿Está usted en contacto con algún grupo de traductores/intérpretes en los servicios públicos con quien hable de estos problemas?
[Respuesta múltiple: no; sí, con compañeros; sí, con otros intérpretes]

Estas preguntas ayudan a clasificar mejor a los participantes y establecer posibles relaciones con la información adicional recabada además de la relación entre la ISP y *mindfulness*. No obstante, podemos encontrar un número de variables no controladas (extrañas) debido a que con el objetivo de asegurar la participación de aquellos ISP a los que llegase la encuesta, se trató de simplificar las preguntas para así reducir el tiempo requerido para rellenar el cuestionario y así obtener una muestra más amplia. Las tres primeras preguntas admiten respuestas diversas, y pese a que las preguntas 2 y 3 sólo admiten respuestas predeterminadas, es posible escoger más de una. Para evitar que la encuesta fuese demasiado extensa, no se determinó una variable para determinar el tiempo empleado en cada ámbito de la ISP ni en cada modo de interpretación, lo que limita establecer posibles relaciones entre los niveles de *mindfulness* y otros modos de interpretación y campos de la ISP con claridad. Del mismo modo, la primera pregunta por sí sola no permite delimitar con exactitud cuánto tiempo ha interpretado en qué país, ni tampoco en qué ámbito se hizo. Finalmente, la pregunta número 8 por si sola no puede establecer cada cuánto tiempo comparte el intérprete sus experiencias con compañero u otros grupos.

Método para el análisis de datos:

Para lograr analizar con mayor precisión los datos, se utilizó el programa estadístico SPSS que permite la realización automática de diversas fórmulas estadísticas. En función de la respuesta a la pregunta 5 del segundo cuestionario, los participantes fueron divididos en dos grupos para su comparación: intérpretes que realizan alguna forma de *mindfulness* e intérpretes que no practican *mindfulness*. Como resultado del diseño de esta segunda encuesta, nos encontramos con que tenemos dos tipos de variables:

- Variables continuas: aquellas que escalan numéricamente, es decir: lo años de experiencia de los intérpretes, los resultados del MAAS, los años de experiencia en los SP, la frecuencia con la que se encuentran con situaciones emocionalmente difíciles y su autoevaluación.

- Variables discretas: aquellas que pertenecen a un conjunto, es decir, si practican o no *mindfulness*, si están o no en contacto con compañeros, si recibieron formación psicológica o no, el tipo de interpretación que realizan o el ámbito de los SP donde han interpretado.

Las dos variables dependientes (MAAS y autoevaluación) son continuas, no obstante, las variables independientes con las que se quiere comprobar si ejercen algún tipo de influencia sobre las dependientes son tanto discretas como continuas. El modo de evaluar si existe una influencia estadística con las variables discretas es mediante una comparación de medias, mientras que para evaluar si existe una influencias estadística con las variables continuas, se debe de realizar una correlación:

- Comparación de medias: en primer lugar, se realizó el test de Levene (prueba de homogeneidad de varianzas) para comprobar que las varianzas de las variables

dependientes son similares a las de las independientes. Dependiendo del resultado, las medias se compararon usando ANOVA (sig.> 0.05 en Levene) o Welch (sig.< 0.05 en Levene). En ambos tipos de análisis, si la significación (sig.) es menor de 0.05, existe una interacción entre la variable dependiente (MAAS o autoevaluación) y la independiente analizada (es decir, de ser así el caso, se considerará que dicha variable independiente discreta influye en la variable dependiente).

- Correlación: En primer lugar se usó el test de Kolmogor-Smirnov para comprobar si las variables continuas siguen una distribución normal (campana de Gauss) o no. Para evitar problemas derivados de distribuciones no normales, se empleó la distribución de Spearman, que no asume el tipo de distribución. De igual modo, si se obtiene una significación menor de 0.05, implica que existe una correlación estadísticamente significativa entre ambas variables continuas comparadas.

7.5. Resultados

Un total de 42 iSP participaron en la encuesta, 9 de los cuales (21%) aseguran haber practicado alguna forma de *mindfulness*. De entre todos los participantes, un 67% (n=28) realiza interpretación consecutiva, un 36% (n=15) realiza interpretación simultánea o susurrada y un 62% (n=26) realiza interpretación telefónica. Un 71% de los encuestados (n=30) ha trabajado o trabaja en el entorno sanitario, un 67% (n=28) en el entorno policial, un 62% (n=26) en los servicios sociales, un 60% (n=25) en el judicial, un 50% (n=21) en servicios de inmigración, un 14% (n=6) en orientación socio-laboral y un 36% (n=15) en otros entornos de los SP. Solo un 40% de los encuestados han recibido formación psicológica o en gestión emocional o del estrés, de entre ellos (n=17), un 52% (n=9) se considera autodidacta, un 47% (n=8) ha recibido formación en el trabajo o en asociaciones de intérpretes, y un 23% (n=4) han recibido formación en la universidad. Un 40% (n=17) está en contacto con compañeros, otro 40% (n=17) lo está con otros intérpretes y un 38% (n=16) de los encuestados no comenta sus problemas con ninguno de estos grupos.

	Consecutiva	Susurrada/simultánea	Telefónica	Responses
All Data	28 (67%)	15 (36%)	26 (62%)	42

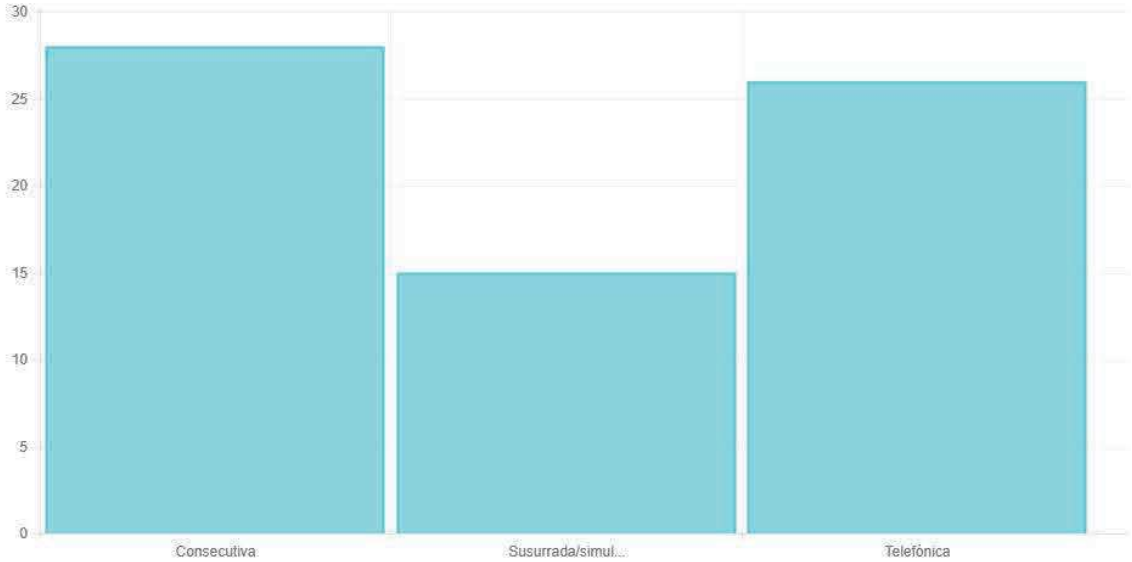

Ilustración 1: Porcentaje de participantes según el tipo de interpretación (Realizado con KwikSurveys).

	Sanidad	Judicial	Servicios sociales	Inmigración	Orientación socio-laboral	Policial	Otros	Responses
All Data	30 (71%)	25 (60%)	26 (62%)	21 (50%)	6 (14%)	28 (67%)	15 (36%)	42

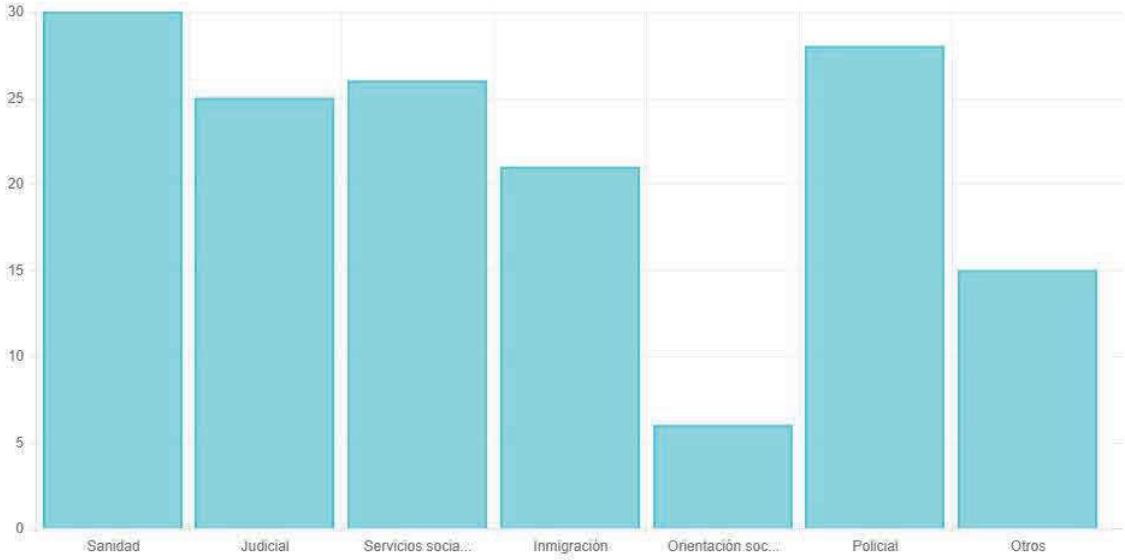

Ilustración 2: Porcentaje de participantes según el campo de interpretación (Realizado con KwickSurveys).

