

De la cultura al cerebro y viceversa. Bitácora de una exploración en neuroantropología

NOGUÉS-PEDREGAL A.M.¹, SEVA LLOR A.M.², CARMONA ZUBIRI D.¹, TRAVÉ MOLERO R.³, BERNABEU SANZ A.⁴, CALVO CALABUIG R.⁵, DEL CAMPO CAÑIZARES E.¹, FERNÁNDEZ JOVER E.⁶, PELLICER PORCAR O.⁷ Y CANALS S.⁸

¹ Departamento de Ciencias Sociales y Humanas. Universitas Miguel Hernández de Elche y Grupo de Investigación Culturdes - UMH

² Departamento de Enfermería, Universidad de Murcia y Grupo de investigación Culturdes - UMH

³ Grupo de Investigación Culturdes - UMH

⁴ Unidad de Resonancia Magnética Clínica Medimar, Inscanner SL de Alicante

⁵ Departamento de Estadística, Matemática e Informática. Universitas Miguel Hernández de Elche

⁶ Instituto de Bioingeniería. Universitas Miguel Hernández de Elche

⁷ Departamento de Psicología de la Salud. Universitas Miguel Hernández de Elche

⁸ Instituto de Neurociencias de Alicante. CSIC - UMH

Corresponding author: amnogues@umh.es

Antonio Miguel Nogués-Pedregal
Universitas Miguel Hernández (Edif. Torreblanca)
Avda. de la Universidad, s/n - 03202 - Elche

RESUMEN

Palabras clave:

Neuroantropología
Cerebro
Trabajo de campo
Cultura
Significación

Se describe un proyecto experimental en neuroantropología que combina el trabajo de campo etnográfico con la Resonancia Magnético funcional (RMf) a un grupo de 10 ecuatorianos (grupo experimental α) y a 10 individuos españoles (grupo control β). El objetivo es investigar las relaciones entre los contextos socioculturales de producción de sentido y significado –significación– que son el fundamento de la identidad, y los procesos neurobiológicos subyacentes, para entender mejor la interrelación cerebro \leftrightarrow cultura. El artículo explica primero la relación entre el sustrato neuronal (cerebro) y el entorno sociocultural (*cultura*) en el proceso de significación considerando el contexto de producción y la intencionalidad; después detalla los pasos seguidos explicando los retos y obstáculos de orden metodológico; y, finalmente, se presentan indicios que sugieren nuevas líneas de investigación. La propuesta subraya el valor de técnicas cualitativas como la observación participante, la entrevista individual en profundidad y las estructuradas en grupo, en combinación con la estadística de frecuencias, los cuestionarios, la potencia analítica de los programas de análisis de datos cualitativos asistido por ordenador (CAQDAS), los test neuropsicológicos y las neuroimágenes. Los resultados provisionales indican que se producen activaciones cerebrales distintivas en los grupos experimental y de control dependiendo del contenido de los estímulos visuales presentados.

Recibido: 18-07-2016
Aceptado: 01-11-2016

Keywords:

Neuroanthropology
Brain
Ethnographic fieldwork
Culture
Meaning production

ABSTRACT

The article describes a neuroanthropological experiment that combines ethnographic fieldwork along with functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) among 10 Ecuadorian (experimental group α) and 10 Spanish (control group β) individuals. The objective of the research is to study the relationship between the sociocultural contexts of sense and meaning pro-

duction, as the base of identity, and the underlying neurobiological processes, in order to understand better the interrelation brainculture. First, the article approaches the relationships between the neural basis (brain) and the sociocultural environment (*culture*) during the process of meaning production, while considering the role of the context of production and intentionality. Then it details the methodological phases and steps, and explains the challenges faced. Finally, it presents the provisional results that suggest new research lines in the field. The methodology highlights the value of qualitative techniques such as participant observation, in-depth individual interviews and focus group, combined with statistics, questionnaires, the analytical strength of computer assisted qualitative data analysis software (CAQDAS), neuropsychological tests and neuroimaging. The provisional results hint at different neural activations between the groups depending on the content of the stimuli displayed.

Introducción

La circulación planetaria de elementos y objetos de toda índole, naturaleza y procedencia hace posible que casi cualquier persona pueda encontrar elementos de su entorno cultural en casi cualquier lugar donde se encuentre. Este flujo global de objetos y elementos culturales, en tanto que resultan ajenos y subrayan las diferencias con otros grupos humanos (Appadurai, 1996), permite por ejemplo, que las poblaciones diáspóricas de refugiados (Dudley, 2011), de turistas-residentes (Andrews, 2005) o de inmigrados puedan generar, cuando se dan las condiciones, “enclaves étnicos” (Malgesini y Jiménez, 1997: 41) en los que estos objetos y elementos culturales despiertan la topofilia (Tuan, 1974) y construyen un sentido de hogar (Noble, 2012), porque se convierten en “depositarios” del valor *identidad* (Frondizi, 1958).

Nuestra investigación nace de esta constatación global y explora una propuesta metodológica de carácter transdisciplinar para estudiar de qué manera esos objetos o elementos culturales producen un sentido cultural distinto al que producen en el territorio *origenario*. ¿Sería posible complementar epistemologías (en tanto que conjunto de conceptos, métodos y técnicas) cualitativas y cuantitativas para indagar en la relación entre los procesos socioculturales y neuronales que producen el sentido cultural? ¿Sería posible localizar con los medios tecnológicos actuales ese proceso de adscripción de sentido en algún área del cerebro humano? Este proyecto piloto de investigación nació para explorar estas dos preguntas.

Contra el estado de la cuestión

Desde que Hazel Markus y Shinobu Kitayama (1991) se acercaran a estudiarlo, pocos científicos dudan ya hoy de la existencia de un nexo entre el sustrato neuronal (al que por comodidad textual y siendo muy conscientes de la complejidad estructural y funcional del encéfalo llamaremos *cerebro*) y el entorno socio-cultural (al que por comodidad textual y siendo muy conscientes de la densidad conceptual del término llamaremos *cultura*), ni tampoco que éste condicione el funcionamiento del sistema nervioso (Lende y Downey, 2012; Domínguez et al., 2009; Kitayama y Cohen, 2007; TenHouten, 1997). En 1998 Andy Clark y David Chalmers lanzaron la hipótesis de la *extended mind* (1998) que consistía en una suerte de externalismo que implica directamente a los objetos del entorno en la conducción de los procesos cognitivos, por ejemplo la hipótesis del *exocerebro* del antropólogo Roger Bartra (2006). Las investigaciones del neurólogo Antonio Damasio (1994) sugieren que los sentimientos ayudan en el proceso de razonamiento en vez de perturbarlo. El descubrimiento de las neuronas espejo por el equipo de Giacomo Rizzolatti (Rizzolatti et al., 1996) supuso otro de los grandes hitos al abrir nuevas perspectivas científicas para comprender la evolución del cerebro humano, el surgimiento del lenguaje o los mecanismos de la conciencia (Oller y Griebel, 2004; Fitch, 2005). Contribuciones posteriores de este grupo mostraron que las acciones contextualizadas producían un aumento de actividad en la región posterior del giro frontal inferior y en áreas adyacentes al córtex premotor central, lo que les llevó a concluir que las áreas de neuronas espejo localizadas en áreas premotoras no sólo se activan durante la ejecución u observación de una acción, sino también en la comprensión de las intenciones de los otros (Iacoboni et al., 2005).

Por otra parte, son numerosas las investigaciones neurobiológicas que han registrado los efectos de la experiencia y el aprendizaje sobre la función y estructura del cerebro (Canals et al., 2009; Chiao, 2009). La eficacia en la transmisión de señales eléctricas, el comportamiento dinámico de circuitos neuronales específicos, la expresión genética y la síntesis de proteínas en el cerebro son modulados por el aprendizaje.

