

Aurelio Mendoza Medellín

Reflexiones acerca de la realidad del mundo. Metamorfosis de un cuadrado

Ciencia Ergo Sum, vol. 10, núm. 1, marzo, 2003

Universidad Autónoma del Estado de México

México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10410113>



Ciencia Ergo Sum,

ISSN (Versión impresa): 1405-0269

ciencia.ergosum@yahoo.com.mx

Universidad Autónoma del Estado de México

México

¿Cómo citar?

Fascículo completo

Más información del artículo

Página de la revista

www.redalyc.org

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Reflexiones acerca de la realidad del mundo. Metamorfosis de un cuadrado

Aurelio Mendoza Medellín*

Recepción: noviembre 4 de 2002
Aceptación: diciembre 4 de 2002

* Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.

Apartado Postal 557. Administración de Correos No. 1, Toluca, México.

Correo electrónico: menmeau777@hotmail.com
Agradezco cumplidamente al Dr. Humberto Chávez Mayol (Universidad de las Américas), al Dr. Juan María Parent Jacquemin (Universidad Autónoma del Estado de México) y al Dr. Armando Aranda Anzaldo (Universidad Autónoma del Estado de México) el haber aceptado leer el manuscrito, así como sus atinadas sugerencias.

Resumen. En una primera aproximación evidentemente irreflexiva, tendemos a pensar que los sentidos nos permiten percibir entidades que forman parte del mundo real, por ejemplo radiaciones electromagnéticas que poseen la propiedad del color, ondas cuya propiedad intrínseca es el sonido, etc. Pero la hipótesis de que las sensaciones que producen los sentidos cuando son estimulados no son sino eso, sensaciones y no reflejo de realidades del mundo, es perfectamente aceptable desde el punto de vista científico. Resulta difícil imaginar el mundo y el universo bajo esta concepción, pues, así vistos, ni el sol ni las estrellas emiten luz, ni encontraremos ningún fenómeno físico que produzca sonido alguno, ni existe lo liso o lo rugoso, etc. De acuerdo con este enfoque, todo es una apariencia que crea el cerebro al recibir ciertas señales desde los órganos de los sentidos.

Palabras clave: realidad, percepción, órganos sensoriales, constructivismo.

Reflections on the reality of the World: Metamorphosis of a square

Abstract. In a first and evidently non-reflexive approach, we tend to think that the senses allow us to perceive entities which are part of the real world; for instance, electromagnetic waves possessing the property of color, waves whose intrinsic property is sound, etc. The hypothesis that sensations produced by our senses when adequately stimulated are just sensations, and not a reflection of realities of the world, is quite acceptable from a scientific viewpoint. It is difficult to imagine the world and the universe from this perspective since, according to it, the sun and the stars do not emit light, and we cannot find even one physical phenomenon producing any sound. Smoothness and roughness do not exist either, etc. According to this approach, everything is an appearance created by the brain when it receives certain signals from the sensory organs.

Key words: reality, perception, sensory organs, constructivism.

Como parte de una política nacional, la universidad en la que trabajo desde hace casi 25 años se encuentra empeñada en instrumentar un programa que han llamado *flexibilización curricular*, y aunque apenas se empiezan a vislumbrar los significados de dicho programa, podemos suponer

que sus propósitos fundamentales son incrementar la eficiencia terminal (relación de egresados titulados respecto del total de egresados), que hoy por hoy es bastante baja en diversas licenciaturas, y elevar el nivel académico de los egresados en las diferentes disciplinas, para hacerlos más competitivos frente a los cre-

cientes retos del mundo globalizado que caracteriza la época actual.

Con motivo del señalado programa de *flexibilización* fui invitado a participar en un seminario que se iba a impartir semanalmente durante varios meses, seminario que resultó ser un curso intensivo de epistemología a través del cual

los organizadores pretendían que la audiencia adquiriera los fundamentos que le permitieran adoptar actitudes flexibles para el diseño o rediseño de los planes de estudio en los distintos organismos académicos.

