

APENDICE.

Ahora me permitiré dar rienda suelta á mi imaginación científica y añadir aquí algunas consideraciones sobre la psicología de las investigaciones científicas. Las organizaciones VITALOIDES particularísimas, observadas en el mundo mineral, por Schroen y por otros investigadores, me han sugerido las reflexiones siguientes: durante un largo período histórico, la humanidad ha sido presa del delirio de las grandezas, y la tierra fué considerada como centro del universo. La idea de que nuestro planeta es el único que contiene seres vivos, no es menos delirante. Claro que en el sol, la organización de estos seres, sería ciertamente muy distinta de la que tienen en la tierra. El razonamiento demuestra que una vida periódica es posible en la superficie de los cuerpos celestes fríos. La generación espontánea se habría manifestado al principio de cada uno de estos períodos. Se podría admitir también que los gérmenes reproductores son capaces de atravesar los períodos estériles sin perder su actividad. La superficie del sol está en ignición. Los seres vivientes, deberán ser allí incombustibles é infusibles; la mayor parte de ellos, serían aun incandescentes. Y bien, puedo perfectamente representarme seres con celdillas cerebrales de cuarzo, y cuyas sensaciones serían transmitidas por las ondas hertzianas que son capaces de propagar. Los cambios nutritivos no están ligados necesariamente al oxígeno, y éste no es extraído solo del aire atmosférico. La presencia de oxígeno libre, puede ser debida á descomposiciones intramoleculares. Y la respiración, también ella, puede hacerse en el seno de la molécula. Por lo demás, los seres vivos del sol pueden ser anaerobios y el oxígeno puede estar reemplazado por otras substancias, como el cloro y el fluoro; la circulación puede estar reemplazada por cambios térmicos, entre cuerpos de conductibilidad diferente. Bastan estos ejemplos. Las

análisis del aire apenas remontaban á cien años cuando se descubrieron nuevos componentes en esta mezcla gaseosa.

Tenemos, pues, derecho para preguntarnos si los cuerpos celestes no encierran muchos elementos todavía desconocidos y cuya importancia, desde el punto de vista vital, sea inmensa, fundamental. Admitamos que la vida no es la propiedad exclusiva de la tierra; esforcémonos para esto, en representarnos bien las condiciones mecánicas, físicas, químicas y las formas de esta vida. Claro es que estamos reducidos á suposiciones, puesto que somos incapaces de seguir á la Naturaleza en sus creaciones inmensas y fantásticas.

Los pensadores no rechazarán estas ideas porque son materia de reflexiones infinitas.

A PRIORI, los pobres de espíritu no gustan de las obras de imaginación científica, porque no se representan el papel de la fuerza de imaginación en las acciones creadoras de la ciencia.

LEIBNITZ ha dicho que todo matemático debe encerrar un artista. Este juicio tiene su valor, porque LEIBNITZ podía darse cuenta de ello mejor que todos los sabios medianos, presentes, pasados y futuros. El poder de la imaginación solamente crea asociaciones nuevas, asociaciones equivalentes á un progreso fundamental. El que reflexiona fríamente, nunca ha tenido una idea creadora. Se engaña el que crea perjudicar á un naturalista llamándole poeta. Esta acusación compromete al acusador más que al acusado. Basta para esto, que la creación poética sea la traducción fiel y accesible al cerebro humano, de uno de los cantos de la epopeya infinita de la naturaleza.

Sin embargo, una imaginación viva debe estar ligada á un sentido profundo de la realidad efectiva, porque así la actividad creadora queda en la vía de la verdad. Debe impresionar la aparición de fenómenos, de leyes hasta entonces desconocidas. Es necesario saber coordinar lo que estaba desconocido y lo que está establecido. La imaginación debe preguntar, porque de otro modo la creación científica resultaría imposible.

Es necesario saber reconocer á tiempo los talentos en germen, los grandes descubrimientos, los hechos nuevos. Esto no es asunto de los sabios de escaso talento. Con frecuencia sucede que los aficionados sagaces aprecian mejor los hechos que los profesionales mal dotados.

PREFACIO

y anexo del autor á la edición española. (1)

Me ha conmovido hondamente la generosidad del Gobierno mexicano, que sacrificó una suma para la impresión y propaganda de esta memoria, y le doy las gracias, no sólo en mi nombre, sino también en nombre de la ciencia.

Soy tanto más dichoso, cuanto que este favor es un triunfo de mi hijo intelectual y el éxito es una condición de felicidad para todo sabio y para todo artista. Hasta un Beethoven podía estar atormentado por la duda en la hora postrera de su vida, si sus más grandes obras maestras no hubiesen sido el resultado de una perversidad artística, y como tales eran consideradas por sus contemporáneos.