En la literatura científica aparecen, sin embargo, algunos desaciertos teórico-metodológicos que justifican la necesidad de replantear el estudio de la interrelación cerebro <→ cultura desde otra perspectiva. Y es que, pese a los avances conseguidos en este plano, todavía se evidencia una fuerte presencia de las visiones que privilegian la estructura de los procesos cognitivos (*sintaxis*) y no tienen en cuenta ni la semántica (*significados*) ni mucho menos la pragmática de la interacción social en su contexto (*producción del sentido*). De entre los desaciertos destacamos dos sesgos epistemológicos que consideramos muy importantes.

Por un lado, destaca la confusión epistemológica que se genera cuando, en un porcentaje elevado de los experimentos realizado con Resonancia Magnético funcional (RMf) realizados sobre diversidad cultural, detectamos que se tratan los conceptos que hablan del mundo sociocultural como si fuesen realidades que existen *en sí*, lo que impide concebir de manera dinámica la complejidad de la noción *cultura* o de *contexto sociocultural de producción*. Esta concepción sustancial de lo cultural, consecuencia directa de los tradicionales planteamientos dualistas que oponen naturaleza/cultura o esencia/agencia, obvia la matriz espacio-temporal que gobierna los procesos socioculturales, elude las relaciones de poder que estructuran la sociedad y la construcción de conocimiento, y relega a los *sujetos* al papel de meros portadores de esa esencia. Este tipo de acercamiento determina el diseño experimental poco denso de las investigaciones que se han realizado sobre este tema, porque, además, en las escasísimas ocasiones en que se analizan hechos culturales, su traducción experimental mantiene los mismos errores esencialistas. En cierto sentido, se concluye que no se aplica el mismo rigor científico a la comprensión de la complejidad cultural que al minucioso análisis de las activaciones en distintas áreas cerebrales.

Por otro lado, la que para muchos sigue siendo la premisa incuestionable de la irreductibilidad del mundo sociocultural a valores cuantitativos (Martin, 2000), hace imposible que pueda plantearse ningún método experimental que aborde esta temática desde las ciencias humanas y sociales. Un planteamiento que obstaculiza el avance de la antropología simbólica o cognitiva incluso en propuestas plurales, al tiempo que olvida la recomendación de Norbert Elias en pos de una ciencia de las ciencias:

La constitución natural de los seres humanos les prepara para aprender de otros, para vivir con otros, para que otros cuiden de ellos y para cuidar a otros. Es difícil imaginar cómo pueden llegar los científicos sociales a entender claramente el hecho de que la naturaleza prepara a los seres humanos para vivir en sociedad si no incluyen aspectos del proceso evolutivo y del desarrollo social de la humanidad en su campo de visión. (Elias, 2000: 215).

Es cierto que existen investigaciones interdisciplinares sobre esta relación (Laughlin et al., 1990). Pero también es cierto que no se aplica una metodología contrastable que permita estudiar estos procesos, no como *cosas* sino como circunstancias que ocurren en contextos determinados —el *ser siendo*. Aunque antiguo, el trabajo de Nisbett et al., (2001) es un buen ejemplo de un desacuerdo que desemboca en nociones esencialistas de *cultura* —cuando no de *civilización*— pues se concluye sin rubor que los asiáticos son holísticos y prestan atención al conjunto al que le asignan cierta causalidad, realizando poco uso de las categorías y la lógica formal y descansando sobre el razonamiento dialógico; mientras que los occidentales son más analíticos y prestan más atención al objeto y las categorías a las que pertenece utilizando reglas, incluso la lógica formal, para comprender el comportamiento. Un reduccionismo del que cada vez más investigadores son conscientes y que los ha llevado a advertir que los resultados de una excesiva biologización de lo cultural “ejercen un tremendo impacto sobre la reproducción de estereotipos y del racismo” (Martínez Mateo et al., 2012: 158). Un temor que lleva a muchos autores a incluir en sus artículos advertencias para que:

los lectores se abstengan de hacer interpretaciones como que la dominación es gratificante para cada ciudadano norteamericano y que la subordinación lo

es para cada individuo japonés. (Freeman et al., 2009: 358).

Afirmamos que esto es debido a que en los estudios de neuroimagen que contemplan el contexto como factor explicativo, éste se utiliza no como situación *en y durante* la que se produce el sentido de la acción, sino como un elemento que hace *entender* el sentido (i.e. acepción) del estímulo presentado al sujeto. Por ejemplo, en las investigaciones con RMf sobre cómo el contexto influye en el significado de las palabras, es frecuente que los estímulos sean palabras polisémicas junto a las que se colocan unos indicadores que, de manera inequívoca, sugieren cuál es la acepción correcta (i.e. significado) del término ambiguo cuyo correlato neuronal se investiga (Gennari et al., 2007). Mediante estos indicadores se reproduce el contexto para buscar, por ejemplo, delimitar la acepción de la palabra en cuestión y determinar la activación de un área cerebral concreta, en este caso, del lóbulo frontal izquierdo (Löwenbrück et al., 2005).

Insistimos en que el desacuerdo es total: al presatar la máxima atención a las características físicas de los estímulos, este tipo de experimentos convierten el contexto en un simple elemento indicativo —*lexical context*— y no como determinante que es de la propia producción de ese significado cuya huella cerebral se estudia. Es evidente que estos experimentos neurocientíficos no tienen en cuenta el contexto sociocultural de producción en el cual esos estímulos han adquirido un significado concreto a través de usos que son sociales y culturales y que adquieren su sentido en la intencionalidad de la acción. Consideramos, pues, que el poder evocador de los estímulos visuales podría, mediante el recurso técnico de la RMf, ayudar a comparar los patrones de actividad neuronal provocados por contextos distintos y, lo que también es muy importante, explicar esas diferencias a la luz de los resultados etnográficos obtenidos con el trabajo de campo. La dificultad intrínseca que encierra y el reto que supone para el pensamiento ortodoxo un estudio que contemple la cuantificación de estas variables, ha hecho que ningún equipo haya analizado todavía esta interrelación considerando simultáneamente el factor contexto —único momento y lugar en el que *ocurre* lo cultural y puede ser *observado*— y el funcionamiento de las redes neuronales. Creemos que es así no solo por las barreras de financiación que impone la investigación instituciona-

lizada, sino también porque el empleo teórico-metodológico que se hace de la noción de *contexto sociocultural de producción* no permite su mayor aprovechamiento heurístico. Esto es debido a que no se cuestionan metodológicamente las limitaciones técnicas de la RMf (Haller y Bartsch, 2009; Poldrack, 2000: 9), ni la robustez estadística de algunas investigaciones basadas en la RMf (Eklund et al., 2016), ni determinados principios disciplinarios. Situaciones que, desgraciadamente, trascienden al plano epistemológico y dificultan el estudio denso de esta relación y el avance teórico en esta materia.

Material y Métodos

La innovación metodológica de este proyecto-piloto, realizado durante algo más de dos años y medio, radica en que estudiamos a los informantes en distintos contextos socioculturales de producción aplicando técnicas socio-antropológicas, neuropsicológicas y neurocientíficas que nos han permitido correlacionar y contrastar los resultados de acuerdo a la secuencia y sinergia recogidas en la Figura 1.