	No	Sí, en la universidad	Sí, en el trabajo/asociación de intérpretes	Sí, soy autodidacta	Responses
All Data	25 (60%)	4 (10%)	8 (19%)	9 (21%)	42

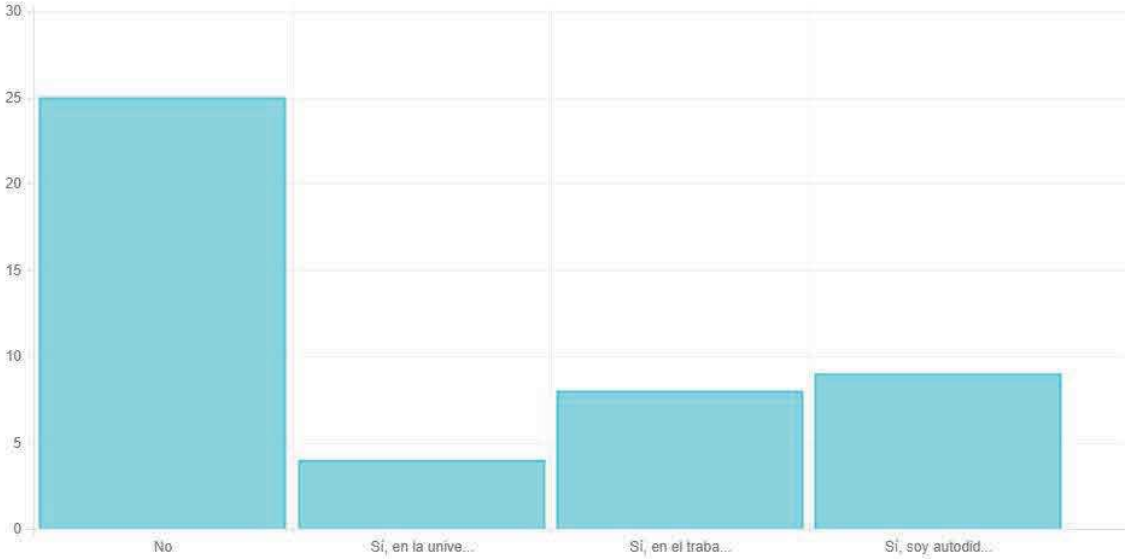

Ilustración 3: Porcentaje de participantes que recibieron formación (Realizado con KwikSurveys).

	No	Sí, con compañeros	Sí, otros intérpretes	Responses
All Data	16 (38%)	17 (40%)	17 (40%)	42

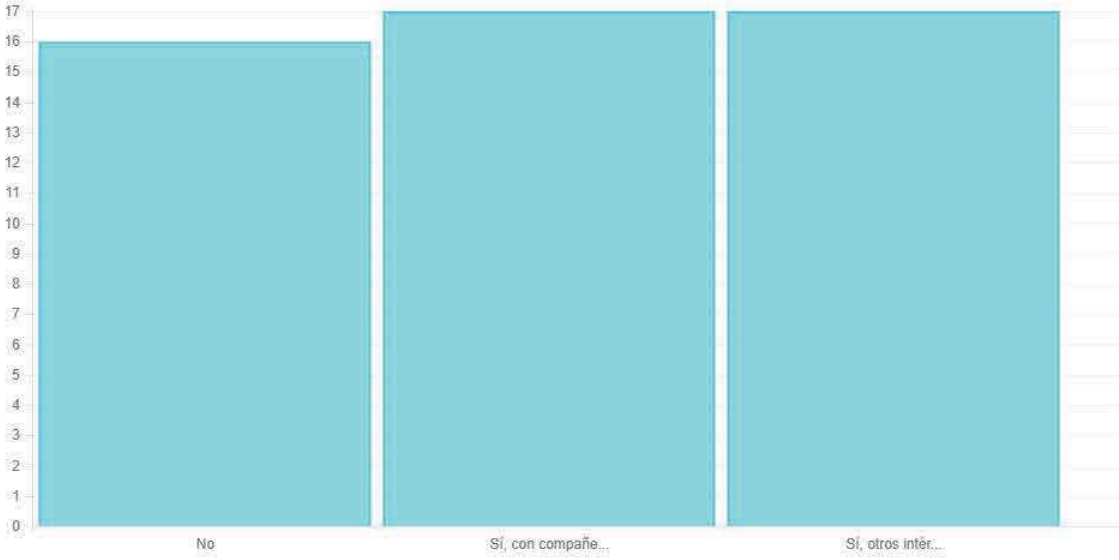

Ilustración 4: Porcentaje de participantes que están en contacto con compañeros o grupos (Realizado con KwikSurveys).

Tres participantes no compartieron sus años de experiencia en los SP, por lo que los cálculos con esta variable se realizaron utilizando un total de 39 estudios. La media de años de experiencia total de los participantes es de 8 años, el encuestado con mayor experiencia tenía un total de 30 años mientras que el encuestado con menor experiencia tenía 6 meses. De media, los participantes aseguran encontrarse con mediana frecuencia con situaciones emocionalmente difíciles (5,79/10), y aseguran poder enfrentarse a estas con una confianza notable (7,45/10). Los resultados del MAAS indican que de media, los encuestados obtienen una puntuación de 65,47. Sorprendentemente, al dividir los grupos entre practicantes de *mindfulness* y no practicantes, la media de los practicantes es ligeramente más baja (64,33 frente a 65,78).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Standard Deviation	Responses	Weighted Average
Infrecuente - Frecuente	2 (5%)	2 (5%)	3 (7%)	3 (7%)	2 (5%)	6 (14%)	4 (10%)	5 (12%)	9 **(21%)**	3 (7%)	3 (7%)	2.04	42	5.79 / 10
														5.79 / 10

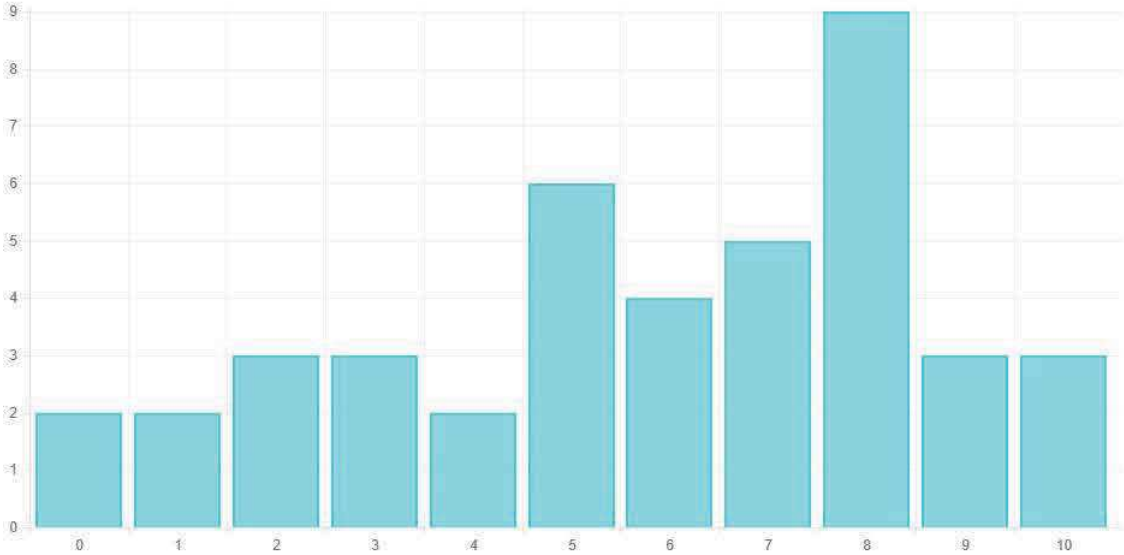

Ilustración 5: Porcentaje y media de la frecuencia con la que los participantes se enfrentan a situaciones que suponen un reto emocional (Realizado con KwikSurveys).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Standard Deviation	Responses	Weighted Average
No, me es difícil. - Sí, se hacerlo.	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	2 (5%)	5 (12%)	4 (10%)	6 (14%)	**11 (26%)**	6 (14%)	7 (17%)	3.41	42	7.45 / 10
														7.45 / 10

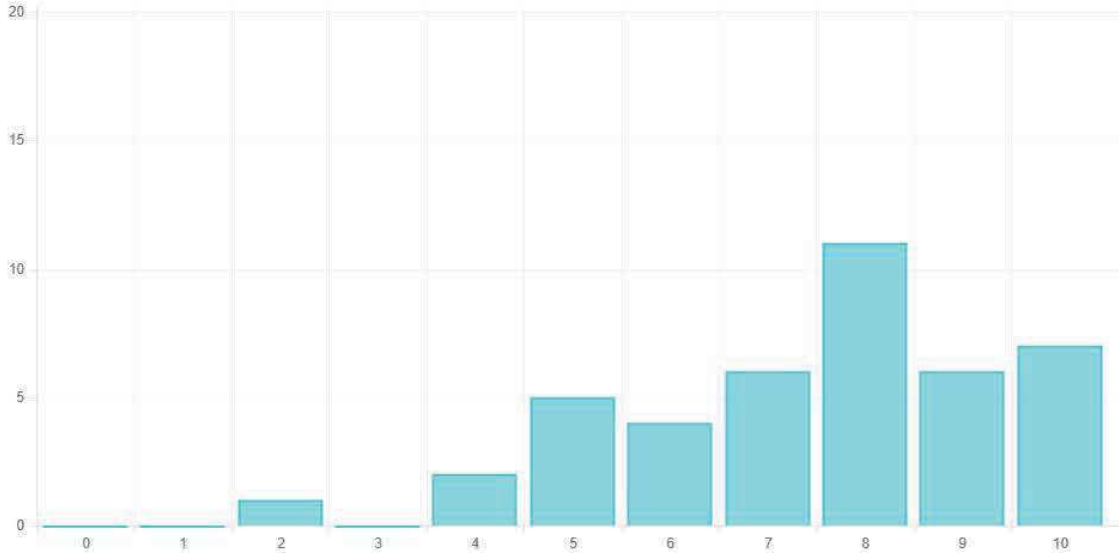

Ilustración 6: Porcentaje y media de la autoevaluación de los participantes de su habilidad para enfrentasre a dichas situaciones (Realizado con KwikSurveys).

Al realizar los análisis estadísticos con el programa SPSS, no hay suficiente evidencia estadísticamente significativa entre los resultados del MAAS (variable dependiente continua) con las variables independientes discretas (contacto con grupos, tipo de

interpretación y práctica de *mindfulness*) mediante la comparación de medias. Únicamente se hallaron evidencias estadísticamente significativas sobre la influencia que ejerce la formación psicológica-emocional en los resultados del MAAS (sig.=0,009 en ANOVA). Tampoco se obtuvieron evidencias estadísticamente significativa entre dichas variables independientes discretas y la autoevaluación (variable dependiente continua) mediante la comparación de medias.

Al no haberse hallado diferencias estadísticamente significativas entre aquellos intérpretes que practica *mindfulness* y aquellos que no lo hace, y en vista de que 3 participantes no indicaron los años de experiencia en los SP, el análisis de las variables continuas se realizó tomando los datos de un único grupo de 39 participantes. Dos de estas variables (años y autoevaluación) no seguían una distribución normal según el test de Kolmogor-Smirnov. Nuevamente, no se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas entre la autoevaluación y los años de experiencia como iSP, no obstante, la distribución de Spearman mostró una correlación estadísticamente significativa entre los resultados del test y los años de experiencia como iSP (sig.=0,018).