También soy dichoso, desde otro punto de vista, con la distinción del Gobierno Mexicano. Como hombre internacional cultural, me consuela que existan Gubernamentales y Gobiernos que favorecen la propagación de la verdad original de la ciencia exacta. Estas verdades son abominadas por los retrógrados, que pertenecen en parte á las clases sociales, que tienen la suprema influencia política ó que son reclutados en las masas ignorantes é intolerantes. Por esta razón, vemos que casi todos aquellos que solicitan los favores de los retrógrados, para hacer su carrera, temen las verdades de las ciencias exactas, y aun en contra de sus opiniones personales, tratan de evitar toda intimidad con los que promulgan abiertamente estas verdades, ó procuran

(1) El manuscrito de este prefacio llegó á México cuando ya se había comenzado la impresión de la obra y por tal motivo no ocupa el lugar que le correspondía, después del Prefacio á la edición francesa, (H.)

suprimirlos socialmente, ó al menos temen favorecerlos. El acuerdo de Su Excelencia, el Sr. Lic. Justo Sierra, Subsecretario de Instrucción Pública, me garantiza que México es uno de los raros países en donde reina la libertad del trabajo intelectual. Nuestros estudios no tocan siquiera á las convicciones metafísicas más diferentes, por lejos que residan en los cerebros de los pensadores correctos.

He formulado en el epígrafe de mi libro de "Psicología," mi principio de investigación y de conclusiones:

"NEC ULTRA, NEC INFRA SCIRE!"

A fines de Agosto de 1904.

PROF. BENEDIKT.

APENDICE A LA EDICION ESPAÑOLA.

Hay épocas en la evolución de ciertas cuestiones científicas en las que, como consecuencia de un feliz punto de vista fundamental adquirido definitivamente y como resultado de métodos propios para la conquista de los resultados, los creadores de genio llegan á una fecundidad intelectual comparable, en un sentido físico, á la del cuyo. Entonces la ciencia adquiere de día en día, nuevos hechos, y apreciaciones nuevas.

La cuestión de las formas organoides, nacidas sin ayuda alguna de los procedimientos vitales, y que representan los esqueletos inorgánicos de los elementos de los tejidos vivos, se encuentra ahora en este estado de evolución. Principalmente, enriquecen así á la ciencia, en cortos intervalos, los Señores Herrera y su colaborador Renaudet, que me ha honrado con una correspondencia muy instructiva, y el Sr. Leduc.

Por este motivo, me encuentro en el caso de escribir un apéndice, aunque la publicación de mi memoria se hizo hace pocos meses. Podemos decir hoy, que es completamente segura la tesis de que las formas elementales de los tejidos vivos, nacen y pueden ser producidas sin intervención de las fuerzas vitales.

Sabemos de la manera más afirmativa, gracias á las investigaciones de Leduc, que la fuerza de difusión prevalece en la morfogenesis biológica. En la página treinta de la edición alemana, he hablado de las investigaciones de Leduc, por ejemplo, de los campos de fuerza de difusión, de su polaridad, de la ley de atracción de los campos de los polos opuestos y de la repulsión de los del mismo nombre.

En una publicación reciente el Sr. Leduc nos ha enseñado que la ley de difusión de Fick, no tiene un valor general y que GRAHAM cometió un error deplorable al propo-

ner la tesis de que los coloides permiten la difusión con la misma facilidad que el agua pura. El autor francés ha encontrado que la difusión se hace según una ley análoga á la de Ohm, y que en la ley de difusión, que designaremos como la ley de Leduc, la resistencia desempeña un papel distinto que el de los conductores, respecto de la electricidad. Para la electricidad, la resistencia de un conductor, es constante para la unidad de longitud y de sección transversal, mientras que para la difusión, cada substancia tiene su resistencia especial, respecto á cada solución especial. (1)

La velocidad de la difusión corresponde, según Leduc, á la intensidad de la corriente de la fórmula de Ohm, y la fuerza de difusión ú osmótica, á la diferencia de los potenciales en electricidad.