Resumamos el proyecto: la investigación comenzó con un estudio etnográfico entre los colectivos de inmigrados en las provincias de Alicante y Murcia, para después centrarse en el de los ecuatorianos residentes en las ciudades de Elche, Orihuela y Murcia. Preparamos unos estímulos visuales seleccionados de acuerdo con el análisis de discurso realizado con MaxQDA, que es un programa de análisis de datos cualitativos asistido por ordenador (CAQDAS). El objetivo era reproducir distintas manifestaciones culturales pero en dos contextos diferentes: por ejemplo una fiesta tradicional como se celebra en España y como se celebra en Ecuador.. Después, 10 inmigrados ecuatorianos que constituyeron el grupo experimental (α) y un igual número de individuos españoles que actuaban como grupo control (β) visualizaron durante una sesión de RMf dichas imágenes (estímulos). Inmediatamente después mantenímos una entrevista individual con cada uno de ellos; se realizaron unos test de activación/valencia y semanas después llevamos a cabo una entrevista estructurada en grupo con el colectivo

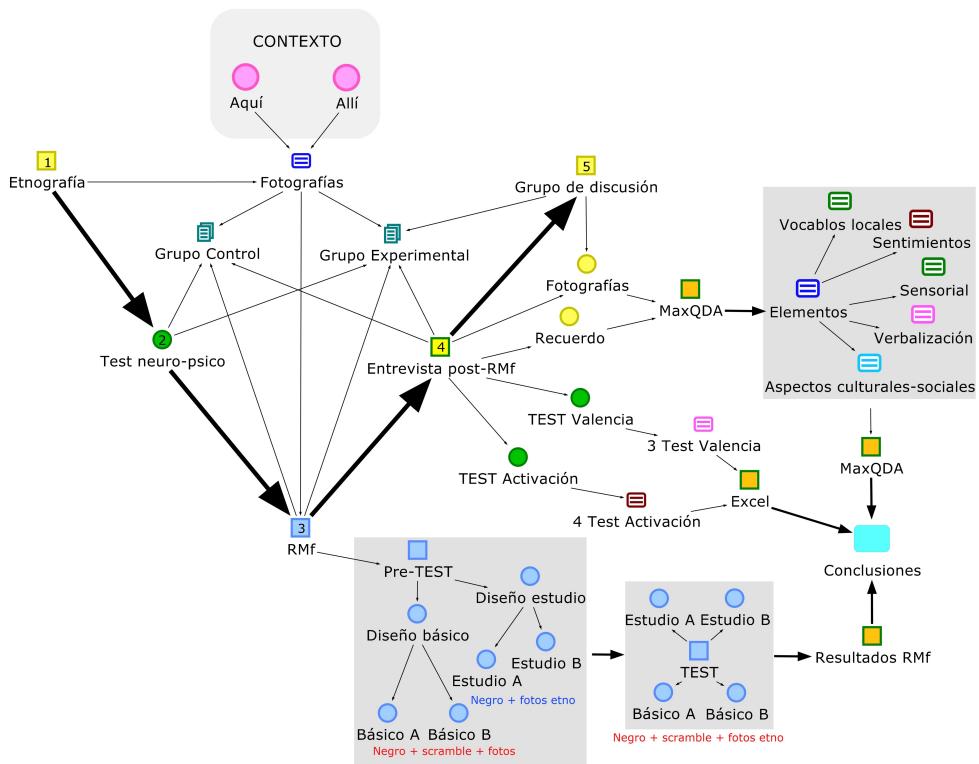


Figura 1: Esquema de la *V-metodológica* en el que se incluyen todos los pasos de la investigación

(a). Todo el material registrado se transcribía y analizaba con MaxQDA.

Empezamos por especificar qué manifestación sociocultural estudiar y cuáles debían ser las condiciones de experimentación. Los fundamentos teóricos nos inclinaban, necesariamente, a centrar nuestra atención en la producción y reproducción de ese sentimiento compartido de pertenencia a un colectivo que habíamos acordado llamar *identidad*. Por ello, creímos conveniente estudiar contextos con una fuerte y amplia significación sociocultural para la identidad grupal, por ejemplo, un rito (Whitehouse y Lanman, 2014) o una celebración tradicional, porque como muestran muchas etnografías, “*la fiesta hace sociedad o, al menos, crea la ilusión de comunidad*” (Velasco, 1982: 7).

Fase 1: Trabajo etnográfico

La primera fase del trabajo etnográfico se realizó de marzo a noviembre de 2012 con el objetivo de identificar cuáles eran los elementos que caracterizan

el discurso identitario del colectivo de inmigrados ecuatorianos y qué fiestas de las que celebran en España concitaban un mayor sentimiento de pertenencia. El trabajo de campo se desarrolló en las localidades de Elche, Orihuela y Murcia.

1^{er} momento: trabajo de campo entre los colectivos de inmigrados en Alicante y Murcia

En un primer momento realizamos 36 entrevistas entre personas inmigradas en las provincias de Alicante y Murcia. Durante este trabajo de campo se aplicaron tres técnicas etnográficas: la observación participante, las entrevistas en profundidad y las encuestas. También se diseñó una guía de observación de campo para observar y contabilizar aquellos objetos que los informantes declarasen que fuesen irremplazables para ellos, y le dimos especial atención a la artesanía y a los objetos decorativos, sin olvidar las fotografías y/o cualquier otra manifestación tangible que se nos presentase durante el trabajo etnográfico, considerando y valorando su función, autoría y cualidades. El objetivo

era determinar qué elementos tangibles eran los depositarios del valor *identidad* en los distintos colectivos de inmigrados en la ciudad de Elche, Orihuela y Murcia. También se determinó la celebración de más arraigo en su país de origen que también celebraran en España y especialmente buscamos los elementos culturales con los que más se identificaran (i.e. bebida, comida, canción, símbolo, etcétera) por cuanto los distinguen de otros grupos. En un segundo momento observamos el uso que se hacía de los objetos durante la celebración seleccionada; es decir, se estudiaron los usos de dichos elementos en el contexto en el que adquieren sentido. Con los datos recogidos entre los colectivos de inmigrados de diferentes nacionalidades – que resultó, por su naturaleza administrativa, el criterio más adecuado para la selección de los informantes– se realizó un primer análisis considerando tres variables: número de inmigrados, existencia de celebraciones colectivas y facilidad de acceso. El resultado de este primer análisis centró la etnografía en el colectivo ecuatoriano residente en las localidades mencionadas.

La transcripción y análisis de las entrevistas con el programa informático MaxQDA se realizó entre diciembre de 2012 y enero de 2013. Esta técnica de triangulación permitió validar la selección de los acontecimientos y/o elementos culturales obtenidos de la observación participante e identificar aquellos que presentaban una mayor relevancia cultural. Entre estos momentos de celebración colectiva destacaban las canchas del ecuavóley, las celebraciones religiosas de la Virgen del Cisne en Elche, Virgen del Quinche en Cox, la bandera ecuatoriana y las cervezas (Figura 2).

2º momento: elaboración de estímulos visuales para el RMf

El procesamiento digital de las imágenes para la elaboración de los estímulos visuales se desarrolló de febrero a septiembre de 2013 y supuso, en primer lugar, decidir la naturaleza plástica de las imágenes que se iban a utilizar en los test RMf. Así, si bien en un



Figura 2: Miniaturas de los 20 estímulos seleccionados y visionados con RMf.

primer momento se planteó la posibilidad de utilizar imágenes vectoriales, infografías o ilustraciones (solas o en combinación con imagen fotográfica), esta opción fue rechazada puesto que el fin de la investigación no era comprobar cómo los sujetos identifican correctamente lo representado o la coherencia/incoherencia de los estímulos que se les muestran, sino algo mucho más complejo y sutil como es percibir el contexto cultural en situaciones similares. Asimismo se quería huir de lo que consideramos fácil recurso a los estereotipos culturales que pertenecen al mundo global gracias a las tecnologías del globalismo: medios de comunicación, turismo, redes sociales, etcétera. Para evitar lo que en ciencias cognitivas se conoce como el efecto primado (Naccache, 2010) y que puede influir en la respuesta a los estímulos, los informantes que se sometieron a la RMf desconocían totalmente el contenido de lo que iban a ver y por supuesto, los estímulos visuales seleccionados.

Por estas razones, se adoptó la decisión de utilizar exclusivamente imagen fotográfica dado que es la que tiene un mayor grado de iconicidad (dentro de las imágenes bidimensionales) o, lo que es lo mismo, la que tiene una mayor correspondencia con la realidad. De este modo, con las imágenes fotográficas, durante la RMf los informantes no iban a experimentar percepciones contradictorias o con alguna carga de irreabilidad que distrajeran su atención. Por tanto, logramos focalizar su interpretación exclusivamente en la realidad de lo mostrado en la imagen. Se utilizaron fotografías – muchas de ellas realizadas por los miembros del grupo de investigación en Ecuador y en España– y se elaboraron los estímulos visuales para que cumplieran las condiciones técnicas exigidas por la RMf para obtener relevancia neurológica de contenido científico.

