

Discurso leído por el Prof. José M. Delgado García durante la recepción del 2º
Premio Antonio Gallego, XXXVII Congreso de la SECF

Granada, 26 de Septiembre de 2014

Buenos días a todos. Por supuesto, en primer lugar quiero dar las gracias a la Junta Directiva de la Sociedad Española de Fisiología por el honor que me hace al concederme este premio “Antonio Gallego”. El honor que me hace y las posibilidades que me ofrece, como ahora verán. En Sevilla, donde resido, hay dos posibilidades de estrenar corbata: una cada Domingo de Ramos y la otra cuando te dan un premio... Aunque esta segunda no tiene, desafortunadamente, carácter anual, siempre es bienvenida, al menos sea por lo sorpresiva. La otra posibilidad que este premio me abre es la de adentrarme en las nieblas del pasado en busca de recuerdos y aprendizajes, de conocimientos adquiridos y de anécdotas vividas. Es lástima que mis capacidades como historiador sean más que limitadas, tanto que para cuando mi Universidad me jubile tengo más posibilidades de sobrevivir como panadero que como autor de libros de memorias. Aun así, gracias a los documentos desperdigados por mi despacho he encontrado que mi primera comunicación científica fue durante la decimotercera reunión anual de la SECF, que tuvo lugar en Madrid en 1971, donde por cierto tuve ocasión de charlar muy brevemente con el Prof. Antonio Gallego. Con el tiempo, coincidí varias veces con él, sobre todo durante las incipientes reuniones que precedieron a la creación de la Sociedad Española de Neurociencias.

Han pasado muchos años y mucho ha cambiado la fisiología, los fisiólogos y la sociedad española desde entonces, pero como les decía, mis artes historiográficas son más bien limitadas y tampoco es que guarde un álbum fotográfico que nos ayude a dar ese paseo de más de 40 años. Por lo demás, estuve todo el tiempo pensando si recurrir a las socorridas ilustraciones... Ya saben aquello de que una mala ilustración es mejor que cien palabras mal dichas. En este mundo actual de imágenes saltarinas y de frases entrecortadas (*tuiteadas*, habría que decir), he preferido seguir a Martin Heidegger. Sí, a ese filósofo oscuro como el interior de una sepultura cuando dice que “*el lenguaje es el lenguaje del ser, como las nubes son las nubes del cielo*”. Por lo tanto, en vez de ofrecerles un viaje por

eventos, fechas, diagramas y fotografías, les trataré de llevar por algunos mundos interiores, que son también el sustrato de nuestras vidas respectivas y, hete aquí, el objeto de nuestro trabajo intelectual. Pero, eso sí, con la ayuda de modestas y simples palabras y no de una reluciente imagería.

Para Aristóteles, los fisiólogos no éramos esos destripadores de ratones, como la gente sencilla y la prensa no especializada nos conoce, sino aquellos seguidores de Tales de Mileto, es decir, los milesios, los cuales asumían que el mundo, que el universo, que todo lo que existe se podía entender. En realidad, estas no dejan de ser buenas noticias, incluso más de 2300 años después, aunque a veces tengamos la duda subrepticia de si lo que entendemos es la realidad que nos rodea y no algo aparente y accesorio. Por otra parte, también parece razonable que no se sepa todo de inmediato, no vaya a ser que nos quedemos sin trabajo... Ya habrán caído en la cuenta de que si constructores, albañiles y comerciantes han ido al paro ha sido por que ahora se construye muy poco y las ventas han disminuido de modo alarmante. Pero, ¿sabemos ya tanto del Universo y de la vida para que los científicos vayamos también al paro?