Un inconveniente fundamental para las investigaciones de Herrera, de Schroen y de Leduc, si no intervienen los coloides, (2) es que las formas organoides y sus cambios de evolución, y por decirlo así, de su función, son pasajeros. Sin ayuda de la fotografía, que fija las formas y sus cambios, minuto por minuto, la demostración sería enormemente difícil y la verdad no tendría probabilidades de ser aceptada y reconocida por los que no han seguido las experiencias personalmente. (3)

En los experimentos de laboratorio se simplifican las condiciones lo más que se puede. Se estudian los procedimientos por medio del cambio de una solución con una

(1) La ley de constancia de conductibilidad eléctrica, no es tan absoluta como en general se supone. Yo he probado en una memoria (Ueber die Aenderung des Leitungswiderstandes durch die Stärke und Dauer des Stromes. 1856. Denkschriften der K. K. Akad. der Wissenschaften in Wien) que la resistencia cambia con la intensidad y la duración del contacto. Esta ley es reconocida universalmente, aunque por error se le atribuye á Siemens ó á Kohlrausch. Mis experimentos y los de mis sucesores se referían á la corriente galvánica. No se ha decidido todavía si la constancia es la misma en un sentido restringido, para todas las formas de la electricidad.

(2) O los silicatos. (H.)

(3) Las estructuras preparadas con silicatos, excepto las que se forman con éter, persisten, si se lavan, para disolver el exceso de álcali. (H.)

sola substancia ó la acción de difusión entre las soluciones, en medio de una sola substancia, ó se observan los fenómenos durante la precipitación ó la cristalización de una sola solución. Consideremos los fenómenos de estas formaciones pasajeras en una solución complicada, como la del agua de mar, en la cual nacen para cada materia en solución, las vesículas espumosas de Quincke, por la simple dilución, con ayuda de la tensión superficial, y no olvidemos que esta multitud de sales están en cambio entre sí, con sus resultados plásticos y con el equilibrio perpetuamente variante. Es claro que tenemos en una sola GITE (1) transversal mínima, una multitud de acontecimientos plásticos, que nuestra imaginación no podría fijar. El movimiento de las olas, la influencia de la luz ó del calor sobre la superficie, el estado higrométrico del aire, son otros tantos factores de la complicación de los hechos, complicación creciente por momentos. El gran filósofo de la antigüedad, Heráclito, habríase estremecido de alegría si hubiese conocido este "flujo de fenómenos." Lo suponía, sin embargo, y nosotros sabemos que todo esto ocurre según leyes determinantes absolutas.

La estabilidad de los fenómenos es debilitada por la resistencia de las paredes concentradas de las vesículas espumosas, y mientras más grande es esta resistencia, tanto más acepta la difusión el carácter de ósmosis y aumenta la estabilidad de los procedimientos y con ella la fijeza de los fenómenos plásticos. Por lo que veo, en una carta del Sr. Renaudet, él ha estudiado estas condiciones de una manera profunda y muy instructiva. La riqueza y la posibilidad de distinción clara de las formas en el estudio de los silicatos hecho por HERRERA, se debe sin duda á las cualidades que el Sr. RENAUDET ha reconocido, y publicará más tarde.

La estabilidad y la facilidad de demostración convincente aumentan también por intervención de los coloides, como en los estudios de HARTING y LEDUC. Bajo esta condición la organización de los elementos es más íntima. Estas experiencias debidas á los estudios de laboratorio, nos

(1) Yacija, cama, albergue ó vivienda. (H.)

relatan la influencia de la aparición histórica de los coloides en nuestro planeta, aparición anterior á los primeros fenómenos de la vida, cosa que nadie negará.

Reconocemos, en el estado actual de los hechos, otro fenómeno fundamental, por decirlo así, filogenético, y es que los albuminoides y las nucleinas sólo aparecen con dimensiones microscópicas. En una bola de solución estas partículas recién formadas se reúnan aparte en el centro [núcleo] y estas son las que contienen fósforo, además de las otras substancias albuminoides. Los albuminoides estaban suspendidos fuera del núcleo, lo que es de una gran importancia, algunos átomos y moléculas de substancia orgánica, entraban en la composición de la pared de los glóbulos de la solución ANTES ENTERAMENTE ANORGÁNICA. Por este procedimiento la difusión aceptaba definitivamente el carácter de ósmosis.

Hemos visto que se verifica un cambio enorme de los diferentes contenidos de las soluciones complicadas y un "flujo perpetuo de fenómenos" entre los elementos del contenido, entre ellos y el medio total. No tenemos, pues, el derecho de considerar la MULTITUD DE RELACIONES DE CAMBIO DE UNA CELDILLA VIVA CON SU MEDIO COMO UN FENÓMENO ESPECIAL DE LA "VIDA." Al contrario. La distribución de las partículas orgánicas en una vesícula espumosa, disminuye en cierto sentido el cambio con el medio, puesto que los coloides son más resistentes á la difusión y las partículas coloides, forman, por decirlo así, biombos entre las partículas minerales. Esto es más notable desde que se coloidiza la pared.