Para lograr esto, entre las condiciones experimentales de la RMf se incluyeron unos bloques con las imágenes remuestreadas aleatoriamente de las 20 fotografías originales. La razón para la inclusión de estas imágenes es que este tipo de estímulos mantiene las características físicas de la fotografía original (luminancia, color, nitidez, contraste, brillo, etcétera) pero imposibilita su identificación, como se comprueba en la Figura 3. Al comparar las diferentes activaciones neuronales que disparan los bloques con las imágenes remuestreadas con aquellas de los bloques con las imágenes completas, se pueden detectar y analizar las

diferencias. Gracias a que es posible esta comparación, los informantes pueden visualizar las fotografías con toda la riqueza de color, la RMf puede detectar diferentes huellas cerebrales, y se puede analizar qué procesos cognitivos activa aquella información cultural –en tanto que reconocible– que contiene la imagen.

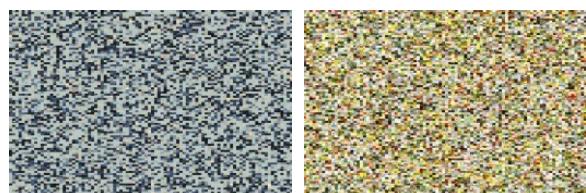


Figura 3: Dos ejemplos de las imágenes remuestreadas aleatoriamente.

Los ajustes en las imágenes originales solo corrigieron alguna excesiva dominante de color para evitar errores en la toma fotográfica. Al mismo tiempo, se seleccionaron únicamente imágenes con el tamaño y la nitidez mínima imprescindible para su fácil reconocimiento. Es decir, se trabajó sobre la premisa de que no hubiera ningún factor técnico relativo a la calidad de la imagen que estableciera diferencias entre ellas, de modo que la atención se centrara exclusivamente en el contenido y lo representado. El programa empleado para los ajustes de color y tamaño fue Photoshop y el remuestreo se realizó con los programas habituales de tratamiento digital (Picasa y Photoscape), aunque forzando algo sus posibilidades ya que no están diseñados para ello. Los resultados del pre-test RMf demostraron que la preparación de imágenes y los remuestreos aleatorios se realizaron correctamente, ya que en ambos grupos solo se producía la activación del lóbulo occipital (área visual primaria) con un valor $p < 0.001$ y en ningún caso se activaron áreas del cerebro relacionadas con el reconocimiento facial o de objetos (Figura 4).

Con el propósito de hacer el proyecto más operativo y facilitar al máximo la comunicación entre los investigadores –de igual manera que por comodidad textual redujimos la complejidad estructural y funcional del encéfalo al término *cerebro* y la densidad conceptual de los procesos del entorno sociocultural al término *cultura*– agrupamos los estímulos en cuatro categorías temáticas nacidas del trabajo de campo: paisaje (que incluía imágenes de montaña y mapas),

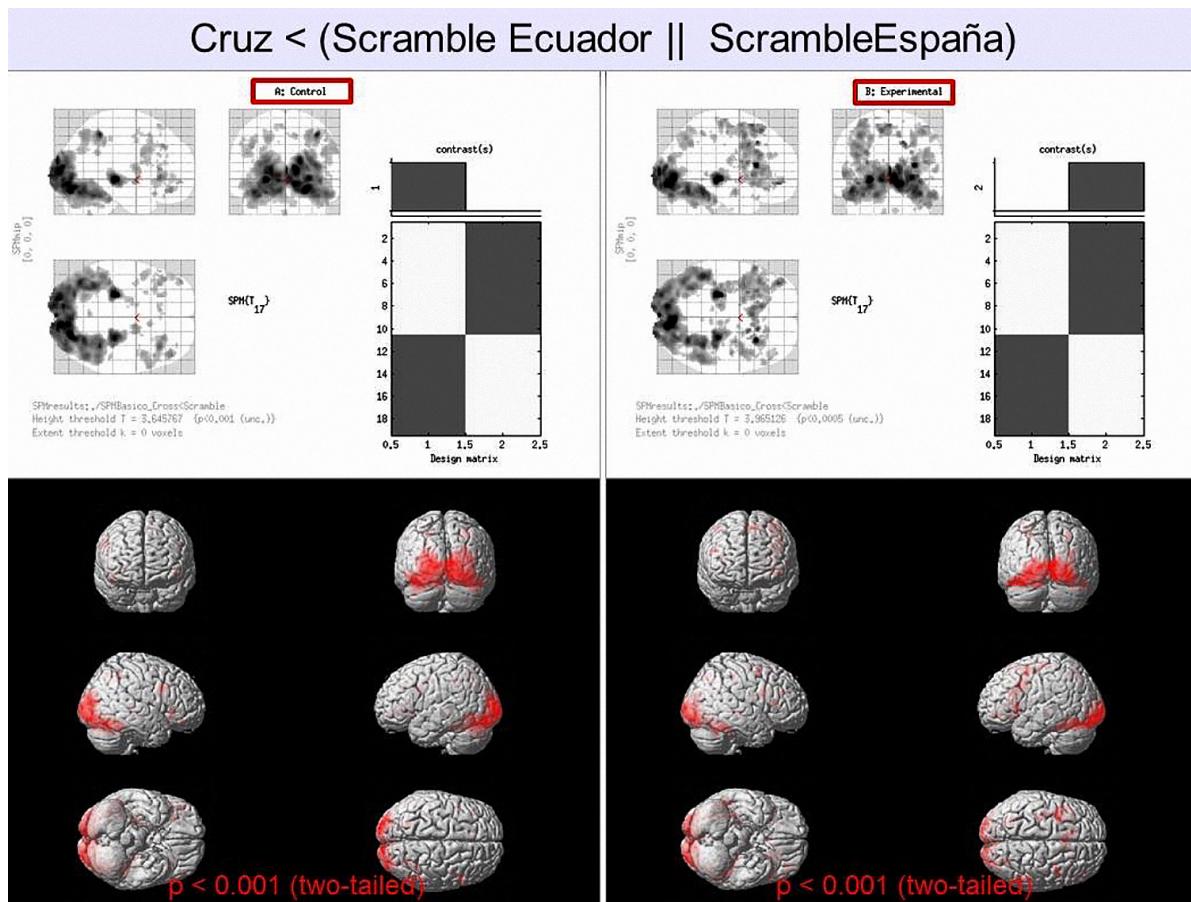


Figura 4: Las activaciones occipitales del área visual primaria (en rojo) son idénticas en α y β .

frutas (mercados y fruterías), bebidas (botellines de cerveza y estanterías de supermercado) y fiestas (procesiones, bailes y voleibol) (Figura 2).

Fase 2: Trabajo experimental

Esta fase se desarrolló desde mayo de 2013 a marzo de 2014. La muestra de este estudio quedó finalmente constituida por 12 informantes ecuatorianos que conformaban el grupo experimental (α) y 10 informantes españoles que constituyan el grupo control (β) de ambos sexos distribuidos y homogéneos por sexo, edad y situación socio-laboral. Todos los informantes que participaron en esta fase experimental fueron diferentes a los que participaron en el trabajo de campo, ya que perseguíamos verificar que los estímulos seleccionados eran válidos para un grupo humano más amplio, aunque este fuese conformado bajo un

criterio puramente administrativo como es el de nacionalidad y no mediante la aplicación de abstractos como identidad o etnicidad.

Los criterios para la inclusión de los informantes –contactados mediante muestreo de bola de nieve– en α o en β fueron: nacionalidad ecuatoriana para α o española para β , sin comorbilidad neurológica o psiquiátrica (para lo que se realizó un test neuropsicológico), voluntariedad, una edad comprendida entre 25 y 60 años, una situación socio-laboral flexible que les permitiese acudir al centro hospitalario donde se realizaría la resonancia, un tiempo de estancia en España mínimo de 10 años y que no hubiera vuelto a su hogar más allá de alguna visita puntual de unos días (es decir, que no hubiera una nueva inmersión cultural significativa) para α y residencia en la provincia de Alicante para β , y un consentimiento informado firmado para participar en el estudio. De todos los informantes que estuvieron dispuestos a participar en el experimento

con RMf, solo se excluyeron 2 informantes ecuatorianos y 3 españoles por no cumplir alguno de estos requisitos.