Varias sesiones fueron dedicadas a analizar el proceso a través del cual se llega a adquirir el conocimiento o la conciencia del mundo, y se ponderó mucho el papel del *signo* bajo la concepción del campeón Peirce (Peirce, 1988), quien al menos en una de sus etapas reconocía la existencia de una realidad objetiva independiente del observador y el problema epistemológico se reducía a entender cómo a través de los signos (palabras, íconos, etc.) era que el observador podía tener contacto con dicha realidad, vivir en ella y buscar la posibilidad de modificarla para su propio beneficio. Esta *simple* enseñanza, inmersa en un sinfín de ideas pioneras y de otras ideas que la elaboraban y desmenuzaban en grado que sentí rayando en el exceso, me pareció a pesar de todo aceptable a la razón, y estuve muy de acuerdo en que los signos son el medio a través del cual la mente y el mundo logran su armonía, lo que, además, tiene cierto soporte científico en experimentos modernos de psicología donde se ha analizado la capacidad de modelar mentalmente la realidad física (Cooper y Shepard, 1984).

Sin embargo, unas cuantas sesiones antes de finalizar el seminario se nos encomendó la lectura de un documento con el –para mí– enigmático título de *El mito de la objetividad*, el cual presenta a manera de introducción ‘La historia del decimotercero camello’, que se refiere al afán de los tres hijos de un árabe que había fallecido hacía poco tiempo, por repartir entre ellos 17 camellos, único haber que heredaron de su padre. La repartición debería hacerse de conformidad con la última voluntad de éste, que especificaba que un medio de sus propiedades sería para el hijo mayor, un tercio para el de en medio y un noveno

para el menor. Desde luego, se dieron cuenta de la dificultad que entrañaba el dividir de esa manera la herencia, y la solución llegó cuando un sabio amigo del hombre muerto, al conocer el problema, propuso a los herederos anexar su propio camello para entonces hacer la división, resultando entonces que, además de que obtuvieron el reparto de 9, 6 y 2 camellos en el orden mencionado, el amigo de su padre seguía siendo dueño de su camello.

La historia me resultó atractiva y al poco de analizarla capté el truco. Obviamente, la suma de fracciones cada vez menores jamás daría un resultado igual a la unidad en la misma forma en que sumando la mitad más la tercera parte, más la novena parte de una naranja, nunca dará como resultado la naranja completa. Al hacer la suma de las fracciones en la forma que nos fue enseñada en la escuela primaria se visualiza mejor el truco:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{9 + 6 + 2}{18} = \frac{17}{18}$$

Así resulta evidente que, traducidas las fracciones originales a otras con un común denominador, los numeradores 9, 6 y 2 corresponden respectivamente a un medio, un tercio y un noveno de 18 y no de 17, de manera que la solución del problema sólo lo es en apariencia.

La historia me recordó la paradoja de las mitades, según la cual para llegar de un punto a otro se necesita pasar por el punto medio, y ya estando en ese punto medio, la nueva distancia a cubrir también obliga a pasar por el punto medio de la distancia correspondiente, y así sucesivamente, de manera que, como siempre debe pasarse por un punto medio antes de llegar a la meta, se concluye que ésta nunca puede alcanzarse.

Como juegos mentales, éstos y otros que se conocen resultan divertidos e interesantes, pero por su propia naturale-

za no pueden tener ninguna consecuencia que valga la pena analizar. Sin embargo, regresando al caso de los camellos, el autor cita que Heinz von Foerster dijo con relación a dicha historia: “Al igual que sucede con el camello decimotercero, necesitamos de la realidad como de una mula que se abandona cuando se aclara todo lo demás”, lo cual me dejó algo desconcertado, pues la clave de la amañada solución no es sino un truco numérico al que no concedí relación alguna con la realidad.

El desdén del autor por la realidad pronto quedó de manifiesto, pues en los primeros párrafos del documento sostiene lo siguiente: “Este libro tiene que adoptar un procedimiento contrario a estos supuestos (en referencia a la existencia de un mundo independiente de los observadores). Construirá una epistemología que sostenga que lo que conocemos es una función del observador y no de lo que es observado”. Como tratando de evitar cualquier confusión, más adelante el autor señala, con relación a un hipotético científico que experimenta con un sujeto para tratar de entender cómo éste percibe psicofisiológicamente una pelota de colores, que: “El observador (experimentador) y el sistema observado (el sujeto del experimento) pueden estar de acuerdo en que perciben la pelota, pero esto no significa que la pelota exista independientemente de ellos” (Segal, 1994).