7.6. Discusión

Los datos obtenidos apuntan a que aquellos intérpretes que han recibido formación psicológica y de gestión del estrés obtienen mayores resultados en el MAAS. Esto no es de extrañar, puesto que en su estudio, Brown y Ryan (2003) comprobaron que existe una correlación positiva entre los resultados del MAAS y los obtenidos mediante otros test encargados de medir el bienestar psicológico y el estrés. Por tanto, cabe esperar de aquellas personas que hayan sido instruidas en ser conscientes de sus niveles de estrés, de sus conflictos emocionales internos y de la posible carga psicológica resultante de ciertas situaciones tensas en una interpretación. Como vimos anteriormente, la meditación OM suele estar ligada a la toma de consciencia de este tipo de fenómenos. En su investigación bibliográfica, Chiesa y Serretti (2009) comprobaron que *mindfulness* aumenta los niveles de auto-compasión, reduce el estrés y aumenta la empatía. Lo más interesante es que la mayoría de los estudios analizados mostraron que estos cambios se mantenían en el tiempo. En este estudio no hemos preguntado en qué momento se obtuvo dicha formación, no obstante, si existe algún tipo de paralelismo entre la formación psicológica y de gestión emocional con *mindfulness*, es lógico pensar que los efectos de estos también se mantengan en el tiempo.

Es lógico pensar que otras actividades que hagan uso de la capacidad de autoconsciencia o metacognición, así como de procesos inhibitorios, puedan influír en *mindfulness*. Si las coincidencias en las áreas cerebrales empleadas en la investigación bibliográfica de este trabajo están en lo cierto, es posible que se empleen las mismas áreas en procesos que requieran metacognición e inhibición, de tal forma que no solo *mindfulness* puede infuir en técnicas que requieran del uso de estas dos capacidades, también podría suceder al revés. Otros estudios han comparado *mindfulness* con otros métodos como el control emocional o técnicas de relajación, comprobando que la atención plena daba mejores resultados (Murakami et al., 2015; Jiménez Ivars y Pinazo Calatayud, 2013), aunque este no es el caso de lo observado en este estudio. Las técnicas que suelen enseñarse para la reducción del estrés y gestión emocional requieren de la toma de consciencia de dichos problemas y tensiones y en cierto sentido permitiéndolas existir (Varvogli1 y Darviri, 2011; Clifford, 2015a, Roberts et al., 2016),

siendo *mindfulness* en muchos casos la base real de la que parten este tipo de técnicas (Gregoire, 2014).

Este último hecho resulta lógico si consideramos que desde el inicio del budismo han existido distintas técnicas de meditación cuya base es la consciencia o atención plena (Trungpa, 1991; Mingyur, 2014) y que sin importar la técnica o lo que se esté haciendo, *mindfulness* parece realmente ser algo aplicable a cualquier actividad diaria (Kabat-Zinn, 1991). Por otro lado, quizá sea posible que exista una conexión entre la inclinación de varios de los intérpretes a indagar en estos temas de forma autodidacta y su capacidad para ser más conscientes de los problemas emocionales y el estrés al que están sometidos, indicando por tanto, una mayor predisposición a la atención plena y de ese modo explicando los resultados obtenidos. Un 66% de los iSP de este estudio que practican *mindfulness* también han recibido formación. En cualquier caso, sólo un 40% del total de los encuestados ha recibido esta clase de formación, siendo este tipo de instrucciones de gran utilidad en la TISP (Valero, 2009), como discutimos anteriormente.

El otro hallazgo de este estudio apunta a que a mayor experiencia en los SP, mayor es la propensión a la atención plena. Nuevamente este hecho encaja con el posible hecho de que la interpretación y *mindfulness* comparten ciertas cualidades cognitivas que son ejercidas y que potencialmente coinciden con cambios en la estructura neuronal de ciertas áreas encargadas del control inhibitorio y metacognición. La meditación y la interpretación simultánea comparten rasgos como tomar cierta distancia de un objeto del que se es consciente, ambas requieren práctica constante e incluso llegar a entrar en un "estado de consciencia" para la realización de dicha actividad, incluso experimentando un tipo de revelación cuando se llega al equivalente que se busca, similar al *satori* en el Zen. En este sentido, se puede considerar la interpretación como un tipo de meditación dinámica o meditación OM (Flerov, 2014). De modo similar a como la consciencia aumenta a medida que se practica meditación con regularidad (Trungpa, 1991), muchas la capacidad para gestionar la capacidad de atención dentro de la IS suele aprende mediante la práctica –dado el hecho de que no suelen enseñarse este tipo de técnicas en las universidades– mejorando cada vez más su capacidad para realizar esta actividad (Gile, 1995: 187-188) y siendo así más conscientes de sus errores y detalles del discurso. Es probable por tanto que la interpretación y mindfulness como prácticas estén más interconectados de lo que parece, y por tanto los años de experiencia de una práctica puede influír en la otra. No obstante, este estudio no recoge la experiencia total como intérpretes de los participantes, por tanto, no queda claro si puede haber una diferencia en los resultados del MAAS entre la experiencia en los SP o en otros campos de la interpretación. Por otra parte, la media obtenida del MAAS con la muestra actual es mayor que la obtenida con otros grupos: al valorar la media en una escala del 1 al 6 la media es de 4'36, ligeramente mayor que la obtenida por un amplio grupo de adultos (4,20) y adolescentes (3,84) así como la obtenida por psicólogos noveles (4,12), aunque menor que la obtenida por psicólogos expertos (4,56) (Brwon y Ryan, 2003; Brown et al., 2011; Martínez y Pacheco, 2012). Esto podría ser un indicativo de que efectivamente, la práctica de ciertas disciplinas puede incrementar los niveles de atención plena de sus practicantes.

Cuando se diseñó la segunda parte de la encuesta se hizo con el objetivo de comprobar si cuestioes como el tipo de interpretación o el campo de los SP tenía algún tipo de influencia en los niveles de atención plena o si influia en la frecuenca con la que un intérprete debía enfrentarse a situaciones emocionalmente tensas o en su capacidad para solventarlas o enfrentarse a ellas. No obstante, estos factores no parecen ejercer

influencia alguna en *mindfulness*, la frecuencia de dichas situaciones o momentos o la capacidad que cada intérprete considera que posee para lidiar con ellas. Es probable que este sea el caso ya que pese a los diferentes problemas en los SP (Valero, 2005), el papel del intérprete sigue ejerciendo una función de mediador y regulador en las relaciones de poder (Valero, 2012) de las cuales pueden derivar algunos de estos problemas –aunque la interpretación telefónica es ciertamente distinta (Rosenberg, 2005). También es posible que tal y como ha recogido este estudio, los iSP suelen ejercer más de un tipo de interpretación según el contexto y también acaban trabajando en más de un solo campo.

Tampoco se aprecia que estadísticamente exista una relación entre la frecuencia con la que los intérpretes se enfrentan a retos emocionales en su trabajo y su capacidad estimada para resolverlos, o el hecho de que compartan sus experiencias con otros intérpretes u otros grupos. De igual modo, se esperaba comprobar la influencia del contacto con compañeros en los resultados del MAAS o en la autoevaluación dada la participación de este factor en la mayoría de estudios sobre *mindfulness*. La reducida cantidad de participantes puede ser causa de esto, aunque también puede deberse a la subjetividad de estas preguntas, así como la falta de datos en lo que respecta a la calidad y la frecuencia con la cual los intérpretes están en contacto con otros grupos.

Uno de los objetivos del estudio era comprobar si hay una correlación entre los resultados del MAAS con el grupo de *mindfulness*, sorprendentemente, no se ha hallado ninún tipo de influencia estadística. La causa más probable es el escaso número de participantes que practican *mindfulness*. Nuestros resultados en este aspecto se asemejan a los obtenidos por Johnson (2016) en sus dos estudios piloto, probablemente por el mismo motivo: una muestra muy pequeña. Además, nos encontramos con uno de los problemas más comunes en los primeros estudios de neuroimagen sobre *mindfulness*: no hay resultados iguales posiblemente debido a la diversidad de técnicas de *mindfulness* practicadas por los participantes (yoga, Zen tradicional, recitación de mantras, meditación caminando etc.). También existía una falta de homogeneidad en las horas de práctica de los participantes, alternando entre prácticas más ocasionales a prácticas diarias. También es cierto que la mayoría de los participantes que practican *mindfulness* tienen una experiencia pequeña en los SP: 5 de ellos no superan los 6 años de experiencia, y aquellos con una experiencia mayor obtuvieron puntuaciones superiores a la media. Una mayor experiencia en los SP puede indicar una mayor experiencia en *mindfulness*, y al contrario, una menor experiencia en los SP puede implicar una menor experiencia en *mindfulness*. Por tanto, en futuros estudios se deberá aclarar si estas puntuaciones son fruto de la experiencia en mindfulness o de la experiencia en interpretación.

7.7. Dificultades y limitaciones

El tiempo ha sido uno de los factores que ha obstruido en la obtención de mejores resultados. La encuesta estuvo online durante sólo 3 semanas y durante un periodo de año en el que es difícil establecer contacto con empresas y autónomos. A esto se le suma la dificultad para contactar un amplio número de iSP ya que se trata de un grupo profesional reducido y menos amplio que el de intérpretes de conferencia o traductores. Por tanto, el número de participantes es reducido, siendo aún menor el número de participantes que practican *mindfulness* o meditación. Es posiblemente debido al reducido tamaño de la muestra de iSP practicantes que no se hayan obtenido datos

estadísticamente significativos que establezcan una relación entre la práctica de *mindfulness* y los resultados del MAAS.

8. Conclusiones

Dado que hemos observado que biológicamente tanto *mindfulness* como IS emplean diversas áreas y posiblemente rutas semejantes. Tal como se expuso anteriormente, la capacidad de realizar tareas simultáneamente depende de la similitud de estas puesto que cuanto más se asemejen mayor es la interferencia, por lo que los resultados del estudio de Lambert et al. (1995) nos incitan a pensar que es posible que *mindfulness* – concretamente la meditación FA– e IS comparten ciertas vías de procesamiento, al menos en lo que respecta a las funciones desempeñadas por el control ejecutivo y puede que por el control inhibitorio, metacognición y memoria de trabajo. Por esto es desaconsejable mezclar ambas prácticas de este modo. No obstante, las abundantes pruebas sobre los efectos de ambas técnicas en la plasticidad neuronal que hemos observado en este trabajo animan a pensar que *mindfulness* puede tratarse de un excelente ejercicio complementario en el entrenamiento de estas capacidades para la interpretación, puesto que no requiere de ningún material externo y no lleva asociado el desgaste cognitivo (Lutz et al., 2008, Chiesa et al., 2010) que la interpretación conlleva (Gile, 1995).