El perfil socio-demográfico de la muestra final indica que el grupo α –incluyendo los dos individuos del pre-test– está formado por 12 informantes (5 hombres y 7 mujeres) con una media de edad de 38.4 años. El grupo β está formado por 10 informantes (5 hombres y 5 mujeres) y también presentó una media de edad de 38.4 años. Para comparar la media de edad entre los dos grupos se realizó una prueba t-Student que mostró que no existían diferencias estadísticamente significativas entre ellas. La ciudad de origen también se consideró como otra posible variable constitutiva de la muestra. Por esta razón también se comparó la distribución de los grupos según este origen mediante chi-cuadrado (χ^2) y se comprobó que eran variables independientes entre ellas.

El procedimiento experimental se realizó de acuerdo con las recomendaciones éticas de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universitas Miguel Hernández. A todos los participantes se les explicó el objetivo de la investigación, firmaron su consentimiento y se les gratificó por su participación.

1^{er} momento: establecimiento del diseño de la presentación de los estímulos

El 6 de noviembre de 2013, en una reunión conjunta entre todos los miembros del equipo, se determinó el diseño en bloques para la presentación de los estímulos durante el experimento RMf (Figura 5). Cada estímulo (imagen de montaña, fruta, ecuavóley o celebración) se ofrecía en dos versiones que contemplaban las características identitarias determinadas durante la fase etnográfica aunque localizadas en España o en Ecuador. La ‘versión española’ del estímulo recoge una escena o situación en la que posiblemente habrían participado los individuos α y que los β podrían reconocer. La ‘versión ecuatoriana’ del estímulo son imágenes de la misma escena pero localizada en Ecuador y, en teoría, solo sería conocida por los informantes α . Con el fin de contrastar las activaciones cerebrales evocadas por cada condición experimental en cada grupo, se prepararon siete bloques de imáge-

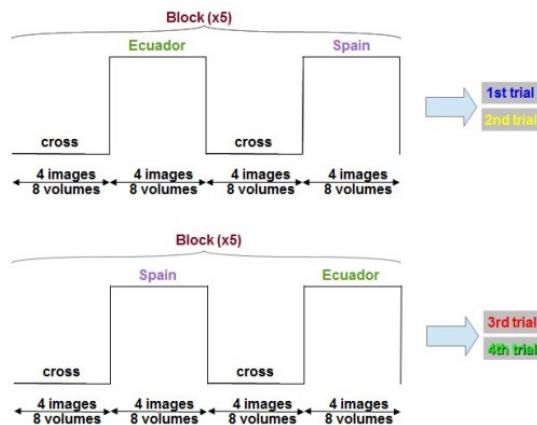


Figura 5: Esquema explicativo del diseño por bloques del experimento de RMf.

nes. Con el planteamiento de oponer las escenas en un esquema España vs. Ecuador, se crearon bloques de cuatro estímulos y unas secuencias en las que también se intercalaba la no-imagen de una cruz griega blanca en el centro sobre fondo gris para detectar la actividad basal de cada informante. Cada sujeto dentro del escáner visualizaba de forma consecutiva las imágenes organizadas en bloques que se proyectaban durante 4 segundos: un bloque correspondía con imágenes tomadas en España y el otro con imágenes tomadas en Ecuador. Estas secuencias de imágenes se repetían 4 veces en cada sujeto, con los bloques apareciendo en orden aleatorio, con el fin de mejorar la relación señal a ruido de los datos. El análisis estadístico se diseñó orientado a encontrar diferencias significativas en las activaciones producidas por ambos bloques de imágenes en los individuos de Ecuador y los de España (análisis de primer nivel), por un lado, y a comparar dichas diferencias entre ambos grupos (análisis de segundo nivel).

2º momento: la resonancia magnética funcional (RMf)

La resonancia magnética es una técnica que de manera totalmente inocua, permite obtener imágenes de alta resolución del encéfalo así como estudiar los procesos cognitivos en su dimensión fisiológica (Norris, 2006). La RMf se fundamenta en el hecho fisioló-

gico de que el cerebro está conformado por áreas y que cada una de ellas, se encuentra especializada en la realización de tareas concretas (Vendrell et al., 1995; González-García et al., 2014). La activación de cualquiera de estas áreas durante el desarrollo de una tarea (visionar imágenes, escuchar sonidos, pensar en algo, mover un músculo concreto, etcétera) conlleva cambios hemodinámicos –fundamentalmente caracterizados por una vasodilatación local y un mayor aporte de oxígeno y glucosa– en el área involucrada en cuestión. Este aporte de oxígeno, que es superior en varios órdenes de magnitud al basal, provoca cambios en el campo magnético local –conocido por el acrónimo inglés de *BOLD* (*Blood Oxygen Level Dependent*)– que son detectados mediante el empleo de unas secuencias de RM específicas (Amaro y Barker, 2006).

Esta técnica presenta no obstante una seria limitación: la aparición de áreas de activación bold no permite excluir que otras áreas cerebrales se encuentren también implicadas en la tarea, o que las áreas observadas presenten una función excitatoria, inhibitoria o ambas (Waldvogel et al., 2000). A pesar de estas limitaciones la RMf ofrece, de manera no invasiva, una resolución temporal y espacial superior a otras modalidades de imagen médica.

Durante esta fase de RMf (septiembre 2013–marzo 2014) estudiamos no sólo las áreas cerebrales que se activaban durante la presentación de los estímulos visuales, sino que prestamos especial atención a su dinámica temporal y a su correlación con la aparición en el estímulo de elementos relevantes para comprender el proceso de significación en cada uno de los grupos de informantes (α y β). Nuestra hipótesis nula (H_0) mantenía que realizadas las correlaciones entre las situaciones España vs. Ecuador, no hay diferencias significativas en la percepción entre los dos grupos; por su parte, la hipótesis alternativa (H_a) proponía que sí hay diferencias significativas en la percepción.

Previamente al desarrollo experimental definitivo se realizó un pre-test de RMf a dos de los sujetos experimentales para comprobar las condiciones experimentales, las técnicas del instrumental y la capacidad de detección de patrones de activación neuronal tras la presentación de los estímulos seleccionados. Una vez comprobadas nuestras condiciones experimentales se realizaron los estudios de RMf a todos los informantes

del grupo experimental y a continuación, del grupo control –fase que se prolongó a lo largo de varios meses debido a la dificultad de cuadrar las agendas laborales de los informantes con la disponibilidad del personal técnico cualificado–.

3º momento: análisis de los datos. Mapas funcionales en poblaciones diferenciadas

Los contrastes estadísticos que oponían las activaciones de primer y segundo nivel señaladas se realizaron siguiendo un modelo lineal general –implementando el paquete de análisis SPM8– después de registrar los datos funcionales de los participantes en un espacio anatómico común y filtrarlos espacial y temporalmente, e incluyendo los parámetros de movimiento como variables de ruido en el modelo (nuisance factors). Los estímulos visuales seleccionados para el estudio produjeron activaciones robustas en todos los participantes en los lóbulos occipital, temporal y parietal. En un primer estudio, se comprobó que las fotografías seleccionadas para cada condición experimental producían activaciones cerebrales comparables en base a sus propiedades físicas, tales como el color, la luminancia, el contraste, etcétera. Para ello se presentaron a los informantes las imágenes remuestreadas aleatoriamente que, como se explicó más arriba, es una técnica de tratamiento digital que mantiene las propiedades físicas de la imagen pero elimina el contenido significativo de las mismas. Tras analizar los resultados obtenidos comprobamos que las remuestreadas no producían activaciones diferenciales en el cerebro de los participantes. A continuación, analizamos las actividades cerebrales diferenciales entre α y β con el fin de identificar las posibles áreas cerebrales involucradas en la asignación de significado durante la visualización de las escenas España y Ecuador. Para ello, establecimos contrastes estadísticos que comparan directamente los mapas funcionales evocados por imágenes de España en sujetos ecuatorianos e imágenes de Ecuador en los mismos sujetos, y lo mismo para los sujetos españoles (análisis de primer nivel). Finalmente, preguntamos si la activación diferencial entre ambos grupos de imágenes era comparable o diferente en las dos poblaciones de participantes (análisis de segundo nivel).