Mi rechazo a estas ideas (‘ideotas’, pensé) fue total y contundente. La formación científica en el área biológica lleva a tratar de encontrar y caracterizar nuevos mecanismos bioquímicos, moleculares o fisiológicos en diversos tipos celulares o en organismos completos de variable complejidad, y de igual manera en otras disciplinas científicas, los investigadores trabajan para conocer mejor el campo de su interés, pero siempre se sobreentiende que existe una realidad que no se conoce por completo y que

deseamos conocer mejor. Cuando se discutió la lectura en cuestión en la sesión correspondiente del seminario, me permití exponer mi punto de vista, argumentando por ejemplo que el asteroide o lo que haya sido que provocó un cataclismo en nuestro planeta hace 65 millones de años, no había sido observado por ningún ser humano y sin embargo el hecho ocurrió con todas sus consecuencias, al igual que el llamado Acontecimiento de Tunguska a principios del siglo XX, el cual, aunque nadie supo en su momento de que se trató, provocó la devastación de una enorme extensión boscosa en Siberia, patente todavía décadas después de ocurrida; no fue sino más de 50 años después que los científicos consideraron que debió tratarse del impacto de un fragmento de cometa de unos 100 m de diámetro, moviéndose aproximadamente a 30 km/seg (Sagan, 1983). Y de hecho, argumenté, toda la evolución de la Tierra desde su formación, no fue atestiguada por ningún ser vivo durante miles de millones de años y sin embargo ahí estaba. Entonces, ¿cómo podía concebirse siquiera la idea de que el mundo es construido por los observadores?

De esa sesión salí pensando que en último caso cada quién podía filosofar como mejor le viniese en gana y si alguien quería pensar que el Sol es verde, que la Tierra es piramidal, o que vivimos en un universo producto de nuestra imaginación, por mí estaba bien. Lo cierto es que a lo largo de la sesión no escuché ningún argumento que tuviera algo de sentido para sustentar tamaño disparate, y conste que varios participantes (en su mayoría del área de humanidades) expresaron su simpatía para con la propuesta constructivista y algunos lo hicieron con tal convicción y vehemencia que incluso se refirieron a quienes no comparten su forma de ver el mundo, como *cuadrados*, lo cual, dicho sea entre paréntesis y sin afán de averi-

guar más al respecto, podría significar que ellos tienen un particular y subconsciente gusto por lo redondo. Cuando se está de acuerdo con algo sin tener un fundamento, digamos sin poder explicar el por qué se está de acuerdo, y lo hacemos sólo porque así creemos vernos más intelectuales y diferentes de los demás, caemos en actitudes y comportamientos para los cuales se inventó el término *esnobismo*.

En mi réplica hice la observación de que cuando se discute un tema tan singular como el que nos ocupaba, no bastaba decir que el mundo es construido por los observadores y que en ausencia de éstos no existe ninguna realidad, sino que debían ofrecerse argumentos que permitieran, si no convencer a quienes, como yo, pensaran de manera diferente, al menos sí tratar de entender el sustento de su concepción. Pero reitero, nadie expuso un solo argumento valedero.

Unos días después, meditando sobre lo mismo, por alguna razón recordé lo que en muchas ocasiones he enseñado a mis alumnos con relación a la naturaleza de la luz en tanto que radiación electromagnética. El espectro electromagnético está integrado por una variedad de radiaciones que desde un punto de vista general se distinguen unas de otras por lo que se llama la longitud de onda, que es la distancia que existe entre los puntos máximos o mínimos de dos ondas consecutivas. En un extremo del espectro se encuentran las radiaciones con longitud de onda extremadamente corta, como son las radiaciones γ (una de cuyas fuentes es la desintegración de diversos isótopos radioactivos) y los rayos X, tan utilizados en la práctica médica con propósitos diagnósticos. En el otro extremo del espectro electromagnético se encuentran las enormes ondas de radio y televisión. Entre ambos grupos de ondas se encuentra el llamado espectro visible, integrado por radiaciones con longitudes de onda que cubren el estrecho intervalo de 350 a 750 nanómetros (nm), aproximadamente. La