De hecho, complementar una actividad tan agotadora a nivel mental con *mindfulness* sería recomendable en vistas a la necesidad de una correcta alternancia entre actividad mental intensa y una actividad mental de relajación, equilibrando el sistema simpático con el parasimpático para su correcto funcionamiento (Miphan, 2012: 24-26), pudiendo llegar a practicarse la interpretación como un modo de meditación OM que combine estos aspectos y llegar a ser capaz de interpretar por periodos mayores de tiempo con facilidad (Flerov, 2014). Para llegar a lograr este impacto en la ejecución de la interpretación se debe considerar que con frecuencia los efectos de *mindfulness* son mayores cuanto mayor es la práctica (Hervais-Adelman et al., 2011) y que los beneficios de la meditación OM se obtienen como resultado de una amplia experiencia, llegando a una regulación de los impulsos ascendente en lugar de descendente como resultado de una desvinculación de las áreas frontales en el control de los estímulos (Manna et al., 2010). De ese modo se evita interferir con la actividad de estas áreas durante la interpretación manteniendo un mayor nivel de consciencia de estímulos externos e internos.

Aunque ambas prácticas compartan puntos en común, una extensa formación en *mindfulness* no mejora por si sola las capacidades de un intérprete. La práctica de la interpretación sigue siendo esencial, puesto que los mecanismos que deben ser automatizados y la experiencia de la práctica de la interpretación son necesarias para reducir la carga cognitiva durante futuras interpretaciones, es decir que *mindfulness* puede potenciar algunas de las cualidades necesarias para la ejecución de la interpretación desde un punto de vista técnico: es cierto que no puede desarrollar las capacidades clave en la interpretación, más concretamente en el proceso de traducción en sí mismo, sí que puede mejorar el acceso a la memoria a largo plazo (Van Vugt, 2015: 199), habilidad que requiere de experiencia para ser automatizado y perfeccionado (Padilla y Bajo, 1998: 115).

Los resultados de este test animan a pensar que la experiencia en la interpretación, así como otras formas y técnicas de metacognición psicológica están relacionadas con

mindfulness. Es posible que esto apunte a lo expuesto por Macnamara et al., (2011) según los cuales las diferencias entre intérpretes con una gran habilidad de aquellos que no logran alcanzar dicho grado de maestría en la interpretación pese a compartir los mismos años de experiencia se debe a otros componentes ajenos a las habilidades cognitivas: su voluntad, una capacidad para tomar riesgos que les lleva a una mejor ejecución y administración de sus recursos mentales. Siendo una actitud de curiosidad y apertura una de las dos cualidades que componen *mindfulness* –siendo la otra la autoregulación de la atención– (Bishop et al., 2004), es probable que este rasgo de *mindfulness* pueda en efecto influir en la postura del intérprete hacia su propio proceso, llevándole a ser más consciente de aquello que puede mejorar y por tanto incrementando su propensión a mejorar sus capacidades como intérprete y viceversa. Es precisamente debido a esta actitud o voluntad y su conexión con *mindfulness* como capacidad que en este estudio aquellos iSP con conocimientos en psicología o gestión emocional y del estrés muestren mayores niveles de atención plena. Por lo general, la mayor parte de las personas que comienzan a practicar *mindfulness* lo hacen a modo de solventar el estrés y el dolor emocional del que son conscientes (Galla, 2016), y de igual modo es precisamente el hecho de que estos iSP son conscientes de los problemas asociados a su profesión que buscan un modo de solucionarlo (recordemos que un 21% de los participantes se considera autodidacta).

Finalmente, la hipótesis inicial de este trabajo trataba de comprobar que *mindfulness* aporta un beneficio real a la ISP, no obstante, se debe concluir que los resultados no son concluyentes: este trabajo no ha logrado comprobar que efectivamente existe una relación exacta entre los mecanismos neuronales de ambas actividades, la información analizada hace referencia a datos macroanatómicos del cerebro pero no microanatómicos. Los resultados del estudio no han mostrado una relación estadísticamente significativa entre los niveles de *mindfulness* y la práctica reglar de esta entre los intérpretes. Es posible que ambos estén relacionados, pero se necesitan más datos. Puede que otros estudios hayan mostrado una mejora de la interpretación en estudiantes pero no se ha logrado demostrar si puede mejorar la calidad de la interpretación de los intérpretes profesionales. Por otra parte, hay un gran número de estudios que han probado la eficacia de *mindfulness* para aliviar el estrés y otros problemas psicológicos, sin duda hay investigaciones sobre la implementación de *mindfulness* en los SP que muestran sus potenciales beneficios (Crane y Kuyken, 2012) y este trabajo ha logrado mostrar que existe una relación entre la formación orientada a solventar estos problemas y *mindfulness*.

<u>Mejoras del trabajo y futuras líneas de investigación</u>:

- Como dijimos anteriormente, para confirmar definitivamente la participación de las mismas áreas del cerebro en *mindfulness* e IS, se debe realizar estudios enfocados a observar los componentes microanatómicos que participan en dichos procesos así como las redes neuronales que participan y cómo están conectadas.

- Dada las diferencias entre distintos individuos observadas en la ejecución de la IS y *mindfulness*, realizar estudios de neuroimagen funcional con expertos tanto en *mindfulness* como en interpretación podría ayudar a definitivamente observar qué diferencias y coincidencias existen en la realización de ambas prácticas.

- En el apartado práctico, son muy escasos los estudios sobre la influencia de *mindfulness* en la interpretación, y dado el hecho de que el impacto de *mindfulness* parece ser mayor a mayor experiencia con la técnica, es necesario realizar estudios

longitudinales con intérpretes e intérpretes que practiquen *mindfulness* con regularidad, evaluando la calidad de sus interpretaciones varias veces en un periodo extendido en el tiempo.

- Para comprobar los efectos de *mindfulness* en la ISP, realizar estudios longitudinales pude ser una buena idea: se puede comparar los resultados de pruebas sobre el estrés y el bienestar psicológico de un grupo control de intérpretes con los de un grupo experimental que reciba formación regular en *mindfulness*.

9. Bibliografía

- Abu-Akel, A., y Shamay-Tsoory, S. (2011). “Neuroanatomical and neurochemical bases of theory of mind.” Neuropsychologia. Vol. 49 (11): 2976-1984.

- Acheson, DJ. y Hagoort, P. (2013). “Stimulating the brain's language network: syntactic ambiguity resolution after TMS to the inferior frontal gyrus and middle temporal gyrus”. Journal of Cognitive Neuroscience, Vol. 25 (10): 1664-1677.

- Adrover-Roig, D., Sesé, A., Barceló, F., Palmer, A. (2012). “A latent variable approach to executive control in healthy ageing”. Brain Cognition, Vol. 78: 284-299.

- Ahrens, B. (2011). “Neurolinguistics and interpreting”. En Handbook of Translation Studies: Volume 2 (pp. 105-107). Klaprozenweg 75G, 1033 NN Amsterdam, Países Bajos: John Benjamin's Publishing Company.

- Ahrens, B., Kalderon, E., Krick, C., y Reith, W. (2010). “fMRI for exploring simultaneous interpreting”. En Why Translation Studies Matter: (pp. 231-248). Klaprozenweg 75G, 1033 NN Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company.

- Ainsworth, B., Eddershaw, R., Meron, D., Baldwin, D. y Garner, M. (2013). “The effect of focused attention and open monitoring meditation on attention network function in healthy volunteers”. Psychiatry Research, Vol. 210 (2013): 1226–1231.

- Allen, M., Dietz, M., Blair, K., van Beek, M., Rees, G., Vestergaard-Poulsen, P., Lutz, A. y Roepstorff, A. (2012). “Cognitive-Affective Neural Plasticity following Active-Controlled Mindfulness Intervention”. The Journal of Neuroscience, Vol. 32 (44): 1-23.

- Allman, J., Hakeem, A., Erwin, J., Nimchinsky, E. y Hof, P. (2001). “The Anterior Cingulate Cortex The Evolution of an Interface between Emotion and Cognition”. Annals New York Academy Of Sciences, No. 935: 107-117.

- Anālayo, B. (2016). “Early Buddhist Mindfulness and Memory, the Body, and Pain”. Springer (Original Paper), Publicado online el 11 de julio de 2016. Fecha de acceso: 30/09/2016.

- Anderson, N., Lau, M., Segal, Z. y Bishop S. (2007). “Mindfulness-Based Stress Reduction and Attentional Control”. Clinical Psychology and Psychotherapy, Vol. 14: 449-463.

-Aurobindo, S. (1993). “The Integral Yoga: Sri Aurobindo's Teaching and Method of Practice”. Twin Lakes, WI, USA: Lotus Press (721-722).

- Babcock, L., Capizzi, M., Arbula, S. y Vallesi, A. (2017). “Short-Term Memory Improvement After Simultaneous Interpretation Training”. Journal of Cognitive Enhancement, Vol. 1: 1-14.

- Baddeley, D. y Hitch, G. (1974). “Working Memory”. En: Bower, G.A. (ed). The Psychology of Learning and Motivation, 8: 47-89. New York: Academic Press.

- Barbey, A., Koenigs, M. y Grafman, J. (2013). “Dorsolateral prefrontal contributions to human working memory”. Cortex (Elsevier), Vol. 49: 1195-1205.

- Bassett, D., Yang, M., Wymbs N. y Grafton, S. (2016). “Learning-induced autonomy of sensorimotor systems”. Nature Neuroscience, Vol. 18: 744-751.

- Becker, M., Schubert, T., Strobach, T., Gallinat, J., y Kühn, S. (2016). “Simultaneous interpreters vs. professional multilingual controls: Group differences in cognitive control as well as brain structure and function”. NeuroImage (Elsevier), Vol. 134: 250-260.

- Benítez, P. y Bajo, M. T. (1998). “Hacia un modelo de memoria y atención en interpretación simultánea”. Quaderns: revista de traduccio, N. 2 (1998): 107-117.

- Berkovich-Ohana, A., Dor-Ziderman, Y., Glicksohn, J. y Goldstein, A. (2013). “Alterations in the sense of time, space, and body in the mindfulness-trained brain: a neurophenomenologically-guided MEG study”. Frontiers in Psychology, Vol. 4: Art. 912.

