

Los contrastes y las sutilezas: un ensayo sob



Contrastes y sutilezas: Cortés y la Malinche CdMx. José Clemente Orozco, 1926

Dr. Edmundo Calva

Instituto de Biotecnología, UNAM
Miembro del Seminario de Cultura Mexicana, Corresponsalía Cuernavaca
ecalva@ibt.unam.mx

Orozco: los contrastes y las sutilezas

En 1926 José Clemente Orozco presentó su obra plástica *Cortés y La Malinche*, en la que el pintor hizo un gran esfuerzo porque notáramos el contraste entre el blanco de la piel del extremeño con el moreno de la veracruzana. Los dos personajes tienen entrelazadas sutilmente sus manos aunque, en contraste, ambos tienen gestos adustos. Los dos cuerpos desnudos revelan un contenido erótico, sobre un ambiente de violencia representado por el cadáver de un indígena.

Fuentes y Dalí: el arte inspirando a la ciencia

En 1962 Carlos Fuentes publica *Aura*, en donde casi al final de ese viaje mágico y misterioso nos dice:

"...No volverás a mirar tu reloj, ese objeto inservible que mide falsamente un tiempo acordado a la vanidad humana, esas manecillas que marcan tediosamente las largas horas inventadas para engañar el verdadero tiempo, el tiempo que corre con la velocidad insultante, mortal, que ningún reloj puede medir. Una vida, un siglo, cincuenta años..."

Aquí el reloj es inservible pero mide; el tiempo está acordado pero también hay un verdadero tiempo; y además existe un tiempo de "velocidad insultante", un tiempo que ningún reloj puede medir. Esto es, ¿qué es el tiempo para cada uno de nosotros? ¿Es el que verificamos en el transcurso del día y nos define las tareas a realizar? ¿O es el que ha pasado rápidamente a través de nuestra vida; el de la "velocidad insultante"? O incluso, en contraste con el de velocidad insultante ¿no podría ser el que transcurre lentamente cuando nos encontramos ante una tarea desagradable o en la angustiante espera de un desenlace? En este sentido, nos damos cuenta de la genialidad de Salvador Dalí cuando pinta *Els Relotges*, en donde magistralmente ilustra un concepto del tiempo de la misma forma que Fuentes lo hace en este texto (Calva, 2017).

Nuestros sentidos se agudizan ante este tipo de reflexiones, impulsados por el intento de adentrarnos y comprender mejor un concepto profundo y movernos entre el mundo de lo conocido y aquel en el que estamos conscientes de nuestra ignorancia. ¿Cuántas

formas del tiempo realmente existen? ¿Habrá maneras de medir científicamente otras formas del tiempo? ¿Cómo era el tiempo antes de su inicio? ¿Qué tanto los artistas y los científicos se inspiran el uno al otro con su imaginación y creatividad? Al fin de cuentas, el gran impacto que tienen la ciencia y el arte sobre nosotros es que nos sensibiliza para adentrarnos al universo de los contrastes y las sutilezas.

Márquez: más contrastes y sutilezas

Arturo Márquez en su obra sinfónica *Danzón Número 2* (1994), presenta el tema principal del danzón en tonalidad de *Re Mayor* durante los primeros diecinueve compases a cargo del clarinete, con un acompañamiento austero pero potente por parte de las percusiones, junto con el piano y el *pizzicato* de las cuerdas. El tema se repite en el compás treinta y cuatro pero ahora por la flauta y en *Fa Mayor*, con un acompañamiento de más cuerpo interpretado por los alientos. Y así se repite varias veces el tema en tonos y contextos varios, inclusive con modificaciones a la melodía.

En realidad esto ilustra un fenómeno que caracteriza a muchas obras musicales en todos los géneros. La melodía temática —que resalta— tiene acompañamientos que le dan sustancia y solidez a la obra, pudiendo ser inclusive muy ricos y elaborados. En el contexto de la música de cámara o la música sinfónica, esto ocurre muchas veces, aunque no exclusivamente, cuando la melodía la interpretan los violines, la flauta, el oboe, el clarinete, o las trompetas y por otro lado el acompañamiento lo aportan las violas, violonchelos, contrabajos, fagotes, cornos y percusiones. Así tenemos el contraste entre el tema y el acompañamiento, en donde la sutileza consiste en que el acompañamiento es también esencial y aporta mucho al carácter de la obra. Uno puede llegar a distinguir estos contrastes y sutilezas en toda buena música, que también puede incluir un bolero clásico interpretado por un trío o una canción de los Beatles.