denominación que recibe esta parte del espectro electromagnético obedece a que las ondas que integra se asocian con los colores que puede percibir el ojo humano, según las distintas longitudes de onda, de tal manera que las ondas electromagnéticas con menores longitudes dentro del espectro visible se asocian con el color violeta, mientras que las que tienen las mayores longitudes de onda se asocian con el color rojo, quedando en medio una gama de ondas con el resto de los colores conocidos. El conjunto de los diversos colores se percibe como luz blanca, según lo constatamos mediante aquel antiquísimo experimento según el cual, al hacer girar un disco rígido iluminado con los distintos colores en una disposición radial e instalado por el centro en un eje apropiado, se observa cómo desaparecen los colores y en su lugar la superficie del disco se percibe de color blanco. Una forma más elegante de demostrar lo mismo se logra haciendo incidir luz blanca en un prisma de cristal, pues este tipo de cuerpos tiene la propiedad de descomponer la luz por un efecto de refracción diferencial en función de la longitud de onda, de manera que del otro lado el prisma emite un arco iris formado por haces luminosos con los diversos colores, registrándose el mayor grado de refracción para la luz violeta y el menor para la luz roja.

Percibimos los colores de los objetos porque éstos actúan como espejos para unos colores y como absorbentes para otros, por ejemplo, si vemos el color verde de una hoja de árbol es porque la materia de que se halla formada la hoja absorbe todos los colores de la luz blanca que recibe, con excepción del verde, el cual es reflejado. Luego, las ondas reflejadas son captadas por el ojo y a través de la función interpretativa del cerebro generamos la sensación del color verde.

El ojo cuenta con células especializadas en la retina, las cuales presentan finas y sofisticadas extensiones conocidas como conos y bastones, que son los sitios don-

Mi recién concientizada forma de entender el fenómeno de la visión de inmediato me hizo conceder cierta razón a los postulados constructivistas que tanto había criticado, pues para mí ahora quedaba claro que en ausencia del aparato fisiológico observador, la luz, los colores y las imágenes, no existirían.

de se encuentra la maquinaria bioquímica capaz de reaccionar a los estímulos luminosos. Como producto de esta interacción se forman ciertos derivados activos de la rodopsina y sustancias similares, capaces de estimular el nervio óptico, lo cual determina la emisión de una señal eléctrica que, a través de procesos irremisiblemente desconocidos el día de hoy, es procesada por el cerebro para generar una determinada imagen o una sensación de color.

Los conos son las estructuras de las que depende primariamente la percepción del color. Existen tres tipos de conos: azules, verdes y rojos, así denominados por su capacidad para absorber de manera óptima luz azul, verde y roja, respectivamente, debido a que sus máximos de absorción se encuentran en 435, 535 y 570 nm, en el mismo orden (Guyton y Hall, 2000).

El análisis de los espectros de absorción de los diferentes tipos de conos revela que las ondas electromagnéticas en los extremos del espectro visible solamente estimulan a los conos azules o rojos, pero en toda la región central de dicho espectro, las ondas con los distintos colores y los diversos tonos de cada color son percibidos por el estímulo combinado de dos o de los tres tipos de conos, en determinadas proporciones. De esta manera, por ejemplo la luz de color naranja de 580 nm que incide en los conos rojos es absorbida en 99%; la que incide en los conos verdes es absorbida sólo en 42% y la que incide en los

conos azules no es absorbida en absoluto. La estimulación de los conos rojos y verdes en las proporciones indicadas es interpretada por el cerebro, el cual produce como resultado la sensación del color naranja (*ibid.*).

Esta es la forma en que comúnmente entendemos y explicamos los principios básicos de la luz y su percepción, y tácitamente aceptamos que el color de una radiación electromagnética es una propiedad intrínseca de ésta y en consecuencia que la función del aparato ocular es percibir dichos colores en sus distintas combinaciones con la necesaria participación del sistema nervioso central.