- Bernal, B. y Ardila, A. (2009). “The role of the arcuate fasciculus in conduction aphasia”. Brain: A Journal of Neurology, Vol. 132: 2309-2316

- Borius, P. Y., Giussani, C., Draper, L., & Roux, F. E. (2012). “Sentence translation in proficient bilinguals: a direct electrostimulation brain mapping”. Cortex, 48(5): 614-622

- Borja Albi, A. y Del Pozo Triviño, M. (2015). “La comunicación mediada por intérpretes en contextos de violencia de género. Guía de buenas prácticas para trabajar con intérpretes”. Valencia: Tirant Humanidades.

-Brown, K.W. y Ryan, R.M. (2003). “The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being”. Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 84 (4): 822-848.

- Brown, K. W., West, A. M., Loverich, T. M., y Biegel, G. M. (2011). “Assessing Adolescent Mindfulness: Validation of an Adapted Mindful Attention Awareness Scale in Adolescent Normative and Psychiatric Populations”. Psychological Assessment: 1-11.

- Brown, K., Goodman, R., Ryan, R. y Anālayo, B. (2016). “Mindfulness Enhances Episodic Memory Performance: Evidence from a Multimethod Investigation”. PLoS ONE, Nº 11(4): 1-19.

- Bullmore E. y Sporns O. (2009). “Complex brain networks: graph theoretical analysis of structural and functional systems”. Nature Reviews Neuroscience, Vol. 10 (3): 186-198.

- Burgess, P.W., Dumontheil, I. y Gilbert, S.J. (2007). “The gateway hypothesis of rostral prefrontal cortex (area 10) function”. Trends in Cognitive Science, Vol. 11: 7.

- Caminiti, R., Ghaziri, H., Galuske, R., Hof, P. R. y Innocenti, G. M. (2009). “Evolution amplified processing with temporally dispersed slow neuronal connectivity in primates”. Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 106 (46): 19551-19556.

- Cavanna, A. (2007). “The precuneus and consciousness”. CNS spectrums. Vol. 12 (7): 545-552.

- Chiesa, A. (2012). “The Difficulty of Defining Mindfulness: Current Thought and Critical Issues”. Mindfulness, Nº 4 (3): 255-268.

- Chiesa, A. y Serretti, A. (2009). “Mindfulness-Based Stress Reduction for Stress Management in Healthy People: A Review and Meta-Analysis”. The Journal Of Alternative And Complementary Medicine, Vol. 15 (5), 593–600.

- Chiesa, A., Calati, R. y Serretti, A. (2010). “Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings”. Clinical Psychology Review (Elsevier), Vol. 31: 449-464.

- Christoff, K., Keramatian, K., Gordon, A.M., Smith, R., Maedler, B., (2009). “Prefrontalorganization of cognitive control according to levels of abstraction”. Brain Research, 1286: 94-105.

- Christoff, K., Ream, J., Geddes, L., Gabrieli, J. (2003). “Evaluating self-generated information: anterior prefrontal contributions to human cognition”. Behavioural Neuroscience, Vol. 117 (6): 1161-1168.

- Christoffels, I. K., Ganushchak, L., y Koester, D. (2013). “Language conflict in translation: An ERP study of translation production.” Journal of Cognitive Psychology, Vol. 25 (5): 646-664.

- Christopher, M. S., Woodrich, L. E., y Tiernan, K. A. (2014). “Using cognitive interviews to assess the cultural validity of state and trait measures of mindfulness among Zen Buddhists”. Mindfulness, Vol. 5: 145-160.

- Clark, D. (2005). “The Brain and Behavior”. Cambridge University Press.

- Clifford, A. (2015b). “When the stakes are high, learn to toggle”. Blog personal de Andrew Clifford en MCI de Glendon. http://www.glendon.yorku.ca/interpretation/when-the-stakes-are-high-learn-to-toggle/

- Clifford, A. (2015a). “Three tips for coping with performance anxiety”. Blog personal de Andrew Clifford en MCI de Glendon. http://www.glendon.yorku.ca/interpretation/three-tips-for-coping-with-performance-anxiety/

- Conway, A. R., Kane, M. J., Engle, R. W. (2003). “Working memory capacity and its relation to general intelligence”. Trends in Cognitive Sciences, Vol. 7 (12): 547-52.

- Cowan, N. (2001). “The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity”. Behavioral and Brain Sciences, Vol. 24: 87-185.

- Constitución española. (1978). En BOE núm. 311, 29 -10 - 1978, (pp. 29313 a 29424). Cortes Generales.

- Crane, R. y Kuyken, W. (2012). “The Implementation of Mindfulness-Based Cognitive Therapy: Learning From the UK Health Service Experience”. Mindfulness (N Y), Vol. 2013 (4): 246-254.

- Creem, S. y Proffitt, D. (2001). “Defining the cortical visual systems: "What", "Where", and "How"”. Acta Psychologica. 107: 43-68.

- Davis, M. (1992). “The role of the amygdala in fear and anxiety”. Annual Review of Neuroscience. No.15: 353-375.

- Decety, J. y Jackson, P. (2004). “The Functional Architecture of Human Empathy”. Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews. 3 (2): 71–100.

- Diamond, A. (2013). “Executive functions”. Annual Review of Psychology, Vol. 64: 135-168.

- Diamond, B. J., y Shreve, G. M. (2010). “Neural and physiological correlates of translation and interpreting in the bilingual brain”. Shreve, Gregory M. & Erik Angelone (eds.), 289-321.

-Dimitrova, B. E., y Tiselius, E. (2014). “Retrospection in interpreting and translation: explaining the process?”. MonTI. Monografías de Traducción e Interpretación: 177-200.

- Dimitrova, B. E. y Tiselius, E. (2016). “Cognitive aspects of community interpreting. Toward a process model” En: Muñoz Martín, R. (ed) Reembedding Translation Process Research, 195-214. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.

- Dong, Y. y Liu, Y. (2016). “Classes in Translating and Interpreting Produce Differential Gains in Switching and Updating”. Frontiers in Psychology, Vol. 7: 1297-1308.

- Eckert, M. A., Menon, V., Walczak, A., Ahlstrom, J., Denslow, S., Horwitz, A. y Dubno, J. R. (2009). “At the heart of the ventral attention system: The right anterior insula”. Human Brain Mappin, Vol. 30: 2530-2541.

- Eichenbaum, H. (2001). “The hippocampus and declarative memory: Cognitive mechanisms and neural codes”. Behavioural Brain Research. 127 (1): 199-207.

- Elmer, S. (2016). “Broca Pars Triangularis Constitutes a “Hub” of the Language-Control Network during Simultaneous Language Translation”. Frontiers in Human Neuroscience, Vol.10 Art.491: 1-13.

- Reed, C., y Caselli, R. (1994). “The nature of tactile agnosia: a case study”. Neuropsychologia, 32 (5), 527-539.

- Elmer, S., Hanggi, J., Meyer, M., Jancke, L., (2011). “Differential language expertise related to whitematter architecture in regions subserving sensory-motor coupling, articulation, and interhemispheric transfer”. Human Brain Mapping, 32 (12): 2064-2074.

- Elmer, S., Hänggi, J., y Jäncke, L. (2014). “Processing demands upon cognitive, linguistic, and articulatory functions promote grey matter plasticity in the adult multilingual brain: Insights from simultaneous interpreters”. Cortex (Elsevier), Vol. 54, 179-189.

- Elmer, S., Meyer, M., Jancke, L. (2010). “Simultaneous interpreters as a model for neuronal adaptation in the domain of language processing”. Brain Research (Elsevier), Vol. 1317: 147-156.

- Elmer, S., y Kühnis, J. (2016). “Functional Connectivity in the Left Dorsal Stream Facilitates Simultaneous Language Translation: An EEG Study”. Frontiers in Human Neuroscience, Vol.10 Art.60: 1-9.

- Ericsson, K. A. y Kintsch, W. (1995). “Long-term working memory”. Psychological Review, Vol. 102 (2): 211-245.

- Flerov, Cyril (2014). “The mirror is originally clean”: Simultaneous interpreting as a form of dynamic meditation. Blog de AIIC. http://aiic.net/page/6993/simultaneous-interpreting-as-a-form-of-dynamic-meditation/lang/1

- Fougnie, D. (2008). “The Relationship between Attention and Working Memory”. En: New Research on Short-Term Memory (1-45). Nova Science Publishers, Inc.

- Fox, K., Nijeboer, S., Dixona, M., Flomanb, J., Ellamil, M., Rumaka, S., Sedlmeier, P. y Christoff, K. (2014). “Is meditation associated with altered brain structure? A systematic review and meta-analysis of morphometric neuroimaging in meditation practitioners”. Neuroscience and Biobehavioral Reviews (Elsevier), Vol. 43: 48-73.

- Galla, B. (2016). “*Within-person changes in mindfulness and self-compassion predict enhanced emotional well-being in healthy, but stressed adolescents”*. Journal of Adolescence, Vol. 49: 204-217

- García, A. (2015). “Translating with an Injured Brain: Neurolinguistic Aspects of Translation as Revealed by Bilinguals with Cerebral Lesions”. Translators' Journal. Vol. 60 (1). Pg.112-134.

- García, A., Mikulan, E. e Ibáñez, A. (2016). “A neuroscientific toolkit for translation studies”. En Reembeding Translation Process Research (pp. 21-46). Klaprozenweg 75G, 1033 NN Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company.

- García Bellido, R.; González Such, J. y Jornet Meliá, J.M. (2010). “SPSS: pruebas no paramétricas”. 12-8-2017, de Innomide. Sitio web: http://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0802A.pdf

- Garrison, K., Santoyo, J., Davis, J., Thornhill, T., Kerr, C., y Brewer, J. (2013). “Effortless awareness: using real time neurofeedback to investigate correlates of posterior cingulate cortex activity in meditators' self-report”. Frontiers in Human Neuroscience. No.7: 440-449.

-Gazzaniga, M. (2000). “Cerebral specialization and interhemispheric communication: does the corpus callosum enable the human condition?” Brain, Vol. 123 (7): 1293-1326.

- Gazzaniga, M., Ivry, R., y Mangun, G. (2014). “Cognitive Neuroscience - The Biology of The Mind”. (pp. 309-320). New York: W.W. Norton.

- Gilbert, S., Spengler, S., Simons, J., Steele, D., Lawrie, S., Frith, C., Burgess, P. (2006). “Functional specialization within rostral prefrontal cortex (area 10): a meta-analysis”. Journal of Cognitive Neuroscience, 18 (6): 932-948.