Dejemos estar esta cuestión y vayamos al meollo de nuestras cuitas. La realidad que nos rodea es real y al tiempo inimaginable. El universo tiene mucho de cuántico y también algo de cuentista. Parece que entendemos la vida, pero a veces se nos escapa por falta de sentido. Alguien escribió que nuestro cerebro nos engaña, pero nada más falso para mí. Es la realidad la que nos cuenta cuentos, nos narra historias a la manera de Cervantes, a la manera de Dickens e, incluso, a la manera de Iker Jiménez. Y todo esto porque solemos olvidarnos del filósofo cuando nos sugiere que la cara oculta de la realidad es justo la que se ve, mientras nosotros (como científicos que somos) nos empeñamos en buscarla detrás, debajo, o dentro de las cosas. Así por ejemplo, los físicos cuánticos se metieron dentro del átomo, que habíamos quedado en que no se podía dividir y encontraron cosas, por así decir, más diminutas, como los protones y los neutrones, las cuales a su vez se dividieron en decenas de partículas, incluidos los quarks. Por su parte, la mayoría de estudiosos de los seres vivos recorren con facilidad los niveles de integración cuando van de lo grande a lo pequeño, de lo integrado a lo simple, pero suelen cometer errores de bulto cuando ofrecen explicaciones en dirección opuesta.

En cualquier caso, los fisiólogos de un par de siglos a esta parte nos ocupamos, aparte de dar clases, del entendimiento de los procesos o de los fenómenos que tienen lugar en los seres vivos y, si hay tiempo, de las relaciones de estos con su entorno físico y social. En mi caso, y por aquello de que el trabajo no llegue a faltar, me centro en el estudio de las, por así decirlo, complejas funciones cerebrales. Y de nuevo, surge una pregunta similar a la anterior: ¿Es el cerebro inteligible? En realidad, esto parece similar a preguntarse ¿quién soy yo? Permítanme adentrarme en estas enrevesadas cuestiones comenzando con una historia completamente apócrifa. Bueno, no se extrañen, ya les dije que como historiador no podría ganarme la vida fácilmente.

Una tarde de hace 341 años, tres meses y un par de días, Isaac Newton está tumbado bajo un umbroso manzano y en esto que ve caer a tierra una manzana. Queda un tanto perplejo, pero en los segundos siguientes, Newton se hace la pregunta que distingue a los genios del resto de los mortales: ¿Se habrá derrumbado mi caballo también? se dice para sí mismo. Mira al árbol contiguo, pero el caballo sigue allí erguido sobre sus cuatro extremidades, como un taburete viviente, capaz de flexionar las patas y de cambiar de lugar, sin que nadie lo tenga que mover desde fuera. Años más tarde, Newton da con la ecuación que describe la aceleración con la que las manzanas caen al suelo y de nuevo le asalta una duda similar. ¿No sabrá también este caballo que fuerza es igual a masa por aceleración? (Bueno, esto se lo pregunta en otros términos, más adecuados al siglo XVII, pero algo complicados para nuestras mentes contemporáneas). Si no se sabe al dedillo la ecuación, ¿cómo calcula el caballo mi peso o mi peso más el del carricoche que le engancha? Newton está entonces más cerca que nadie en la historia de descubrir que hay una parte importante del cerebro, esto es, toda aquella relacionada con el comportamiento motor y con las acciones musculares que nos permiten cambiar de sitio con cierta velocidad, amén de con precisión y elegancia. Pero Newton prefiere centrarse en la descripción del movimiento de los graves inertes, así como de complejos cálculos diferenciales y de transformaciones geométricas que llegan a los confines del Sistema Solar. No será hasta nuestros días que empecemos a aceptar que desde el punto de vista motor los cerebros de los animales (incluidos los nuestros) se pueden explicar desde fuera y desde dentro mediante similares ecuaciones matemáticas. O bien desde fuera calculamos las fuerzas, los tiempos y el orden en que los distintos músculos se han de contraer y relajar

para movernos en un espacio de tres dimensiones o bien introducimos un racimo de electrodos en el cerebro que queremos estudiar y registramos las frecuencias de potenciales de acción que se producen en los distintos centros neuronales motores y premotores que activan a los músculos. Haciendo esto de modo apropiado, seguro que llegamos a la conclusión de que fuerzas biomecánicas y frecuencias de potenciales de acción han de ser equivalentes.