Al poco de meditar sobre el tema, me pareció que las cosas podían ser de una forma distinta que yo jamás había pensado. ¿Qué tal si las ondas electromagnéticas del espectro visible en realidad no tienen color y éste es más bien el producto de la elaboración que hace el cerebro con la información que le transmite el ojo estimulado por una onda electromagnética con determinada longitud de onda? ¿Cómo cambiaría esto el esquema previamente expuesto? En realidad desde el punto de vista fisiológico, la nueva perspectiva no cambia las cosas de manera significativa, pero desde el punto de vista de cómo entendemos el mundo, la diferencia es abismal.

En primer término, habría que aceptar que las cosas en sí mismas *no* tienen color. En la inmediatez de la Tierra, el

Sol es la fuente de enormes cantidades de radiaciones que integran el espectro visible, formadas por efecto de intrincadas transformaciones que sufren las radiaciones γ en el interior del astro, producidas a su vez a partir de las reacciones de fusión de hidrógeno que subyacen a la tremenda actividad solar (Lehninger, 1971). De manera que, si es cierto que las radiaciones del espectro visible no son luminosas por sí mismas, lo que en realidad recibe la Tierra a partir del Sol no es luz sino un incoloro conjunto de radiaciones con longitudes de onda entre 350 y 750 nm.

Los objetos estarían siendo bombardeados por ese conjunto de ondas electromagnéticas, algunas de las cuales serían absorbidas y otras reflejadas, sin que, nuevamente, apareciera ningún color. Al incidir una onda con determinada longitud de onda en la retina, sería absorbida por uno, dos o los tres tipos de conos y ocurrirían en ellos las reacciones bioquímicas que permitirían generar un impulso sobre el nervio óptico, y solamente después de que el cerebro procesara dicho impulso crearía la sensación del color.

¿Cómo imaginar el universo sin luz ni colores? ¿Cómo imaginamos al Sol sin luz? Sería un mundo como lo entienden los invidentes de nacimiento, para quienes no existen el color ni la luz, y considero que no hay forma de que ellos tengan una idea siquiera remota de lo que significan estos términos. Decirle a un invidente de nacimiento que algo es rojo o verde no puede tener sentido para él, por más que utilice los nombres de los colores para referirse a las cosas de acuerdo con lo que escucha comentar a los videntes. Sin duda resulta difícil imaginar un mundo con estas características, sin embargo se trata de una posibilidad difícilmente rebatible, y que además se antoja más lógica que la concepción tradicional. Toda proporción guardada, el caso puede compararse con la televisión,

la cual genera imágenes nítidas y coloridas cuando recibe y procesa electrónicamente las ondas electromagnéticas correspondientes, que evidentemente no tienen color ni acarrean microimágenes ni cosas por el estilo. Sólo son ondas electromagnéticas.

Mi recién concientizada forma de entender el fenómeno de la visión de inmediato me hizo conceder cierta razón a los postulados constructivistas que tanto había criticado, pues para mí ahora quedaba claro que en ausencia del aparato fisiológico observador, la luz, los colores y las imágenes, no existirían.

Bajo la misma línea de pensamiento puede explicarse la capacidad de oír, puesto que el oído funciona también como un sistema de recepción de ondas, las cuales se transforman en vibraciones a nivel del tímpano; dichas vibraciones son transducidas hacia los nervios auditivos a través de los huececillos del oído medio (esos con nombres de instrumentos de herrero) y de otros componentes presentes en el oído interno. Nuevamente, se remite una señal eléctrica hacia el cerebro, el cual interpreta el estímulo como un sonido con determinadas características. Se trata otra vez de la misma situación comentada con relación a la luz y los colores, puesto que el fenómeno de la audición es explicado comúnmente como la capacidad de detectar ondas sonoras, es decir, entidades físicas que en una primera aproximación se consideran poseedoras de la propiedad del sonido. Pero puede ser que en realidad la sensación del sonido sea algo que crea la actividad cerebral estimulada por ondas carentes de sonido propio.

Si generalizamos a todos los sentidos la idea expuesta, llegaremos a la conclusión de que además de las imágenes y los sonidos, las sensaciones del gusto, del olfato y del tacto son productos que elabora el cerebro con base en una serie de estímulos que recibe del mundo exterior, el cual, bajo esta perspectiva re-

sulta absolutamente indescriptible. Sería tratar de imaginar cómo concebiría el mundo y la vida una persona carente de todos los órganos de los sentidos.