- Gile, D. (1995). “Basic Concepts and Models for Interpreter and Translator Training”. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.

- Gile, D. (1999a) “Testing the Effort Models’ tightrope hypothesis in simultaneous interpreting - A contribution”. Hermes, Journal of Linguistics, Vol. 23: 153-172.

- Gile, D. (1999b). “Variability in the perception of fidelity in simultaneous interpretation”. Hermes, Journal of Linguistics, Vol. 22: 51-79.

- Gile, D. (2009). “Basic Concepts and Models for Interpreter and Translator Training”. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

- Giorgio, A., Watkins, K. E., Chadwick, M., James, S., Winmill, L., Douaud, G., et al. (2010). “Longitudinal changes in grey and white matter during adolescence”. NeuroImage, Vol. 49: 94-103.

- Gomeztortosa, E., Martin, E.M., Gaviria, M., Charbel, F. y Ausman, J.I. (1995). “Selective Deficit of One Language in a Bilingual Patient Following Surgery in the Left Perisylvian Area”. Brain and Language, Volume 48, Issue 3: 320-325

- Grahn, J., Parkinson, J., y Owen, A. (2009). “The role of the basal ganglia in learning and memory: Neuropsychological studies”. Behavioral Brain Research, Vol. 199 (1): 53-60.

- Gran L. y Fabbro F. (1988). “The role of neuroscience in the teaching of interpretation”. The Interpreters' Newsletter, Vol. 1: 23-41.

- Grecucci, A., Pappaianni, E., Siugzdaite, R., Theuninck, A. y Job, R. (2015). “Mindful Emotion Regulation: Exploring the Neurocognitive Mechanisms behind Mindfulness”. BioMed Research International, Vol. 2015: 1-10.

- Green, D. (1998). “Mental control of the bilingual lexico-semantic system”. Bilingualism: Language and Cognition, Vol. 1, 67-81.

- Gregoire, C. (2014, 10-31). Why Mindfulness Is The Foundation Of Emotional Intelligence. 11-6-2017, de The Huffington Post Sitio web: http://www.huffingtonpost.com/2014/10/31/search-inside-yourself_n_6061586.html

- Greicius, M., Krasnow, B., Reiss, A., y Menon, V. (2003). “Functional connectivity in the resting brain: a network analysis of the default mode hypothesis”. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Vol. 100: 253-258.

- Guéry, F. (2014). “Learning to be a Public Service Interpreter: Boundaries, Ethics and Emotion in a Marginal Profession”. Tesis doctoral. The Manchester Metropolitan University (Education and Social Research Institute).

- Guilles, A. (2014). “Why do so many drop out of interpreting programmes? Why is it so hard a job to get into?”. 30-12-2016, de Interpreting.info Sitio web: http://interpreting.info/questions/3336/why-do-so-many-drop-out-of-interpreting-programmes-why-is-it-so-hard-a-job-to-get-into

- Hale, S. (2007). “Community Interpreting”. Palgrave Macmillan.

- Hall, N. y Sham, S. (2007) “Language brokering as young people’s work: evidence from Chinese adolescents in England”. Language and Education: An International Journal, No. 21 (1): 16-31.

- Hampshire, A., Chamberlain, S., Monti, M., Duncan, J., y Owena, A. (2010). “The role of the right inferior frontal gyrus: inhibition and attentional control”. Neuroimage (Elsevier), Vol. 50 (3-3): 1313–1319.

- Henke, K. (2010). “A model for memory systems based on processing modes rather tan consciousness”. Nature Review Neuroscience, Vol. 11: 523−532.

- Hervais-Adelman, A., Moser-Mercer, B., Michel, C., y Golestani, N. (2015a). “fMRI of simultaneous interpretation reveals the neural basis of extreme language control”. Cerebral Cortex, 25 (12): 4727-4739.

- Hervais-Adelman, A., Moser-Mercer, B., Murray, M., y Golestani, N. (2017). “Cortical thickness increases after simultaneous interpretation training”. Neuropsychologia, Vol. 98, 212–219.

- Hervais-Adelman, A., Moser-Mercer, B., y Golestani, N. (2011). “Executive control of language in the bilingual brain: integrating the evidence from neuroimaging to neuropsychology”. Frontiers in Psychology, Vol. 2, Art. 234: 1-8.

- Hervais-Adelman, A., Moser-Mercer, B., y Golestani, N. (2015b). “Brain functional plasticity associated with the emergence of expertise in extreme language control”. NeuroImage (Elsevier), Vol. 114: 264-274.

- Hewitt, J. (2013). “Predicting repeat offenders with brain scans: You be the judge”. Último acceso: 30-1-2017. Sitio: http://medicalxpress.com/news/2013-03-brain-scans.html.

- Hölzel, B.K., Carmody, J., Evans, K.C., Hoge, E.A., Dusek, J.A., Morgan, L., Pitman R. K., Lazar, S.W. (2009). “Stress reduction correlates with structural changes in the amígdala”. Social Cognitive and Affective Neuroscience. Vol.5: 11-17.

- Hölzel, B.K., Carmody, J., Vangela, M., Congletona, C., Yerramsettia, S., Garda T. y Lazara, S. (2011). “Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density”. Psychiatry Research: Neuroimaging (Elsevier), Vol. 191: 36-43.

- Hölzel, B.K., Hoge, E.A., Greve, D.N., Gard, T., Creswell, J.D., Brown, K.W., Barrett, L.F., Schwartz, C., Vaitl, D., Lazar, S.W. (2013). “Neural mechanisms of symptom improvements in generalized anxiety disorder following mindfulness training”. Neuroimage Clinical, Vol. 2: 448–458.

- Hölzel, B.K., Lazar, S.W., Gard, T., Schuman-Olivier, Z., Vago, D.R., Ott, U., 2011b. “How does mindfulness meditation work? proposing mechanisms of action from a conceptual and neural perspective”. Perspect. Psycholog. Sci. 6 (6): 537–559

- Hölzel, B.K., Ott, U., Gard, T., Hempel, H., Weygandt, M., Morgen, K. y Vaitl, D. (2008). “Investigation of mindfulness meditation practitioners with voxel-based morphometry”. Social Cognitive and Affective Neuroscience. Vol.3 (1): 55-61.

- Horwitz, B., Rumsey, J., y Donohue, B. (1998). “Functional connectivity of the angular gyrus in normal reading and dislexia”. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Vol. 95 Nº 15: 8939-8944.

- Hubscher-Davidson, S. (2013). “Emotional intelligence and Translation Studies: A new bridge”. Translators’ Journal, 58 (2): 324-346.

- Hurley, D. (2008). “The Science of Sarcasm (Not That You Care)”. 27-1-2017, de The New York Times Sitio web: http://www.nytimes.com/2008/06/03/health/research/03sarc.html?em&ex=1212724800&en=51b0f096761db2f9&ei=5087

- Hutcherson, C. A., Seppala, E. M. y Gross, J. (2008). “Loving-kindness meditation increases social connectedness”. Emotion, Vol. 8 (5): 720-724.

- Hvelplund, K. T. (2011). “Allocation of cognitive resources in translation an eye-tracking and key-logging study”. Solbjerg (Aarhus), Dinamarca: Copenhagen Business School.

- Isbel, B. y Mahar, D. (2015). “Cognitive mechanisms of mindfulness: A test of current models”. Consciousness and Cognition, Vol.38: 50-58.

- Jackson, P., Brunet, E., Meltzoff, A. y Decety, J. (2006). “Empathy examined through the neural mechanisms involved in imagining how I feel versus how you feel pain: An event-related fMRI study”. Neuropsychologia. Vol. 44: 752-61.

- Jacobsa, J., Kahanaa, M., Ekstromb, A., Mollisona, M. y Friedc, I. (2010). “A sense of direction in human entorhinal cortex”. PNAS, Vol. 107 No. 14: 6487-6492.

- Japee, S., Holiday, K., Satyshur, M., Mukai, I., y Ungerleider, L. (2015). “A role of right middle frontal gyrus in reorienting of attention: a case study”. Frontiers in Systems Neuroscience. Vol. 9, Art. 23: 1-19.

- Jha, A. P., Stanley, E. A., Kiyonaga, A., Wong, L., y Gelfand, L. (2010). “Examining the protective effects of mindfulness training on working memory capacity and affective experience”. Emotion, Vol. 10: 54−64.

- Jiménez Ivars, A. y Pinazo Calatayud, D. (2013). “Mindfulness training for interpreting students”. Lebende Sprachen, Nº 58 (2): 1-25.

- Johnson, J. E. (2016). “*Effect of mindfulness training on interpretation exam performance in graduate students in interpreting”.* (Order No. 10147173). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global.

- Jon Kabat-Zinn. (1991). “Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness”. New York, USA, Bantam Books.

- Kabat-Zinn, J., Haruki, Y., Ishii, Y., y Suzuki, M. (2007 (1996)). “Mindfulness Meditation: What It Is, What It Isn’t, And It’s Role In Health Care and Medicine”. En: Comparative and Psychological Study on Meditation. (pp. 161-169). Eburones, Paises Bajos: Eburon.

- Kahneman, D. (1973). “Attention and Effort”. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Kalia, M. (2002). “Assessing the Economic Impact of Stress - The Modern Day Hidden Epidemic”. Elsevier Science (USA), Vol. 51, Issue 6, Part B: 49-53.

- Kaller, C., Rahm, B., Spreer, J., Weiller, C. y Unterrainer, J. (2011). “Dissociable Contributions of Left and Right Dorsolateral Prefrontal Cortex in Planning”. Cerebral Cortex, Vol. 21 (2): 307-317.

- Kamali, A., Flanders, A., Brody, J., Hunter, J., y Hasan, K. (2014). “Tracing Superior Longitudinal Fasciculus Connectivity in the Human Brain using High Resolution Diffusion Tensor Tractography”. Brain Structure and Function, Vol. 219 (1): 269–281.

- Kilpatrick, L., Suyenobu, B., Smith, S., Bueller, J., Goodman, T., Creswell, D., Tillisch, K., Mayer, E. y Naliboff, B. (2011). “Impact of mindfulness-based stress reduction training on intrinsic brain connectivity”. Neuroimage (Elsvier), Vol. 56: 290-298.

- Klein, D., Milner, B., Zatorre, R. J., Meyer, E., y Evans, A. C. (1995). “The neural substrates underlying word generation: a bilingual functional-imaging study”. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 92 (7): 2899-2903.