Probablemente todos los presentes estarán de acuerdo en que esta importante fracción del cerebro la podría entender cualquiera, tal vez con algunos detalles adicionales y unas cuantas gráficas e ilustraciones, pero las otras funciones cerebrales son más difíciles de entender. Por ejemplo, ¿Qué es sentir? ¿Quién ve dentro de mi cerebro la audiencia que ahora tengo delante? ¿Cómo se integran en el cerebro forma, fondo, color y movimiento hasta generar una imagen completa e indeformable? Como dijo Kant en su momento, cuando vemos un cuadro de grandes dimensiones asumimos que lo vemos al completo y en el mismo instante. Nada más lejos de la realidad, porque lo vemos de modo fragmentario, fijándonos en detalles aquí y allá, mientras el tiempo sigue su incansable devenir. Aun así, pensamos que tenemos las Meninas al completo en nuestro interior y puede que más de uno sea capaz de esbozarlas sin tener que recurrir al original o a sus reproducciones. También, una sinfonía se alarga en el tiempo como las miradas sucesivas a un gran cuadro, pero una sinfonía puede durar 30 minutos mientras el presente... ¿Cuánto dura el presente? Pongamos que tenemos presentes unos segundos de la sinfonía, mientras que lo tocado yace en un pasado inasequible y lo por tocar espera pacientemente en un futuro por llegar. ¿Es el tiempo un tornillo sin fin, donde el presente representa una de las muchas vueltas, mientras las vueltas correspondientes al futuro aún están por llegar? Ante tantas dudas y preguntas sin contestar, pienso que le tendrían que haber dado este premio a otro científico, ya que yo no tengo respuesta para casi nada...

En fin, dejemos el problema del tiempo para los físicos (tampoco hay que ser acaparadores) y quedémonos con el hecho de percibir, de conocer, incluso, de ser conscientes de que conocemos y percibimos. Ser consciente de que hay un gato delante de nosotros implica que hay una peculiar actividad neuronal correspondiente a dicha visión. Para explicar esto, ¿tenemos una herramienta similar a la puesta en pie por Newton para los sistemas motores? Pues resulta que no. Salvo en la transducción que tiene lugar en los

receptores sensoriales, es decir, la conversión de diversos tipos de energía (luminosa, acústica, presión mecánica, etc.) en biopotenciales, el fenómeno consciente de percibir no tiene una conversión interna adaptable a los bits de información que supone lo percibido. Tal vez hay algo extra en el mundo interior generado por los propios cerebros que desequilibra esa conversión. En este sentido, el cerebro interpreta la realidad con una intención adaptativa. No importa tanto ver el mundo tal como es, u oírlo en sus sonidos originales, sino que lo que se vea y se oiga ayude a la supervivencia. Esta parte pues, la dejamos de momento en suspenso.

Volvamos a los estados conscientes. Ser consciente es ser consciente de algo. No hay consciencia vacía, al menos así lo plantearon Husserl y sus discípulos fenomenólogos a comienzos del siglo XX. Incluso, la conciencia del yo es conciencia de ella misma. De ahí que Jean-Paul Sartre en un día de poca marcha en *Montparnasse* propusiese aquello de que “*el ser de la conciencia es la conciencia del ser*”, sentencia por la que ha sido odiado por varias generaciones de estudiosos de ambas cosas, esto es, del ser y de la consciencia. También el poeta granadino que todos ustedes conocen parece referirse a la conciencia cuando dice en su Romance sonámbulo: “*las cosas la están mirando / y ella no puede mirarlas*”.