El cambio con el medio fué muy RESTRINGIDO, pero mucho más ESPECÍFICO. De esto resultaba una nueva fuente de acción intermedia, pues no hay duda de que las solas partículas albuminoides, por ejemplo, eran, como son hoy, variables en su construcción molecular.

La cuestión de la distribución de los matices de los coloides en la celdilla actual, que nos relata la historia de su distribución en la vesícula, es accesible, según creo, á la experiencia. Sin duda se trata de fenómenos de polaridad y de difusión.

La aparición de los coloides no es una cuestión metafísica, sino mecánico-físico-química. Esto ya se ha probado por la famosa fabricación de urea por Woehler. Por analogía podemos suponer que se trata de síntesis química por influencia del medio. Como por ejemplo, un metal que resiste á la oxidación en presencia de un óxido, se oxida en presencia de un ácido. Podemos suponer que los elementos constitutivos de los coloides se reunieron por la influencia catalítico-sintética del medio, en condiciones favorables de composición del medio, y bajo influencias favorables de las energías de calor, luz, magnetismo, etc., etc.

Es muy dudoso que el laboratorio llegue, como WOEHLER, á encontrar frecuentemente por medio de experimentos, las condiciones de semejante síntesis, tanto más cuanto que en la naturaleza las fuerzas en acción sólo crean partículas microscópicas.

No olvidemos que la química moderna, tan perfeccionada para el análisis, está, relativamente, menos desarrollada para la síntesis, principalmente de las composiciones de elevado peso molecular.

En todo caso, nos hemos acercado ya á la respuesta de la pregunta de la "vida," y en primera línea á la solución del problema de la morfogenesis. Las experiencias de "fecundación" de las celdillas artificiales, aun con los fenómenos de carioquinesis," hecha por Leduc, bajo la acción de la difusión, nos permiten reconocer, además, el mecanismo de la multiplicación de las celdillas. Si alguna vez se formó una celdilla, como lo hemos supuesto por medio de argumentos, que sin duda no carecen de razón, la función vital debía comenzar por la influencia del medio, si esta influencia era congruente y favorable para la vida, la evolución y la persistencia de la celdilla. El apremio [CONTRAÍNTA] á la función, por semejante medio, era el origen de la vida.

Quizá nuestro siglo llegará á adquirir hechos de generación espontánea verificándose también en nuestra época geológica. Entonces la observación nos enseñará cómo nace la vida, de una manera más segura que la suposición.

Para las condiciones de la formación de los coloides, la

ocasión es más favorable. En teoría la aparición de los coloides con sus síntesis, no es más metafísica que la aparición de las sales con su composición de elementos simples. Estudiando el humus, quizá la química llegará á encontrar todos estos estados de paso de combinaciones de los elementos constitutivos, hasta la constitución de los coloides. En este estudio, el germen (Saame) obra como agente catalítico-sintético. Pero si conocemos los grados de evolución de las substancias mineralógicas hasta los coloides, nos será más fácil comprender la evolución sin el agente germinal.

Son razonables estas esperanzas? Creo que sí, pensando siempre con la reserva de que los últimos enigmas de "materia" y "fuerza," son inaccesibles para la inteligencia humana, y que sólo buscamos las leyes de los fenómenos.

Podemos esperararlo, pero no está permitido, que se hagan conclusiones con ayuda de las suposiciones; debemos permanecer siempre en el rail de los hechos seguros.

No quiero terminar este apéndice sin mencionar los estudios de Francisco Carbonell y Soles, quien ha estudiado y encontrado las influencias curiosas de los "alcalinos" sobre la cristalización del cloruro de sodio. Los resultados inversos de los nuestros, se ocupan de la influencia de un medio biológico en la cristalización. Hemos adquirido el conocimiento de una serie de fenómenos análogos, cuando hemos dicho, que el medio de las diferentes especies de plantas, tiene una influencia decisiva sobre la forma de cristalización del oxalato de calcio. Las investigaciones de Carbonell son muy importantes para comprender los efectos de los alcaloides en la toxicología y la terapéutica. Es curioso que hasta hoy no tenemos una farmacognosia sistemática, desde el punto de vista de la fisiología y la patología celular. Hace mucho tiempo que me ocupo en este trabajo, é insisto en que el efecto de los alcaloides no es una influencia sobre las composiciones químicas de las celdillas, sino una sacudida sobre la estructura molecular, y que, al menos en muchos casos, los alcaloides obran como el rayo sobre el muro.

BENEDIKT.