- Klostermann, F., Krugel, L. K., y Ehlen, F. (2013). “Functional roles of the thalamus for language capacities”. Frontiers in Systems Neuroscience, Vol. 7: 32.

- Kolb, B., y Gibb, R. (2011). “Brain Plasticity and Behaviour in the Developing Brain”. Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry, No.20 (4): 265–276.

- Köpke, B. y Nespoulous, J.L. (2006). “Working memory performance in expert and novice interpreters”. HAL Archive Ouvertes, Vol. 8 (1): 1-23.

- Kozlovskiy, S.A., Vartanov, A.V., Pyasik, M.M. y Nikonova, E.Y. (2012). “Functional role of corpus callosum regions in human memory functioning”. International Journal of Psychophysiology, Vol. 85 (3): 396-397.

- Kuipers J. R. y Thierry G. (2010). “Event-related brain potentials reveal the time-course of language change detection in early bilinguals”. Neuroimage, Vol. 50, 1633-163810.

- Kurz, I. (2003). “Physiological stress during simultaneous interpreting: A comparison of experts and novices”. The Interpreters’ Newsletter, Vol. 12: 51-68.

- Lambert, S. (2004). “Shared attention during sight translation, sight interpretation and simultaneous interpretation”. Translators’ Journal, 49(2): 294–306.

- Lambert, S., Daró, V., y Franco. (1995). “Focalized Attention on Input vs. Output during Simultaneous Interpretation: Possibly a Waste of Effort”. Translators' Journal, Vol. 15: 39-46.

- Langer, A., Ulloa, V., Cangas, A., Rojas, G. y Krause, M. (2015). “Mindfulness-based interventions in secondary education: a qualitative systematic review / Intervenciones

basadas en mindfulness en educación secundaria: una revisión sistemática cualitativa". Estudios de Psicología, 36:3, 533-570.

- Lázaro Gutiérrez, R. (2009). "Dilemas éticos del traductor/intérprete en los servicios públicos". Universidad de Alcalá de Henares.

- Leech R., y Sharp, D. (2013). "The role of the posterior cingulate cortex in cognition and disease". Brain. 137 (1): 12-32.

- Levy, D., Wobbrock, J., Kaszniak, A. y Ostergren, M. (2012). "The Effects of Mindfulness Meditation Training on Multitasking in a High-Stress Information Environment". Graphics Interface, mayo 2012: 45-52.

- Levy, J., Vidal, J., Oostenveld, R., FitzPatrick, I., Démonet, JF., y Fries, P. (2013). "Alpha-band suppression in the visual word form area as a functional bottleneck to consciousness". NeuroImage. Vol. 78: 33-45.

- Li, P., Legault J., y Litcofsky, K. (2014). "Neuroplasticity as a function of second language learning: Anatomical changes in the human brain". Cortex (Elsevier) (2014): 1-24.

- López-González, L., Amutio, A., Oriol, X. y Bisquerra, R. (2016). "*Hábitos relacionados con la relajación y la atención plena (mindfulness) de estudiantes de secundaria: influencia en el clima de aula y el rendimiento académico"*. Revista de Psicodidáctica, Nº 21 (1): 121-138.

- Luders, E., Clark, K., Narr, K., Toga, A. (2011). "Enhanced brain connectivity in long-term meditation practitioners". Neuroimage (Elsevier), Vol. 57: 1308-1316.

- Luders, E., Toga, A. W., Lepore, N. y Gaser, C. (2009). "The underlying anatomical correlates of long-term meditation: larger hippocampal and frontal volumes of grey matter". Neuroimage, Vol. 45: 672-678.

- Luk, G., Green, D., Abutalebi, J. y Grady, C. (2012). "Cognitive control for language switching in bilinguals: A quantitative meta-analysis of functional neuroimaging studies". Language and Cognitive Processes, 27 (10): 1479-1488

- Mack, A. y Rock, I. (1998). "Inattentional Blindness". Cambridge, MA: MIT Press. Link: http://journalpsyche.org/files/0xaa59.pdf

- Macnamara, B., Moore, A., Kegl, J., y Conway, A. (2011). "Domain-general cognitive abilities and simultaneous interpreting skill". Interpreting, Vol. 13 (1): 121-142

- Makris, N., Pandya, D. N. (2009). "The extreme capsule in humans and rethinking of the language circuitry". Brain Structure Function, Vol. 213 (3): 343-358.

- Mannaa, A., Raffonec, A., Gianni Perrucci, M., Nardo, D., Ferretti, A., Tartaro A., Londei, A., Del Gratta, C., Olivetti Belardinelli, M. y Luca Romani, G. (2010). "Neural correlates of focused attention and cognitive monitoring in meditation". Brain Research Bulletin (Elsevier), Vol. 82: 46-56.

- Marchand, W., Lee, J., Thatcher, J., Hsu, E., Rashkin, E., Suchy, Y., Chelune, G., Starr, J. y Barbera, S. (2008). “Putamen coactivation during motor task execution”. Neuroreport. Vol. 19 (9): 957-960.

-Martínez, E. y Pacheco, M. (2012). “El incremento de mindfulness con el ejercicio de la psicoterapia”. Acción Psicológica, Vol. 9(2): 111-116.

- McCaig, R.G., Dixon, M., Keramantian, K., Liu, I., Christoff, K., (2011). “Improved mod-ulation of rostrolateral prefrontal cortex using real-time fMRI training andmeta-cognitive awareness”. Neuroimage 55 (3): 1298-1305.

- McCay, V., Miller, K. (2001). “Interpreting in mental health settings: Issues and concerns”. American Annals of the Deaf, 146, nº3: 429-434.

- McVay, J. C. y Kane, M. J. (2009). “Conducting the Train of Thought: Working Memory Capacity, Goal Neglect, and Mind Wandering in an Executive-Control Task”. Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition, Vol. 35 (1): 196-204.

- Mingyur, Y. [Mingyur Rinpoche] (2017, 17 de enero) “Keeping Meditation Fresh” [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=2kweIRuoBKo

-Miphan, S. (2012). “Running with the Mind of Meditation”. New York, USA: Three River Press.

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. y Wager, T. D. (2000). “The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: A latent variable analysis”. Cognitive Psychology, Vol. 41: 49-100.

- Miyake, A., y Friedman, N. P. (2012). “The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions”. Current Directions in Psychological Science, Vol. 21 (1): 8-14.

- Moore Sohlberg, M. y Mateer, C. (1989). “Introduction to cognitive rehabilitation: theory and practice”. New York: Guilford Press.

- Morales, J., Padilla, F., Gómez-Ariza, C. y Bajo, M. T. (2015). “Simultaneous interpretation selectively influences workingmemory and attentional networks”. Acta Psicología (Elsevier), Vol. 155: 82-91.

- Moral Peláez, I. (2006). “12: Comparación de medias”. En Métodos Estadísticos Para Enfermería Nefrológica (pp. 165-184). Barcelona: (Eds. Crespo Montero, R. y Guillén Serra, A.) Sociedad Española de Enfermería Nefrológica.

- Murakami, H., Katsunuma, R., Oba, K., Terasawa, Y., Motomura, Y., Mishima, K. y Moriguchi, Y. (2015). “Neural Networks for Mindfulness and Emotion Suppression”. PLoS ONE 10, Vol. 10(6): 1-18.

- Nakayama, K. (2013). Prosopagnosia Research. 15-4-2017, de Facebling, Harvard College Sitio web: https://www.faceblind.org/research/index.html

- Nevado Llopis, A. (2015). “La influencia de los profesionales sanitarios en el reconocimiento y el desarrollo de la interpretación médica”. MonTI Special Issue 2: 185-215.

-Newmark, P. (1998). “A Textbook of Translation”. New York, USA. Prentice Hall.

- Nguyen, VT., Breakspear, M., Cunnington, R. (2014). “Reciprocal interactions of the SMA and cingulate cortex sustain pre-movement activity for voluntary actions”. Journal of Neuroscience, Vol. 34: 16397-16407.

- Nieuwenhuys, R. (2012). “The insular cortex: A review”. Progress in Brain Research (Elsevier), Vol. 195: 123-163.

- O’Reilly RC, Frank MJ. (2006). “Making working memory work: A computational model of learning in the frontal cortex and basal ganglia”. Neural Computation, Nº18: 283-328.

- Packard, M., Knowlton, B. (2002). “Learning and memory functions of the Basal Ganglia”. Annual Review of Neuroscience, Vol. 25 (1): 563-93.

- Padilla, F., Bajo, M.T. y Macizo, P. (2005). “Articulatory suppression in language interpretation: Working memory capacity, dual tasking and word knowledge”. En Bilingualism: Language and Cognition, 8 (3), pp. 207–219.

- Paradis, N. (2004). “A Neurolinguistic Theory of Bilingualism” (pp. 63-118). Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company.

- Petrides, M. y Pandya, D. N. (2007). “Efferent association pathways from the rostral prefrontal cortex in the macaque monkey”. Journal of Neuroscience, Vol. 27 (43): 11573-11586.

- Plaza, M., Gatignol, P., Leroy, M. y Duffau, H. (2009). “Speaking without Broca's area after tumor resection”. Neurocase. 15 (4): 294-310.

- Pöchhacker, F. 1999. “Getting Organized” en History of Interpreting (pp. 125-140). Special issue of Interpreting Vol. 4 (1), Kurz, Ingrid y Margareta Bowen (eds.).

- Pöchhacker, F. y Shlesinger, M. (2002). “*The Interpreting Studies Reader”*. Londres/New York: Routledge.

- Polli, F., Barton, J., Cain, M., Thakkar, K., Rauch, S., y Manoach, D. (2005). “Rostral and dorsal anterior cingulate cortex make dissociable contributions during antisaccade error commission”. National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 102 (43): 15700-15705.

- Pollmann, S., (2016). “Frontopolar resource allocation in human and nonhuman primates”. Trends in Cognitive Sciences. Vol. 20 (2): 84-86.

- Posner, M. I. (1980). “Orienting of attention”. Quarterly Journal of Experimental Psychology, Vol. 32 (1): 3-25.

- Posner, M. I., y Rothbart, M. K. (2007). “Research on attention networks as a model for the integration of psychological science”. Annual Review of Psychology, Vol. 58: 1-23.

- Price, C. (2000). “The anatomy of language: contributions from functional neuroimaging”, Journal of Anatomy, 197 (3): 335–359.

- Price, C. J., Green, D. W., & Von Studnitz, R. (1999). “A functional imaging study of translation and language switching”. Brain, Vol. 122: 2221-2235.