Bueno, en lo que nos toca, este asunto de que la conciencia es siempre de algo dejaría lívidos (si lo hubiesen sabido) a muchos de los que ahora escudriñan el cerebro (con ayuda de la tomografía por emisión de positrones o de la imaginería por resonancia magnética funcional) en busca del substrato cognitivo de percepciones, emociones y sentimientos. Vayamos al caso. Si uno sueña con imágenes u oye voces de gente que le persigue ambas máquinas (PET y fMRI) detectarán actividad en las cortezas visual o temporal del individuo afectado. Pero, esa es la percepción. ¿Dónde está la consciencia? Si vemos un gato macho y después una gata hembra, las diferencias en ambas percepciones ¿representan la consciencia o la parte correspondiente a las herramientas de reproducción? Así pues, para que podamos meter mano, como se suele decir, al estado consciente, frente a los estados dormido y soñando habremos de resolver este no pequeño embrollo. Aunque de esta posible confusión ya nos avisó Kant, cuando señaló que “*los sentidos no entienden y el entendimiento no siente*”. En apariencia, es como si necesitásemos un segundo cerebro que no aparece por ninguna parte.

Así pues, y como cantaba Nat King Cole “*vamos por el mundo cruel de fracaso en fracaso*” y no tenemos pistas científicas firmes a las que agarrarnos. Ramón y Cajal, Sherrington, Eccles y otros tantos describieron en detalle la biología celular cerebral y los rudimentos de su funcionamiento. La biología molecular y la genética contemporáneas se han empeñado en buscar las explicaciones de las capacidades comportamentales y de aprendizaje mediante cambios en la expresión de moléculas singulares que tienen lugar en el interior neuronal. Pero así como las hojas de árbol no son verdes en la oscuridad, y en esa situación no podríamos entender el fenómeno de la fotosíntesis, así los receptores, mediadores, factores de transcripción y resto de proteínas con capacidades funcionales no nos pueden decir mucho de lo que ya pasó o de lo que está por venir. En su caso, habría que ver cómo está ocurriendo todo *on-line*, justo en el momento en que se está produciendo, algo técnicamente difícil por el momento. Por otra parte, está el asunto de las propiedades emergentes, el cual siempre merodea alrededor de este tipo de discusiones. Quien mejor lo ha contado es Philip W. Anderson en un recordado artículo publicado en *Science*, en 1972. Dice así: “La habilidad para reducir cualquier fenómeno a leyes simples y fundamentales no implica una similar habilidad para para reconstruir el universo a partir de esas leyes”.

Nunca he llegado a encontrar el texto en el que Sor Juana Inés de la Cruz se supone que dice que la imaginación es la loca de la casa. Por decirlo de otro modo, la imaginación se nutre de las memorias disponibles y la memoria es como un cono invertido en el que un número pequeño de recuerdos toca el presente, mientras que aquellos aumentan (o no nos imaginamos que aumentan) conforme nos dirigimos a la base. Para la mayoría de los neurocientíficos actuales la memoria se almacena en cambios ultraestructurales en las conexiones sinápticas entre neuronas. Incluso, se asume que estos cambios en la microestructura neuronal llegan a tener un reflejo neuroanatómico. En este sentido, de todos debe ser conocido el estudio realizado hace unos años con los taxistas londinenses. En base a dos hechos singulares (uno que Londres es una gran ciudad y dos que el hipocampo es la parte de la corteza cerebral más relacionada con los recuerdos) se pudo comprobar que los taxistas de esta ciudad tienen el hipocampo más grande que el de sus conciudadanos. Me pregunto qué hipocampo no tendrán los astrónomos observadores impenitentes de un universo inconmensurable. Y si son ciertas las teorías cosmológicas que hablan de un universo en expansión permanente, ¿qué futuro le espera al hipocampo de

estos industriales investigadores? Sigo a la espera de que alguien emprenda tan interesante estudio.