Fase 2: Trabajo etnográfico post-RMf

1^{er} momento: entrevistas y cuestionarios individuales

El propósito de la aplicación de las entrevistas y los cuestionarios en la fase post-RMf tuvo como objetivo contrastar los resultados de la RMf con los obtenidos con técnicas provenientes de la socio-antropología y la neuropsicología. Inmediatamente después de cada resonancia magnética, se realizaba con cada informante α y β una entrevista en una habitación aneja.

La entrevista individual giraba en torno a las cartulinas en las que habíamos imprimido los estímulos y aunque discurría de manera bastante libre, siempre comenzaban invitando al informante a señalar qué imágenes y elementos recordaban mejor. Hablar con las imágenes por delante permitió despertar esas expresividades lingüísticas y esas evocaciones que son las que enriquecen con matices cualitativos el análisis puramente estadístico de la RMf. Todas las entrevistas fueron grabadas con el consentimiento del informante. Asimismo también se realiza un test de valencia y otro de activación que, sobre una escala Likert, permiten correlacionar el grado de coincidencia entre lo que verbalizaba el informante en la entrevista y las activaciones detectadas por la RMf sobre los mismos estímulos.

Una vez transcritas todas las entrevistas se analizaron con el MaxQDA. El procedimiento, aunque sencillo, obliga a una enorme atención por parte de los investigadores debido a la densidad cualitativa y riqueza de las entrevistas. Elaboramos un listado de las categorías de estudio en función de los contenidos etnográficos de los estímulos visionados y de acuerdo con la estructura de la entrevista: recordatorio-memoria y comentario sobre las 20 fotos. A continuación le asignamos un puntaje a cada ítem (vector) que aparece en ellos. Las variables que seleccionamos median la capacidad de incitar a la verbalización de la identidad post-RMf en una escala Likert de 1 a 10.

2º momento: entrevista estructurada en grupo

Como última fase de la V-metodológica (Figura 1), en diciembre de 2013 realizamos dos entrevistas

estructuradas en grupo con los inmigrados ecuatorianos (α) separados por sexos. Esta técnica de investigación buscaba una situación de debate bajo condiciones de control (selección de participantes, registro audiovisual, imágenes sobre las que hablar que eran proyectadas en la pared) para observar las representaciones sociales y la definición de papeles a través de la situación discursiva creada. Se entendió que un estudio de estas características no puede nunca estar completo si, al menos, no se recrea –en la medida de lo posible y considerando las infinitas limitaciones que tiene este formato– la posibilidad de evocar un momento cultural. La entrevista estructurada en grupo tenía una doble finalidad. Por un lado buscaba la confirmación de que los estímulos no estuvieron mal elegidos y como muestran los registros visuales y sus transcripciones, todos los integrantes de ambos grupos coincidieron en que les parecieron muy oportunos. Por otro, la entrevista estructurada en grupo quería despertar esa dimensión colectiva en torno a una charla sobre las imágenes para desbrozar elementos que subrayasen la noción *identidad*. De nuevo, todas las transcripciones fueron analizadas con el programa MaxQDA.

Resultados

Hemos descubierto que las activaciones de los inmigrados ecuatorianos muestran que su manejo del contexto de significación español es mayor del que, en el cotidiano de la población española, se le supone a los inmigrados. Un descubrimiento que resulta muy esperanzador para comprender mejor la realidad de las ciudades globales y la comunicación intercultural. De hecho, las diferentes activaciones que presenta α en la comparación *España vs. Ecuador* (Tabla 1 y Figura 6) y de igual modo, la aparente similitud que existe entre las activaciones de α y β en los bloques que mostraban escenas/situaciones *aquí* parece que apunta en la misma dirección.

Estos resultados –que tendremos que confirmar con una muestra que permita una mayor potencia estadística– se obtienen con un valor $p < 0.05$ [lo que implica la posibilidad de 5 fallos cada 100 casos] que es un umbral estadístico muy acorde con el grado de precisión que pretenden las ciencias sociales y humanas.

Tabla 1: Activaciones cerebrales del grupo experimental (α) cuando visualizan las escenas de Ecuador.

Hemisferio derecho		
Área de Brodman	T valor	
BA11	5.01	Funciones ejecutivas y cognitivas
BA47	4.01	Procesamiento de la sintaxis
BA44	3.65	Broca
N caudado	3.57	
BA46	3.55	Funciones ejecutivas
Hemisferio izquierdo		
Área de Brodman	T valor	
BA30	4.55	Recordar eventos pasados
BA20	3.97	Procesos lingüísticos y auditivos

Este manejo del contexto de significación también lo corroboran los datos etnográficos y el análisis cualitativo de las entrevistas. Así, en el análisis cualitativo basado en las entrevistas post-RMf no ha habido tantas diferencias entre ambos grupos. Aunque, nunca se les preguntó directamente si reconocían cada una de las imágenes, las transcripciones de las entrevistas dejan claro que los ecuatorianos sí las reconocieron y que los españoles no. Las entrevistas en grupo realizadas posteriormente confirmaron que los estímulos seleccionados resultaron *culturalmente* significativos para α .

Discusión

El acercamiento a lo cultural como descriptor adjetivo de la realidad humana implica el reconocimiento de que los grupos humanos *son siendo*, y de que la *cultura* como fundamento sustantivo de la noción *identidad* no tiene cabida hoy en un mundo trans-

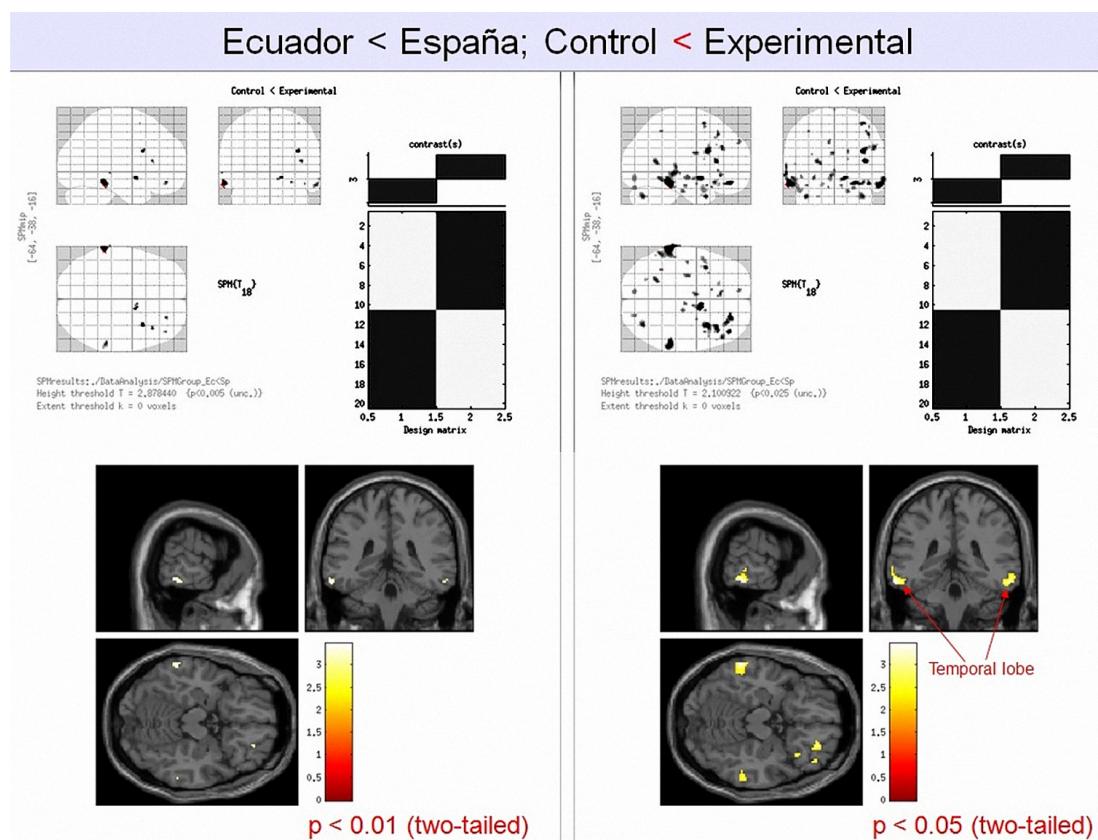


Figura 6: Activaciones cerebrales (a dos niveles de significación estadística) del grupo α al visualizar estímulos España vs. Ecuador.