Sebastián: la interpretación de la realidad



Diferentes percepciones de la realidad ...contrastos y sutilezas. El Caballito CdMx Enrique Carbajal (Sebastián), 1992



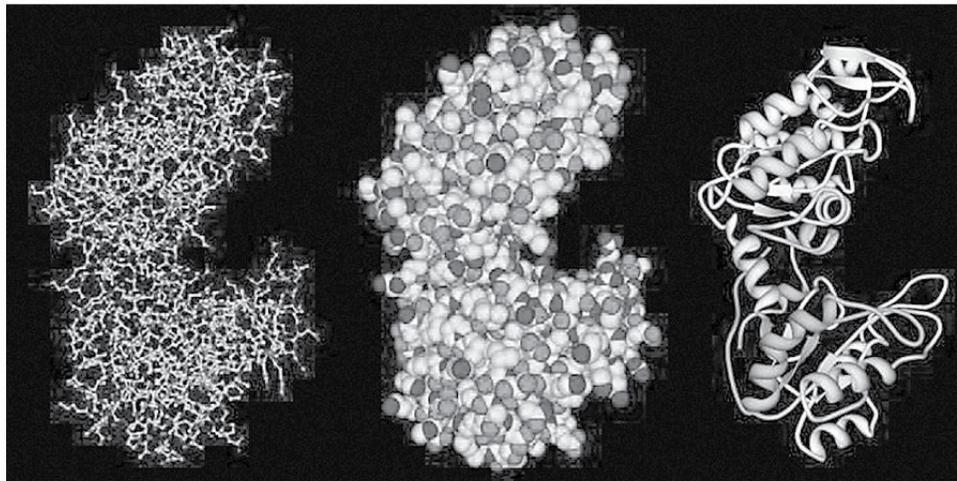
re la ciencia y el arte

En 1992, el escultor Enrique Carbajal (Sebastián) presentó su versión de *El Caballito*, que podemos admirar en el cruce del Paseo de la Reforma y Bucareli en la Ciudad de México, en el sitio en donde estuvo por muchos años la escultura ecuestre original de Carlos IV de España, obra de Manuel Tolsá. La escultura de Tolsá representa al caballo y al jinete en gran detalle anatómico, mientras que la obra de Sebastián está conformada por un potente trazo de acero que revela las cualidades del caballo. Y nos podríamos preguntar, ¿con cuál de las dos esculturas nos quedamos? Probablemente será con la que nos trasmite la emoción y el concepto con el que nos identifiquemos mejor en un momento determinado; por lo que las dos tienen un papel relevante aunque diferente.

Contrastes y sutilezas en la biología molecular

Al igual que en el arte, en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana existen contrastes y sutilezas: sólo basta con mirar a nuestro alrededor y analizar el comportamiento humano, las tonalidades de un atardecer o los sonidos que interrumpen los silencios de la noche en el campo. En el caso de los científicos que nos dedicamos a la biología molecular, nuestra vida profesional consiste en tratar de comprender la función de los genes y el de las proteínas, el producto de su expresión. A este respecto, es impresionante atestiguar qué son y cómo funcionan los genes (Bolívar, 2012). El conjunto de genes que contiene toda célula viva determina las características heredadas de generación en generación y le permiten realizar todas las funciones necesarias para vivir. Los genes pueden encontrarse *prendidos* o *apagados*, dependiendo de qué funciones requiera la célula en determinado momento. Si un gen está *prendido*, implica que la célula sintetiza una proteína de características muy particulares definidas por ese gen, con base en la información que tiene encriptada en un código, el código genético que llamamos de manera metafórica "el lenguaje de la vida". El contraste aquí es que sutilezas en el lenguaje de un gen, es decir, diferencias sutiles en el código con el que está "escrito" pueden dar lugar a proteínas con propiedades radicalmente disímiles. La sutileza es que el lenguaje para todos los genes consiste de las mismas cuatro letras, A, T, G, C, que se alinean en muy diversas combinaciones –el secreto del código genético– para dar lugar a las proteínas, en un esquema que es a la vez de gran contraste y sutileza.

El *prendido* o *apagado* de los genes, en sí mismo otro evento de gran contraste, lo determinan unas moléculas que denominamos *reguladores genéticos*. Estos actúan como interruptores, pudiendo estar en el modo de *prendido* o de *apagado*, lo cual consiste en que adoptan estructuras sutilmente distintas que ciertamente nos maravillan por su elegancia y, de alguna manera, su belleza. Comprender cómo funcionan los genes para un científico apasionado puede ser equivalente a entender el mensaje en el trazo del pintor, en la redacción del literato, en la partitura del músico, o en la estructura de la obra del escultor. Más aún, podemos realizar modelos tridimensionales de la estructura de un *regulador genético*, o de cualquier otra proteína y preguntarnos ¿debe ser en gran detalle molecular o más bien con trazos escuetos? En este sentido, los científicos escogemos el modelo más conveniente dependiendo de lo que queremos comunicar - exactamente como en el arte.



Modelos moleculares de una proteína a diferentes niveles de detalle

Contrastes y sutilezas en la vida de la *Salmonella*.