Todavía en relación con la memoria, no deja de llamar la atención que en un mundo en cambio permanente, se almacenen los recuerdos con cambios adicionales, aunque sea en la microestructura neuronal. ¿Cómo se distinguen esos cambios de los cambios que indefectiblemente ocurren en el cerebro porque todo cambia? Atiendan a esta historietita. El profesor Erik Kandel, que recibió el premio Nobel por el descubrimiento de CREB, un factor de transcripción relacionado con los procesos finales de la fijación de la memoria, suele decir a los que asisten a sus conferencias que sus cerebros al final de la misma serán diferentes que a su inicio, y esto debido a todo lo que van a aprender. En mi opinión, la frase más correcta es que al final de cualquier conferencia sus cerebros serán diferentes de cuando entraron, hayan aprendido algo o hayan estado durmiendo todo el rato, porque no puede ser de otra manera. *Mutatis mutandis*, Cajal ya dijo mucho tiempo antes que “*todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro*”. Así pues, esta hipótesis tiene ya un largo recorrido temporal.

En la práctica y aparte teorías sobre el caso, parece que somos los mismos todo el tiempo, “*genio y figura hasta la sepultura*” reza el refrán español. Así pues, el cerebro no parece trabajar para el cambio (como el Partido Socialista), sino por la permanencia (como los equipos en la cola de Liga de Fútbol Profesional). Por otra parte, fíjense qué contradicción. Muchos neurocientíficos no creen en el efecto de las técnicas psicoanalíticas sobre el cerebro del paciente. Pero, a fin de cuentas, tanto el psicoanalista como el conferenciante usan palabras para hacerse entender. Pero entonces, ¿Por qué las palabras del conferenciante sí han de cambiar el cerebro del oyente, pero no así las del psicoanalista? Dejemos pues estos misteriosos cruces entre teorías científicas e intereses mundanos y pasemos a otras cosas.

En cierta forma, el recuerdo es la adivinanza del pasado, mientras que determinados ritmos biológicos son la memoria del futuro. Ya sabemos de memoria que vamos a estar muertos de hambre pasado mañana entre las dos y media y las tres, así como entrevemos no sin cierta dificultad aquello que nos sucedió hace tanto tiempo.

Si hechos y tiempos se deforman en la memoria abstracta relativa a acontecimientos y datos cuantitativos, mucho más se altera ésta en compañía de sentimientos y emociones.

La emoción es una repentina caída en lo mágico que deforma y reinterpreta el mundo a nuestro antojo y necesidad. Algo parecido ocurre en los sueños, porque recuerden que Freud decía que el sueño es la realización encubierta de un deseo. El espacio es coexistencia mientras el tiempo es sucesión, pero con la memoria emocional hacemos que el tiempo se haga coexistente y el pasado ya inmóvil se junte con el presente que fluye de continuo. También en los sueños tiempo y espacio se hacen coexistentes.

Todo lo dicho hasta aquí es un resumen apretado de lo que aprendí y lo que destilé en tantos años de laboratorio. Pero la tarea no se concluye nunca. Por otra parte, no hay que desanimarse si las preguntas rondan y rondan por la cabeza, sin encontrar soluciones satisfactorias. Para eso están ambas: preguntas y cabezas. En algún momento se puede encontrar alguna pista que nos lleve a nuevas cuestiones, pero que al menos nos deje un rastro de satisfacción por el trabajo bien hecho. Aunque en algunas versiones la letra de la canción está mal reproducida, recordarán al ilustre granadino, Miguel Ríos, cuando cantaba aquello de que los viejos fisiólogos nunca mueren. A fin de cuentas, ver el tiempo fluir y ver las cosas llegar y desvanecerse es una experiencia inaudita a la vez que formadora. A este respecto les tengo que referir otra historia tan apócrifa como las anteriores.

Me contaron una vez que un viejo monje sintoísta decidió penetrar en el secreto de las cosas y buscar el ser oculto tras las apariencias, porque ver y conocer las montañas y los valles o saber la manera de extraer cultivos de la tierra ya estaba al alcance de los campesinos y de la gente no educada. Tras muchos años de estudio, el viejo monje (más viejo aún supongo) dejó de ver las montañas como tales, entendiéndolas como un conjunto de cuarzo y feldespato, de piedra granítica y de piedra volcánica, de arena y arcilla entremezcladas. Y también supo de la complejidad de elementos que forman el río siempre cambiante, o la pradera a veces verde y a veces yerma. Más tarde aún aprendió que el cuarzo es en realidad un mineral del grupo de los óxidos, de fórmula SiO_2 , que cristaliza en el sistema trigonal en forma de cristales prismáticos, y que la reluciente arena es una meteorización de muchos tipos de roca, con una composición mineralógica tan compleja que su estudio le llevaría muchos años más. Y así continuo experimentando y estudiando en busca del conocimiento absoluto por la ruta del pensamiento razonado, hasta que un buen día recordó de repente el *kaikú* de Matsuo Basho que le enseñaron tiempo atrás: “*Apacible felicidad del día / El monte Fuji velado / por la brumosa lluvia*” Y desde entonces, como

los campesinos y los poetas, sumido de nuevo en la apariencia de las cosas, volvió a contemplar las montañas como montañas, y disfrutar del lento fluir del agua por el río.

Creo que fue María Zambrano la que mejor criticó en la obra de Platón el actuar del filósofo y, por ende, del científico, por contraposición al actuar del poeta. Para María Zambrano, “*el filósofo parte despegándose en busca de su ser.*” Podríamos añadir que el científico se busca también en las formas, partes, funciones y propiedades del mundo exterior. Incluso, cuando explora en su interior lo hace desde fuera y a gran distancia mental. Tal vez queda más claro si pensamos que el poeta es el que más sabe de sí mismo porque habla de un interior que le es propio sin solución de continuidad. Por eso probablemente nos recuerda Juan Ramón Jiménez aquello de “*no corras, ve despacio, que adonde tienes que ir es a ti solo*”. Por el contrario, el científico analiza, mide y pesa las cosas, su propio cuerpo incluso, con la mayor objetividad que le es posible. Pero todos, filósofos, científicos y poetas trabajamos con metáforas. Tan metáfora es afirmar que el planeta Tierra es azul como las naranjas, como que el átomo es un sistema solar en pequeño. Sólo que los científicos debemos culminar el trabajo y añadir coeficientes a la metáfora hasta hacerla coincidir con la realidad o lo que entendemos de ella. Por el contrario, en opinión de Zambrano “*el poeta sigue quieto esperando la donación*”, es decir, lo que su misma vida le da.

No quisiera terminar sin dar desde aquí las gracias a todos los que fueron mis maestros (Diego Mir, José Manuel Rodríguez Delgado, John Stein, Robert Baker y Alain Berthoz). De todos ellos aprendí lo que aquí he ido desgranando sobre el cerebro y sobre nuestra manera de estar en el mundo. Quiero dar las gracias también a todos mis discípulos, los que colaboraron en los distintos laboratorios en los que estuve y de modo extensivo a los 300 o 400 (son difíciles de calcular) que asistieron a nuestros Cursos de Neurociencia tanto en la Universidad Iberoamericana de la Rábida como en la sede en Carmona de la Universidad Pablo de Olavide. Estos alumnos están ya regados, por así decir, por todo el mundo y espero conserven un buen recuerdo de nuestras enseñanzas.

Bueno, aquí debe haber un error porque dice que ahora mismo somos *trending topic* en *Twitter*. Era una broma, pero daría igual si fuese verdad. Internet, los *E-mails*, la telefonía móvil y los *WhatsApps* nos lo están poniendo todo en común. Pero recuerden que

comunicarse no es lo mismo que entenderse. Al final el sabio presocrático tenía razón: en el lapso de una vida sería suficiente con entenderse a uno mismo.

Nada más y muchas gracias por su atención.

José M. Delgado García

jmdelgar@upo.es