Quizás por eso la gran aportación de nuestro proyecto es, sin duda, la metodología transdisciplinar que propone y ha puesto en marcha. Se comienza con la etnografía recurriendo a la observación participante y a las entrevistas en profundidad. Toda la información es procesada con el programa MaxQDA de análisis cualitativo por ordenador para facilitar el análisis etnográfico. La cuantificación de esta información cualitativa validó la selección de unos estímulos visuales –fotografías–en los que aparecen algunos depositarios de la identidad ecuatoriana. Estos estímulos constituyeron la base de la resonancia magnética funcional. La RMf se realizó sobre una muestra de 12 informantes del grupo de inmigrados ecuatorianos (α) y de otros 10 del grupo de españoles (β) con el objetivo de detectar las áreas del cerebro en las que se producían cambios hemodinámicos -niveles de oxígeno en sangre- durante la visualización de las imágenes. Después se aplicaron de nuevos técnicas de carácter cualitativo como las entrevistas individuales y las entrevistas estructuradas en grupo con la intención de facilitar que la verbalización de lo sugerido por los estímulos comprobase, refutase o complementase los datos obtenidos por la RMf. Esta combinación metodológica es uno de los mayores logros de este proyecto piloto.

No obstante, en la evaluación total del proceso investigador, también nos hemos fijado en aquellos aspectos que son susceptibles de mejora y que intentaremos corregir en próximos experimentos. Todos están relacionados con la RMf.

Hoy sabemos que la ubicación de la habitación donde se realizaron las entrevistas post-RMf no era la más adecuada, ni las condiciones de comodidad las que habrían sido las deseables para el mejor desarrollo de la entrevista. Hemos aprendido que, sin duda, a estos aspectos del entorno hay que prestarles tanta atención como a las cuestiones técnicas, máxime cuando el encuentro con los informantes se realizaba en un centro hospitalario que podía producir una lógica tensión. Hemos aprendido que es muy importante establecer un protocolo tan riguroso como cálido para el recibimiento, el acompañamiento y la asistencia al informante en todo momento que se encuentre colaborando en pruebas de estas características. Quizás lo más oportuno sea la bienvenida y exposición de la investigación global que sí hicimos, después, cuando realizamos la entrevista estructurada en grupo. En

nuestra descarga debemos decir que no estaba en nuestra mano disponer en un centro hospitalario de los espacios adecuados.

Además de atender al protocolo de acompañamiento de los informantes, la siguiente mejora está relacionada con la pretensión de recrear el contexto cultural a través de las imágenes para que actúan como estímulo *cultural* –subrayamos el uso adjetivo del término, de nuevo. Debemos reconocer que el experimento no dejaba de realizarse sino en un centro hospitalario. Es decir, la pretendida recreación de un contexto de significación puede haber sufrido demasiada distorsión por el contexto *real* en el que se producía el estímulo. Las entrevistas realizadas posteriores apuntan en esta dirección. Los informantes señalan que estaban asustados, desconcertados, impresionados e influidos por el ruido de la máquina. Afortunadamente, la riqueza expresiva de las entrevistas post-RMf matiza estas sensaciones, y los informantes muestran una mayor capacidad para reconocer o diferenciar mejor los estímulos que dentro de la máquina.

Los resultados obtenidos no obvian tampoco que devienen de un diseño en bloques –grupos de imágenes– del experimento. Cada uno de los siete bloques contenía cuatro fotografías de una temática diferente (paisaje, fiestas, alimentos, símbolos nacionales) pero del mismo contexto cultural [*aquí-España // allí-Ecuador*] y eran mostrados alternativamente. Hoy sabemos que lo deseable para un estudio neuroantropológico son las técnicas que, como el electroencefalograma (EEG) o la espectroscopía funcional del infrarrojo cercano (fNIR), permiten mapear los estímulos uno a uno. Estas posibilidades técnicas proporcionan una información más precisa sobre cada imagen, y reducen la eventualidad de que, si por cualquier motivo una de ellas distorsione el mensaje visualizado por el informante, no se vea afectado el resultado del bloque. No hay duda de que la RMf es la técnica que permite obtener más datos sobre las zonas de activación cerebral, pero tiene sus limitaciones. Quizás, en un futuro, el desarrollo de investigaciones como esta deba pasar por la combinación de técnicas de medición como EEG, RMf o fNIR, con otras de recreación como la cueva de realidad virtual (gafas y guantes 3D) que proporciona una sensación contextual muy superior.

Cualquier investigación científica ambiciosa, y este proyecto por ser piloto lo es más, no puede darse nunca por cerrada. En este artículo hemos desgranado, paso a paso, los fundamentos teóricos y cada uno de los momentos de esta investigación con el fin de someterlo todo al juicio crítico del interesado por este nuevo campo de la neuroantropología. Porque, ciertamente, y a pesar del indudable interés que ofrece y su promesa holística (Velasco, 2013), la relación entre el cerebro y la *cultura* todavía es objeto de muy pocas investigaciones a nivel mundial. Es necesario que la socio-antropología le dedique mucha más atención por una sencilla razón: el tratamiento y estudio de la interrelación cerebro ↔ cultura se está desarrollando desde unos posicionamientos esencialistas que, en modo alguno, van a alumbrar nuestro conocimiento de *lo cultural* sino, más bien al contrario, van a alimentar malinterpretaciones y para-argumentaciones de contenidos racistas. Y debemos prevenir muy en serio contra esto.

En definitiva, de las dos preguntas iniciales que guiaron esta investigación neuroantropológica, se ha respondido de manera contundente a la primera y se mantiene como línea de trabajo la segunda. En este artículo no solo se plantea como deseable el acercamiento epistemológico entre las “dos culturas” (Snow, 1959) sino que, además, se muestra que es posible y que se trata de una metodología transdisciplinar nueva en el actual panorama científico. Sin embargo, para lograr que este acercamiento sea efectivo hay que partir de tres premisas. En primer lugar, es necesario abandonar las posiciones epistemológicas que entienden la *cultura* como una realidad mensurable y/o detectable de la misma manera que lo es la actividad neurofisiológica. En segundo lugar, es imprescindible que se comprenda la potencia analítica que tiene el trabajo de campo etnográfico para la mejor selección de los estímulos audiovisuales y para estudiar el contexto como variable fundamental del proceso de significación que es, en definitiva, el que dispara los procesos neurofisiológicos activados por estímulos *culturales*. Y en tercer lugar, que aunque la investigación transdisciplinar obligue a importantes cesiones de carácter gnoseológico, ni la robustez estadística ni el rigor científico son negociables al explorar la complementariedad metodológica entre las técnicas de neuroimagen y las de análisis de datos cualitativos.

Agradecimientos

Este estudio ha contado con la colaboración de Abraham Navarro y de Graciela Duche, así como la de todos los informantes que nos prestaron sus más profundos sueños, deseos e inquietudes. El proyecto de investigación ha sido financiado mediante un convenio de colaboración Universitas Miguel Hernández-Bancaixa en 2011. Nuestro más sincero agradecimiento a los comentarios y sugerencias realizados por los revisores.