De esta manera, pareciera que el universo fuera un conglomerado de energía en sus diversas formas fundamentales y que el papel de los seres vivos fuera el de tratar de adaptarse a ese mundo ignoto para establecer relaciones inteligibles con cada forma de energía, proceso que como resultante habría producido la concepción que hoy tenemos del mundo de manera tan natural e impensada.

Supongo que este tipo de concepciones son al menos parte de los fundamentos del pensamiento constructivista como abordaje filosófico del mundo y de la vida. Para el evolucionista, este enfoque representa todo un reto para tratar de explicar ya no cómo fue que el ojo y el sistema nervioso se adaptaron gradualmente a un entorno iluminado hasta ser capaces de detectar los colores presentes en la naturaleza, sino que ahora tendría que tratar de explicar cómo y por qué las ondas electromagnéticas en el intervalo de 350 a 750 nm se eligieron para ser percibidas de una forma tan especial. Y desde luego, serían pertinentes las explicaciones que permitieran entender lo conducente respecto del resto de los sentidos.

Para el creacionista pensante, la idea expuesta también representa un nuevo paradigma en el que, si bien no resultan tan demandantes las explicaciones de orden físico o biológico, sí ofrece una perspectiva tan diferente a la del creacionismo tradicional que sin duda profundiza muy significativamente el carácter inescrutable que, vista de esta manera, reviste la Creación.

He querido dar a conocer estas reflexiones a riesgo de que para algunos resulten ser demasiado obvias. Para mí no lo fueron durante más de cincuenta años y no porque se trate de consideraciones sesudas ni mucho menos, sino

más bien porque nunca me detuve a pensar sobre el particular con el enfoque que he expuesto. Quizá el acicate de la lectura referida y de la polémica que despertó el tema en el seminario de flexibilización curricular propició en mí la concepción de esta nueva forma de interpretar la realidad. Hasta donde yo puedo darme cuenta, se trata de algo que simplemente no es comprobable en el terreno científico, por lo cual el tema se halla inserto más bien en la filosofía y no en la ciencia, pero creo que se trata de una hipótesis bastante aceptable para cualquier mente científica.

Supongo que en alguna parte de la literatura deben encontrarse ya registradas las consideraciones aquí expuestas y otras más relativas al tema, por lo cual temo que –lamentablemente– no he hecho ningún descubrimiento original, aunque para mí sin duda lo fue y resultó ser una novedosa e interesantísima concepción.

Un comentario más sobre el constructivismo antes de concluir. Creo que la forma en que se expone esta corriente filosófica, al menos en la lectura con que inició todo esto (Segal, 1994), peca de arrogante, pues al proponer que el observador construye el mundo a su alrededor, lo hace de manera tal que pareciera que el observador fuera el creador del mundo tal como lo conocemos, idea que, evidentemente choca de frente con todo sentido común. Si el constructivismo va por donde pienso, es desde luego preciso reconocer que el mundo afuera del observador no se parece en nada a lo que vemos, oímos, olemos, gustamos y tocamos, pero también habrá que reconocer que sea como fuere dicha realidad, no la estamos construyendo. En todo caso, si nos empeñamos en utilizar el término, lo que estamos construyendo es la concepción que tenemos de esa realidad.

Después de todo esto, quizá, sin proponérmelo, he ingresado al club de los redondos.

Addendum

La opinión de una de las personas que leyeron el manuscrito me hizo pensar que su título pudo haber sido algo así como *Redescubriendo el hilo negro* pues pese a que para mí fue una concepción auténticamente novedosa, la participación de los sentidos en la forma expuesta en este ensayo fue concebida por Galileo hace varios siglos, de lo cual Armando Aranda ofreció prueba documental. En la larga charla que tuvimos se comentaron varios tópicos interesantes entre los cuales me referiré sólo a que, en su opinión, la información contenida en el documento ya es del dominio de personas con formación universitaria, idea que desde luego no compartí, no tanto por mi particular situación sino porque en la sesión a la que aludo en el trabajo, no hubo quien explicara así las cosas ni de alguna manera remotamente parecida, y tomando en cuenta que estábamos presentes no menos de 20 universitarios, no sentía tan cierta su idea.

Decidí apelar a la democracia, aunque desde luego, de una manera en absoluto representativa. Necesitaba saber la opinión de al menos algunos otros de mis pares y para ello preparé una mini-encuesta anónima con las siguientes tres preguntas para contestar 'sí' o 'no', que añadí al final del documento:

1. ¿La concepción de que lo que percibimos es sólo un conjunto de sensaciones creadas por los sentidos y no la percepción de una realidad del mundo, es algo que ya era parte de tu conocimiento antes de leer este artículo?
2. ¿Crees que en su mayoría los universitarios tienen este conocimiento?
3. ¿Recomendarías que el trabajo sea publicado en una revista de la Universidad?

Distribuí diez ejemplares entre compañeros maestros con formación en la medicina, la química o la odontología, solicitándoles que leyeran el documento y contestaran con toda veracidad las preguntas. Varios días después me hicieron llegar su opinión. En la pregunta 1, cinco contestaron 'sí' y cinco 'no', pero ocho contestaron 'no' a la pregunta 2, y los diez contestaron 'sí' a la pregunta 3. Las preguntas 2 y 3 evidentemente fueron incluidas para percibir la opinión de los maestros más allá del ámbito estrictamente personal. Generalmente es más veraz nuestra opinión sobre

los demás que sobre nosotros mismos, y como puede verse, la opinión mayoritaria de los maestros que leyeron el trabajo es que se trata de conceptos que no tienen amplia difusión entre los universitarios, tan así que 10/10, es decir incluso los maestros que manifestaron que esta información no les resultó novedosa, recomendaron la publicación del ensayo en una revista de cobertura universitaria.

Existen conocimientos muy interesantes y además importantes en ciertos contextos, que por alguna razón no se difunden ampliamente, ni siquiera en la comunidad universitaria. Un ejemplo podría ser el efecto de la velocidad sobre la masa y sobre el tiempo, consistente en el aumento de la masa y la contracción del tiempo conforme se incrementa la velocidad, lo cual es apreciable únicamente a velocidades muy grandes, que tienden a acercarse a la velocidad de la luz. Otro podría ser que, lo que conocemos como fuerza de gravedad, no existe en términos de la Relatividad y en su lugar se invoca una especie de plegamiento que sufre lo que se llama el *espacio-tiempo* por efecto de la masa y la energía, generando como resultado la aparente atracción entre los cuerpos. Estos conceptos fueron publicados hace ya casi un siglo y con el tiempo se han generado evidencias que los apoyan, y sin embargo no parecen ser del dominio del universitario promedio. Pero puede ser correcta la explicación de Armando Aranda al desconocimiento del papel de los sentidos entre los universitarios en términos de la baja calidad de la educación que recibimos en México. De hecho, creo que la baja calidad del sistema educativo en nuestro país está más allá de la duda, pero sea cual fuere la explicación de la situación que nos ocupa, está claro que debemos tratar de subsanar nuestras deficiencias y el presente ensayo es un esfuerzo pequeño orientado en ese sentido. Estoy seguro de que no serán pocos los lectores que reflexionarán acerca de la realidad del mundo por primera vez en su vida, como nos ocurrió al menos a cinco de los diez maestros encuestados y a mí.

Agradezco muy cumplidamente a Armando Aranda su argumentación, basada en una impresionante cantidad de conocimientos y una memoria asaz excepcional.

Bibliografía

- Cooper, L. A. y Shepard, R. N. (1984). "Turning Something Over in the Mind", *Scientific American*. Núm. 251: 106-112.
- Guyton, A. C. y Hall J. E. (2000). *Textbook of Medical Physiology*. 10th ed., W. B. Saunders Company, pp. 578-590.
- Lehninger, A. (1971). *Bioenergetics*. 2nd ed., W. A. Benjamin Inc., pp. 1-17.
- Peirce, C. S. (1988). "¿Qué es un signo?". Traducción de Uxía Rivas. <http://www.es/gep/>
- Sagan, C. (1983). *Cosmos*. 7a ed., Editorial Planeta, pp. 73-103.
- Segal, L. (1994) *Soñar la realidad; el constructivismo de Heinz von Foerster*. Editorial Paidós, pp. 3-18.