Nuestro grupo de investigación se ha dedicado a estudiar la bacteria *Salmonella*. Estamos interesados en comprender cómo la información que contiene en sus genes determina que sea un agente de enfermedades gastrointestinales: incluso una variedad de *Salmonella* produce una enfermedad seria, la fiebre tifoidea. Una bacteria es un organismo de tamaño microscópico que contrasta con el tamaño de un ser humano, un millón de veces más grande, y que sin embargo puede acabar con toda una civilización, como sugiere un estudio reciente en el que se propone que entre la viruela y la *Salmonella* acabaron con el imperio azteca (Puente & Calva, 2017). Tratar de entender estas sutilezas nos ha llevado a estudiar algunos *reguladores genéticos*, y también a buscar componentes de la *Salmonella* que sirvan para producir vacunas contra las infecciones que causa. Así, hemos encontrado cuatro componentes que se encuentran en la superficie de las células de *Salmonella* (proteínas de membrana externa) que al generar una respuesta inmune protegen de la infección hacia la propia *Salmonella*, según hemos observado en ratones de laboratorio. El contraste consiste en que dos de estas proteínas son de las más abundantes en la célula de la bacteria y las otras dos son escasas. Y la sutileza es que las cuatro protegen en contra de la infección por *Salmonella*.

En realidad el concepto mismo de una vacuna implica contrastes y sutilezas. Las observaciones pioneras y geniales de Edward Jenner y el trabajo de muchos investigadores connotados como Louis Pasteur nos han revelado que los humanos generamos una respuesta inmune contra componentes de agentes infecciosos, como lo son algunas bacterias y virus. Por lo tanto, el exponer a nuestro organismo a estos componentes previo a una infección natural, provoca la generación de anticuerpos y células especializadas que nos protegerán en el futuro. Esto es, componentes que son fundamentales para que el agente infeccioso nos enferme los podemos utilizar para protegernos. Dicho de otra forma, la catástrofe que puede ocasionar la *Salmonella* la podemos evitar con las proteínas de la propia *Salmonella*.

Las proteínas muy abundantes o de abundancia media en la célula bacteriana son el resultado de genes que están *prendidos* cuando la bacteria crece en los medios de cultivo estándar que se usan en el laboratorio. Las proteínas de muy baja abundancia se deben a que los genes que las codifican siguen patrones de *prendido* y *apagado* diferentes y que en muchas instancias requieren condiciones ambientales distintas a las encontradas en el laboratorio para producir dichas proteínas en mayor abundancia. El vislumbrar estos mundos paralelos de genes refleja nuestros esfuerzos por comprender, guiados por una sensibilidad hacia los contrastes y las sutilezas.

Corolario

Vale la pena mencionar que nuestra visión de la vida y de nuestro entorno está en constante evolución, ocurriendo entonces los *cambios de paradigma* o sea la modificación de los conceptos que dictan la manera en que percibimos lo que nos rodea. Los *cambios de paradigma* son generalmente postulados por unas cuantas personas e implican un nuevo arreglo en nuestra manera de ver los contrastes y las sutilezas. Dicho de otra manera, parece que la verdad última que perseguimos a través de la ciencia y el arte siempre nos esquivo, y lo realmente valioso es que a pesar de ello no renunciamos a su búsqueda.

Más aún, es fascinante reflexionar cómo los *paradigmas* en la ciencia y el arte son influenciados por el entorno cultural, como pudiera apreciarse en las obras de arte referidas anteriormente, seleccionadas precisamente porque provienen de nuestras raíces. Es así que la maestría en cualquier ámbito de la cultura depende del conocimiento profundo de los contrastes y las sutilezas. Y dicho conocimiento es fundamental en la búsqueda de la belleza, nuestra característica más importante y nuestra razón para vivir.

Referencias

F.Bolívar (2012) El lenguaje de la vida: código genético y síntesis de proteínas. *La Unión de Morelos* 25 de junio: <http://www.acmor.org.mx>.

Calva E (2017) La Búsqueda de la Belleza. *La Unión de Morelos* 13 marzo 2017: 30-31.
Moreno-Eutimio MA, Tenorio-Calvo A, Pastelin-Palacios R, et al. (2013) *Salmonella* Typhi OmpS1 and OmpS2 porins are potent protective immunogens with adjuvant properties. *Immunology* **139**: 459-471.
Secundino I, López-Macias C, Cervantes-Barragán L, et al. (2006) *Salmonella* porins induce a sustained, lifelong specific bactericidal antibody memory response. *Immu-*

nology **117**: 59-70.

Puente, J.L. & Calva, E. (2017) Perspective: The One Health Concept - the Aztec empire and beyond. *Pathog Dis*. doi: 10.1093/femspd/ftx062. [Epub ahead of print]

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar:
www.acmor.org.mx