Bibliografía

- Amaro E. y Barker G. J. (2006) Study Design in fMRI: Basic Principles. *Brain and Cognition*, 60: 220–32. doi:10.1016/j.bandc.2005.11.009.
- Andrews H. (2005) Feeling at Home: Embodying Britishness in a Spanish Charter Tourist Resort.” *Tourist Studies* 5 (3): 247–66. doi:10.1177/1468797605070336.
- Appadurai A. (1996) Modernity at Large: Cultural Dimensions of Globalisation. Minneapolis: University of Minnesota Press. <https://www.upress.umn.edu/book-division/books/modernity-at-large>.
- Bartra R. (2006) Antropología Del Cerebro: La Conciencia Y Los Sistemas Simbólicos. Valencia: Pre-Textos.
- Canals S., Beyerlein M., Merkle H., Logothetis N.K. (2009) Functional MRI Evidence for LTP-Induced Neural Network Reorganization. *Current Biology* 19 (5): 398–403. doi:10.1016/j.cub.2009.01.037.
- Chiao J.Y. (2009) Cultural Neuroscience: Cultural Influences on Brain Function. *Progress in Brain Research*.
- Clark A., Chalmers D. (1998) The Extended Mind. *Analysis* 58 (1): 10–23. doi:10.1007/s12124-010-9128-5.
- Damasio A. (1994) El Error de Descartes: La Razón de Las Emociones. Barcelona: Crítica.
- Domínguez J.F.D., Lewis E.D., Turner R., Egan G.F. (2009) The Brain in Culture and Culture in the Brain: A Review of Core Issues in Neuroanthropology. *Progress in Brain Research* 178 (C): 43–64. doi:10.1016/S0079-6123(09)17804-4.
- Dudley S. (2011) Feeling at Home: Producing and Consuming Things in Karen Refugee Camps on the Thai-Burma Border. *Population, Space and Place* 17 (6): 742–55. doi:10.1002/pop.639.
- Eklund A., Nichols T.E., Knutsson H. (2016) Cluster Failure: Why fMRI Inferences for Spatial Extent Have Inflated False-Positive Rates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the*

- United States of America 113 (28): 7900–7905. doi:10.1073/pnas.1602413113.
- Elias N. (1989) Teoría Del Símbolo: Un Ensayo de Antropología Cultural. 1a 2000. Barcelona: Ediciones Península.
- Fitch W.T. (2005) The Evolution of Language: A Comparative Review. JOUR. Biology & Philosophy 20 (2–3). Dordrecht: 193–203. doi:10.1007/s10539-005-5597-1.
- Freeman J.B., Rule N.O., Adams R.B., Ambady N. (2009) Culture Shapes a Mesolimbic Response to Signals of Dominance and Subordination That Associates with Behavior. NeuroImage 47 (1). Elsevier Inc.: 353–59. doi:10.1016/j.neuroimage.2009.04.038.
- Frondizi R. (1958) ¿Qué Son Los Valores?. 3^a Ed. 1999. México DF: Fondo de Cultura Económica.
- Gennari S.P., MacDonald M.C., Postle B.R., Seidenberg M.S. (2007) Context-Dependent Interpretation of Words: Evidence for Interactive Neural Processes. NeuroImage 35 (3): 1278–86. doi:10.1016/j.neuroimage.2007.01.015.
- González-García C., Tudela P., Ruz M. (2014) Resonancia Magnética Funcional: Análisis Crítico de Sus Implicaciones Técnicas, Estadísticas Y Teóricas En Neurociencia Humana. Revista de Neurología 58 (7): 318–25.
- Haller S., Bartsch A.J. (2009) Pitfalls in fMRI. European Radiology 19 (11): 2689–2706. doi:10.1007/s00330-009-1456-9.
- Iacoboni M., Molnar-Szakacs I., Gallese V., Buccino G., Mazziotta J.C. (2005) Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System. PLoS Biology 3 (3): 0529–35. doi:10.1371/journal.pbio.0030079.
- Kitayama S., Cohen D., eds. (2007) Handbook of Cultural Psychology. New York: The Guilford Press.
- Laughlin Ch.D., McManus J., D'Aquili E.G. (1990) Brain, Symbol & Experience: Toward a Neurophenomenology of Human Consciousness. Columbia University Press.
- Lende D.H., Downey G., eds. (2012). The Encultured Brain. An Introduction to Neuroanthropology. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Lœvenbruck H., Baciu M., Segebarth Ch., Abry Ch. (2005) The Left Inferior Frontal Gyrus under Focus: An fMRI Study of the Production of Deixis via Syntactic Extraction and Prosodic Focus. Journal of Neurolinguistics 18 (3): 237–58. doi:10.1016/j.jneuroling.2004.12.002.
- Malgesini G., Jiménez C. (1997) Guía de Conceptos Sobre Migraciones, Racismo e Interculturalidad. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- Markus H.R., Kitayama S. (1991) Culture and the Self: Implications for Cognition, Emotion, and Motivation. Psychological Review 98 (2): 224–53. doi:10.1037/0033-295X.98.2.224.
- Martin E. (2000) Mind-Body Problems. American Ethnologist 27 (3): 569–90. <http://www.jstor.org/stable/647351>.
- Martínez-Mateo M., Cabanis M., Cruz de Echeverría Loebell N., Krach S. (2012) Concerns about Cultural Neurosciences: A Critical Analysis. Neuroscience and Biobehavioral Reviews 36 (1): 152–61. doi:10.1016/j.neubiorev.2011.05.006.
- Naccache L. (2010) Priming. GEN. In The Oxford Companion to Consciousness, edited by Tim Bayne, Axel Cleeremans, and Patrick Wilken. Oxford University Press. doi:10.1093/acref/9780198569510.013.0266.
- Nisbett R.E., Peng K., Choi I., Norenzayan A. 2001. Culture and Systems of Thought: Holistic Versus Analytic Cognition. Psychological Review 108 (2): 291–310. doi:10.1037//0033-295X.108.2.291.
- Noble G. (2012) Home Objects. In International Encyclopedia of Housing and Home, edited by Susan Smith, 434–38. Oxford: Elsevier. doi:10.1016/B978-0-08-047163-1.00314-3.
- Norris D.G. (2006) Principles of Magnetic Resonance Assessment of Brain Function. Journal of Magnetic Resonance Imaging : JMRI 23 (6): 794–807. doi:10.1002/jmri.20587.
- Oller D.K., Griebel U. (2004) Evolution of Communication Systems : A Comparative Approach. BOOK. Vienna Series in Theoretical Biology. Cambridge, Mass. : MIT Press.
- Poldrack R.A. (2000) Imaging Brain Plasticity: Conceptual and Methodological Issues - A Theoretical Review. NeuroImage 12 (1): 1–13. doi:10.1006/nimg.2000.0596.
- Rizzolatti G., Fadiga L., Gallese V., Fogassi L. (1996) Premotor Cortex and the Recognition of Motor Actions. Cognitive Brain Research 3 (2): 131–41. doi:10.1016/0926-6410(95)00038-0.
- Snow Ch. P. (1959) The Two Cultures and the Scientific Revolution (The Rede Lecture). New York: Cambridge University Press. http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5110/snow_1959.pdf.
- TenHouten W. (1997) Neurosociology. Journal of Social and Evolutionary Systems 20 (1): 7–37. doi:10.1016/S1061-7361(97)90027-8.
- Tuan, Yi-Fu. 1974. Topophilia: A Study of Environmental Perception, Attitudes, and Values. Prentice-Hall.
- Velasco R.J. (2013) La Promesa Holista de La Neuroantropología. Daimon Revista Internacional de Filosofía 59: 199–206.
- Velasco H., Rodríguez Becerra S. eds. (1982) Tiempo de Fiesta. Ensayos Antropológicos Sobre Las Fiestas En España. Madrid: Editorial Tres-Catorce-Diecisiete.
- Vendrell P., Junqué C., Pujol J. (1995) La Resonancia Magnética Funcional. Una Nueva Técnica Para El Estudio de Las Bases Cerebrales de Los Procesos Cognitivos. Psicothema 7 (1): 51–60.
- Waldvogel D., van Gelderen P., Muellbacher W., Ziemann U., Imisch I., Hallett M. (2000) The Relative Metabolic Demand of Inhibition and Excitation. Nature 406 (6799): 995–98. doi:10.1038/35023171.
- Whitehouse H., Lanman J.A. (2014) The Ties That Bind Us: Ritual, Fusion, and Identification. Current Anthropology 55 (6): 674–95. doi:10.1086/678698.