- Raichle, M. E. (1994). “Visualizing the Mind.” Scientific American 270:58-65.

- Riès, S. K., y Dronkers, N. F. (2016). “Choosing Words: Left Hemisphere, Right Hemisphere, or Both? Perspective on the Lateralization of Word Retrieval”. Annals Of The New York Academy Of Sciences No. 40: 1–21.

- Rinne J., Tommola, J., Laine, M., Krause, B. J., Schmidt, D., Kaasinen, V y Sunnari, M. (2000). “The translating brain: cerebral activation patterns during simultaneous interpreting”. Neuroscience letters, 294 (2), 85-88.

- Roberts, R.D., Dimitrijević, A.A, Marjanovi, Z.J., Konrad, S.Č., Košir, K. y MacCann. C. (2016). “A Synthesis of Recent Studies of the Situational Test of Emotional Management”. Personality and Individual Differences (Elsevier), Vol. 101: 510-526.

- Rothbart, M. K., Sheese, B. E., Rueda, M. R., y Posner, M. I. (2011). “Developing Mechanisms of Self-Regulation in Early Life”. Emotion Review, Vol. 3 (2): 207-213.

- Rosenberg, B. A. (2005). “Un análisis de la interpretación telefónica”. En Traducción como mediación entre lenguas y culturas (pp. 243-252). Alcalá de Henares, España: Universidad de Alcalá de Henares.

- Rubert, I. B. y Kapitonova, M. A. (2017). “On the problem of Interpreting-Psycholinguistics Interaction: Interlinguistic Interference”. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences, Vol. 10 (3): 400-408.

- Sáez, J. (2004). “Cambio de rumbo en la construcción de la Pedagogía Social. Revisión y propuestas”. Revista de Pedagogía Social, Nº 10: 27-59.

- Seeber, K. (2013). “Cognitive load in simultaneous interpreting Measures and methods”. En: Target: Interdisciplinarity in Translation and Interpreting Process Research. Vol. 25 (1). (pp: 18-32). Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company.

- Seghier, M. (2012). “The angular gyrus: multiple function ad multiple subdivisions”. Neuroscientist. 19: 43–61.

- Shreve, G. y Diamond, B. (2010). “Neural and physiological correlates of translation and interpreting in the bilingual brain”. En Translation and cognition: (pp. 282-315). Klaprozenweg 75G, 1033 NN Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company.

- Shreve, G. y Diamond, B. (2016). “Cognitive neurosciences and cognitive translation studies: About the information processing paradigm”. En Border Crossings: Translation Studies and other disciplines (pp. 141 -168). Klaprozenweg 75G, 1033 NN Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company.

- Snell-Hornby, M., Pöchhacker, F., y Klaus Kaindl, K. (1992). “Translation Studies: an Interdiscipline”. Klaprozenweg 75G, 1033 NN Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company.

- Spiridon, M., Fischl, B., y Kanwisher, N. (2006). “Location and spatial profile of category-specific regions in human extrastriate cortex”. Human Brain Mapping, No.27: 77-89.

- Squire, L., Stark, C. y Clark, R. (2004). “The Medial Temporal Lobe”. Annual Review of Neuroscience, Vol. 27: 279-306.

- Stephani, C., Fernandez-Baca, G., Maciunas, R., Koubeissi, M., y Lüders, H. O. (2011). “Functional neuroanatomy of the insular lobe”. Brain Structure and Function, Vol. 216 (2): 137-149.

- Strauss, E., Sherman, E. y Spreen, O. (1991). “A Compendium of Neuropsychological Tests”. (Ed. 2006) New York, NY, US: Oxford University Press.

- Sze, J. A., Gyurak, A., Yuan, J. W. y Levenson, R. W. (2010). “Coherence between emotional experience and physiology: does body awareness training have an impact?” Emotion, Nº 10: 803-814.

- Tang, Y., Hölzel, B. y Posner, M. (2015). “The neuroscience of mindfulness meditation”. Nature Reviews, Vol. 16: 213-225.

- Tang, Y., Lu, Q., Fan, M., Yang, Y. y Posner, M. (2012). “Mechanisms of white matter changes induced by meditation”. PNAS, Vol. 109, No.26: 10570-10574.

- Taylor, K. S., Seminowicz, D. A. y Davis, K. D. (2009). “Two systems of resting state connectivity between the insula and cingulate cortex”. Human Brain Mappin, Vol. 30: 2731-2745.

- Tebble, H. (2012). "Interpreting or Interfering?". En: Coordinating Participation in Dialogue Interpreting (pp: 23-44). Amsterdam, Países Bajos: John Benjamins Publishing Company (Eds: Baraldi, C. y Gavioli, L.).

- Thawabteh, M. (2015). “Difficulties of Sight Translation: Training Translators to Sight Translate”. Current Trends in Translation Teaching and Learning, Vol. 2: 171-195.

- The European Court of Human Rights and The Council of Europe. (1950). 25-4-2017 de The European Convention on Human Rights. Sitio Web: http://www.echr.coe.int/Documents/Convention_ENG.pdf

- Thierry, G. y Wu, Y. J. (2007). “Brain potentials reveal unconscious translation during foreign-language comprehension”. PNAS, Vol. 104, Nº 30: 12530-12535.

- Timarová, Š. (2012). “Working Memory in Conference Simultaneous Interpreting.” Tesis doctoral., University of Leuven/Charles University.

- Timarová, Š., Čeňková, I., Meylaerts, R., Hertog, E., Szmalec, A. y Duyck, W. (2015). “Simultaneous interpreting and working memory capacity”. En: Psycholinguistic and Cognitive Inquiries into Translation and Interpreting. (pp. 101-126). Amsterdam/Philadephia: John Benjamins Publishing Company.

- Trungpa, C. (1991). “Crazy Wisdom”. Boston, MA, USA: Shambhala Publications Inc.

- Turkeltaub, P., Coslett H.B., Thomas, A., Faseyitan, O., Benson, J., Norise, C. y Hamilton, R. (2012). “The right hemisphere is not unitary in its role in aphasia recovery”. Cortex (Elsevier), Vol. 48 (9): 1179–1186.

- Valero Garcés, C. 2007. “Doctor-patient Consultations in Dyadic and Triadic Exchanges.” En: Healthcare Interpreting: Discourse and Interaction, ed. por Franz Pöchhacker and Miriam Shlesinger, (pp. 35-52). Amsterdam: John Benjamins.

- Valero Garcés, C. 2012. “A sociological perspective on TIPS. Explorations into the translator’s/interpreter’s (in)visibility in Translation and Interpreting in Public Services” Universidad de Alcalá.

- Valero Garcés, C. y Derham, A. (2001). “*¿Mediador social = mediador interlingüístico = intérprete? Práctica, formación y reconocimiento social del "intérprete" en los servicios públicos”*. La evaluación de la calidad en interpretación: Docencia y Profesión Collados, A. et al (ed.) Granada: Comares, 2001: 257- 266.

- Valero Garcés, C., Abkari, A., Benhadou, H., Zarrouk, M., y Zulueta, E. (2009). “Una justicia de calidad exige una comunicación de calidad. Debate en torno al 11M / Quality justice requires quality communication. Debate on the March 11th terrorist attacks”. En: Valero-Garcés, C., (Ed.), Avances y retos en la traducción e interpretación en los servicios públicos / Challenging Topics in Public Service Interpreting and Translating. Alcalá de Henares: Servicio de Publicaciones de la Universidad.

- Van Vugt, M. K. (2015). “Cognitive benefits of mindfulness meditation”. En: Brown K.W., Creswell J.D., & Ryan R.M. (Eds.), Handbook of Mindfulness: Theory, Research, and Practice (pp. 190–207). New York Guilford.

- Van Vugt, M. K. y Jha, A. P. (2011). “Investigating the impact of mindfulness meditation training on working memory: a mathematical modeling approach”. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, Nº 11(3): 344-53.

-- Varvogli1, L. y Darviri1, C. (2011). “Stress management techniques: evidence-based procedures that reduce stress and promote health”. 10-8-2017, de Health Science Journal Sitio web: http://www.hsj.gr/medicine/stress-management-techniques-evidencebased-procedures-that-reduce-stress-and-promote-health.php?aid=3429

- Vestergaard-Poulsen, P., van Beek, M., Skewes, J., Bjarkam, C., Stubberup, M., Bertelsen, J. y Roepstorff, A. (2009). “Long-term meditation is associated with increased gray matter density in the brain stem”. Nuroreport, Vol. 20 (2): 170-174.

- Vossel, S., Geng J., y Fink, G. (2014). “Dorsal and Ventral Attention Systems”. Neuroscientist., Vol. 20 (2): 150-159.

- Wang, W. y Yang, W. (2016). “Basic Cognitive Abilities in Interpreting and Their Changes over Human Life Span. A Developmental Psychology Perspective”. CSCanada, Vol. 13, No 2: 43-48.

- Warrier, C., Wong, P., Penhune, V., Zatorre, R., Parrish, T., Abrams, D. y Kraus, N. (2009). “Relating structure to function: Heschl’s Gyrus and acoustic processing”. Journal of Neuroscience, Vol. 29 (1): 61–69.

- Weber, A. y Jaekel-Reinhard, A. (2000). “Burnout syndrome: a disease of modern societies?”. Occupational Medicine, Vol. 50, No.7: 512-517.

- Wolf, U., Rapoport, M.J. y Schweizer, T.A. (2009). “Evaluating the affective component of the cerebellar cognitive affective síndrome”. Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, Vol. 21 (3): 245-53.

- Yang, C., Barrós-Loscertales, A., Pinazo, D., Ventura Campos, N., Borchardt, V., Bustamante, J. C., Rodríguez-Pujadas, A., Fuentes Claramonte, P., Balaguer, R., Ávila, C. y Walter, M. (2016). “State and Training Effects of Mindfulness Meditation on Brain Networks Reflect Neuronal Mechanisms of Its Antidepressant Effect”. Hindawi Publishing Corporation (Neural Plasticity), Vol. 2016: 1-15.

- Yudes, C., Macizo, P. y Bajo, T. (2011). “The Influence of Expertise in Simultaneous Interpreting on Non-Verbal Executive Processes”. Frontiers in Psychology, Vol. 28: 309-318.

- Yudes, C., Macizo, P., Morales, L., y Bajo, M. T. (2013). “Comprehension and error monitoring in simultaneous interpreters”. Applied Psycholinguistics, Vol. 34: 1039-1057.

10. Anexos

RESULTADOS GENERALES DE KWIKSURVEYS:

RESULTADOS DEL PROGRAMA SPSS: