

(20)

Recepim Fac de Ciencias
U. de Chile

~~III-1969~~

X-1964

1965
23
42

1968

Mejor paso por el pensamiento!

Junto al hogar de una chimenea
en compañía del canto de un grillo,
hace 6 meses escribí este discurso.

→
No lo he modificado, porque
durante las transformaciones,
el hogar no se fue de la chimenea
y el grillo no interrumpió su canto.

Su R. C.

Su A. C.

Su S. C.

Su T. C.

- Al comienzo hay un prólogo
- Luego, una confesión filosófica
- Se continúa con el relato de un problema científico
- Se termina con un epílogo.

El prólogo

1930 fué el año de mis amores violentos y perdurables, me enamoré de mi mujer, simplemente porque me enamoré de ella. Luego, siendo estudiante del segundo año en la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile, me enamoré de la Fisiología, simplemente porque me enamoré de ella. En esta reunión académica me parece adecuado referirme sólo a este último ~~amor.~~ episodio

En aquella ocasión, vi pasar a lo lejos el objeto de mi amor. No supe de ^{ella} ~~su alma~~, menos aún sabía lo que yo podía ofrecerle; era una actitud ingenua. Al pretender seguirla y perseguirla, por casualidad, leí en un periódico que la Universidad Católica de Chile contrataba a un joven fisiólogo español; leí además que Jaime Pi-Suñer, a pesar de su juventud, ya había sido señalado como biólogo investigador.

Intuí: "Investigador en fisiología, debía ser mi carácter de enamorado".

Desde el inicio de la vida del Laboratorio de Fisiología de la Universidad Católica en 1931, he ido sabiendo que ella, la fisiología, exige de él, el investigador, su dedicación total para ir siendo incorporada cada vez a más en el saber del hombre.

A esta labor he dedicado 38 de mis 55 años de vida y ahora ustedes, al recibirme como académico, me quieren convencer^{de} que supe hacer el amor y^{de} que fui correspondido.

La confesión filosófica

Veo a toda la naturaleza como en espera de ser incorporada en el saber razonado del hombre. Más, a éste parece estarle como prohibido aprehender el meollo mismo del proceso natural. Se ha de conformar con apoderarse de lo captable y construir con ello su conocimiento, crear un universo distinto de la naturaleza misma y que sólo puede estar en el saber del hombre. Frente a una naturaleza parcialmente incognoscible el hombre, aún formando parte de ella, se rebela y crea el universo de las artes, de las ciencias y del saber.

El paso de no estar en el saber del hombre a estar en el saber del hombre, se confunde con el paso de no ser a ser.

Hasta el hombre mismo está ansioso de ser, de llegar a estar en su propio saber razonado y quizá, por el principio de incertidumbre, nunca alcanza la plenitud de ser.

Así, he ido concibiendo que el investigador es un creador; lleva del estar en el no ser al estar en el ser.

Este nuevo universo creado por el hombre, este habitat cultural, este habitat íntimo, ha ido desplazando al habitat que parecía ser el más natural.

El hombre y su habitat íntimo constituyen un contexto armonioso e inseparable. Una unidad, la cual es, en su devenir, la secuencia integrada de su propia historia gracias a la continuada presencia del pasado.

Se me dirá que el hombre es uno y que el habitat es otro.

Se me dirá que el hombre existe porque piensa, y, el pensar, no es acaso ^{un} intercambio entre el hombre y su habitat cultural?

Se me dirá que el hombre existe porque ama, y el amar, no es acaso un coloquio entre el hombre y un algo de su habitat íntimo?

Se me dirá que el hombre existe porque conoce, y el conocer no es acaso el resultado del encuentro entre el hombre y la naturaleza que es su objeto?

Se me dirá que el hombre existe porque crea, y el crear, no es acaso el traspaso de la naturaleza del hombre a su habitat?

No me extrañaría que aunque se llegase a precisar ~~en términos científicos~~ lo que es el pensar, el amar, el conocer y el crear; el hombre todavía se nos podría escapar.

El relato científico

Gracias al estado actual del conocimiento, entre las llamadas funciones superiores del sistema nervioso, el aprendizaje y la memoria han tenido que ir siendo dejadas por las disciplinas especulativas para irse incorporando en la experimentación neurofisiológica y neuroquímica.

~~El Platón de la Antigua~~

Sobre estos temas --- aprendizaje y memoria --- quiero hacer algunas reflexiones ya que han sido objeto de estudio experimental en nuestro laboratorio.

Consideramos al aprendizaje como un ejemplo de una propiedad general de los organismos vivos --- la plasticidad.

¿Qué se entiende por plasticidad?

Platón hizo referencia al concepto de plasticidad, sin expresar propiamente el vocablo, al dar su explicación sobre la capacidad del sistema nervioso de conservar experiencias pasadas; usó la metáfora de las "tablillas de cera".

William James atribuye la plasticidad del sistema nervioso a la posesión de una estructura suficientemente débil para dejarse influir; pero suficientemente fuerte como para no ceder en su totalidad en forma inmediata, y

agrega, el fenómeno de habituación en los seres vivos es debido a la plasticidad de las materias orgánicas que componen "los cuerpos de ellos". La concepción que formuló James tiene valor actual.

Bethe estudió el reacondicionamiento motor que se observa después de la extirpación de una o más extremidades y llegó a la conclusión que, debido a la rapidez con que se consigue, este fenómeno no era debido a un aprendizaje sino a un efecto de "plasticidad". Para Bethe, plasticidad era un proceso de reacción compensadora, inmediato, automático, y diferente del aprendizaje. ~~Como veremos más adelante, este significado es otro del que hoy se da al fenómeno plástico.~~

Konorski define la plasticidad como la propiedad que tiene un sistema de neuronas de presentar una transformación funcional permanente como resultado de un estímulo apropiado.

Con el Doctor Holgrem sostuvimos hace algunos años que la plasticidad del sistema nervioso podría considerarse como una versatilidad potencial que puede ser actualizada por la experiencia de un individuo.

Analizaremos este aserto.

La potencia de llegar a ser es una característica genéticamente determinada; sobre ella actúan factores genéticos --- o instrucción genética --- y factores ambientales. Esta doble acción determina la actualización de la potencia.

Haremos abstracción de aquellas condiciones necesarias para que el proceso de maduración se efectúe y sólo consideraremos los factores ambientales aleatorios que determinan conductas diversas entre los diferentes individuos de una misma especie; vale decir, la instrucción ambiental.

Estamos haciendo una distinción conceptual entre la

potencia genéticamente determinada y la instrucción genética. Podría argüirse que ambos conceptos equivalen a uno. Ambos pueden depender de variables biológicas comunes; más, la expresión de nuestra idea se facilita si hacemos esta distinción.

Sabemos, hay grupos de caracteres determinados predominantemente por la instrucción genética y hay grupos de caracteres determinados predominantemente por la instrucción ambiental.

Para que la expresión sea menos ambigua, llamaremos plasticidad del sistema nervioso a su facultad de actualizar, por instrucción de predominio ambiental, la potencia que posee gracias a un determinismo genético. Nótese que decimos instrucción y no estímulo. La instrucción significa, como el término lo indica, algo más que un estímulo; implica todo un proceso que se debe cursar. La instrucción puede considerarse como una combinación

temporo-espacial de estímulos que debe ser elaborada por el sistema nervioso central; elaboración que suponemos se realiza de acuerdo con la ley de ensayo y errores; elaboración que requiere de algún tiempo, y por tal razón, nuestro concepto de plasticidad es distinto del formulado por Bethe.

A medida que la potencia se va actualizando, ella disminuye, el sistema se va enriqueciendo de actos y, por tanto, la variedad de respuesta va siendo cada vez mayor. Empero, es necesario tener presente que la plasticidad no se puede medir por variedad de respuestas, ya que ellas pudieran haber sido determinadas por instrucción de predominio genético.

Las transformaciones fisiológicas que pueden suceder en un sistema gracias a la plasticidad deben ser, ^{irre-}~~per-~~ ^{versibles o} lo ~~menos~~ lentamente reversibles. En otros términos, el sistema debe poseer memoria. Sólo así se puede concebir

que las nuevas experiencias puedan determinar cambios conductuales en un futuro; cambios que frecuentemente --- pero no necesariamente --- pueden interpretarse dentro del significado que abarca el concepto de adaptación.

Una vez que se ha adquirido la conducta aprendida, el proceso de aprendizaje cesa. Sólo queda la memoria.

La memoria en el pensamiento del hombre ha tenido un gran significado. Así, en el siglo cuarto, San Agustín expresa: "Soy el que me acuerdo y tengo memoria, pero, ¿qué cosa puede haber más cerca de mí que yo? Con todo, he aquí que no siendo este "mi" cosa distinta de mi memoria, no comprendo la fuerza de ésta". Han transcurrido 16 siglos y todavía no comprendemos "la fuerza de ésta."

En verdad, bien sabemos que cada hombre en un determinado momento, es la expresión de la última edición del libro que relata su herencia escrita en lenguaje

genético y que relata su vivencia, escrita en un lenguaje que todavía no es una verdad existente, porque no está en el saber razonado del hombre. Y mientras no sepamos como se conserva el pasado, como el pasado se puede evocar y como el pasado se confronta con el presente, no podremos alcanzar un real avance de lo que es aprendizaje y no vale, por lo tanto, discutir las numerosas definiciones que se han formulado. Usaremos el vocablo en su significado más usual, aunque sea ambiguo. Diremos que el niño aprende a deambular, dire-

mos que el reflejo condicionado de Pavlov es un hermoso ejemplo de aprendizaje, y diremos, como se verá más adelante, que la cucaracha en nuestros experimentos aprende a equilibrarse en tres patas, ~~para una determinada reacción fisiológica.~~

Desde la antigüedad se ha aceptado que el aprendizaje es un proceso de asociación, aunque algunas veces sólo está implícito. Platón en Meno afirma que "al ser la naturaleza en su totalidad congénere, el alma, una vez conociendo una cosa, puede asociarla a otra".

En el caso muy conocido de reflejo condicionado, la asociación de dos cambios ambientales permite que uno de ellos, que por si sólo no constituía un estímulo suficiente para una reacción determinada, pase a ser un estímulo suficiente.

Thorndike, a comienzos de este siglo, precisa el cómo se puede obtener la asociación y sostiene que es

debida al efecto de un tanteo entre una recompensa y un castigo. Las primeras reacciones frente a una situación problemática son dadas por el azar. Cuando una de estas reacciones tiene como éxito un premio, se van abandonando las demás, y así, se va aprendiendo a obtener el premio sin que intervenga el azar.

Este planteamiento de Thorndike ha traído, por un lado, cierta claridad en la comprensión del proceso de aprendizaje, y por otro lado, cierta resistencia de aplicar al hombre los resultados experimentales obtenidos en otros animales. Quizá esto se deba al prejuicio de que el hombre constituye un salto violento en la escala filogenética, olvidando lo que Konrad Lorenz dijo: "El eslabón perdido entre el mono y el ser humano es probablemente el hombre".

Digo, se discute si el planteamiento de Thorndike se puede aplicar al aprendizaje humano. Se pre

gunta si el hombre puede hacer una elección independiente del azar a partir de determinados "para qué" o "porque". Planteamiento que para mí no es aceptable. El "pero", el "si", etc., no son sino extrapolaciones de aprendizajes anteriores, y como tales, como extrapolaciones, no constituyen sino una probabilidad y, por lo tanto, un algo de azar. Y solamente el tanteo, "el ensayo y error" en el lenguaje de Thorndike, va a determinar si esta extrapolación es adecuada o no lo es.

Nosotros, en el Laboratorio de Neurofisiología Gabriela G. Gildemeister de la Universidad Católica de Chile, desde hace 10 años junto con Luis Aranda, Adolfo Davidovich, Leonidas Aguilar, Marietta Muñoz, Mélida Bermúdez, Alejandro Donoso, Ofelia Fernández, Beatriz Ramírez, Eugenia Sanhueza, Alicia Beeza y Wen Chen, hemos estudiado varios tipos de conductas aprendidas por las llamadas estructuras simples. Pensamos que estas estructuras nos darían más posibilidades que las estructuras

complicadas, de avanzar en el problema del cómo se aprende.

El ideal sería un organismo cuya plasticidad fuese muy limitada, que pudiese aprender sólo a través de simples y escasas asociaciones. Desde el punto de vista técnico, este organismo ~~apna~~^{debería} tener una estructura neuronal que permitiese además de un interrogatorio de poblaciones celulares, el interrogatorio experimental de unidades, por medio de registro intracelular o de microdeterminaciones químicas.

No es fácil encontrar la preparación ideal. Un investigador checoslovaco que hoy trabaja en Francia, el Doctor Tauc, me dijo un día: "Tengo una magnífica preparación para registro, pero este animalito no quiere aprender, o él es muy tonto, o el profesor es incapaz". Es interesante hacer notar que posteriormente Tauc ha logrado obtener una situación de aprendizaje en la misma preparación. O el animalito no era tan tonto, o el profesor no era tan incapaz.

Nosotros elegimos la cucaracha (*Blatta orientalis*) y el gusano de tierra (*Lumbricus terrestris*). Nos referiremos en esta ocasión, y en líneas muy generales, sólo a algunos de los experimentos en *Blatta*, un insecto considerado como etapa final de una vía filogenética y por lo tanto, en un razonamiento a priori, poco plástico.

Primero observamos en la *Blatta orientalis* una conducta que vamos a suponer innata. La cucaracha está frecuentemente limpiando sus antenas; lo hace en forma muy elegante, cogiendo la antena con una de sus patas anteriores y llevándola a los palpos y maxilares donde se efectúa la limpieza.

Ahora, si se suprimen las patas anteriores --- ya sea fijándolas o extirpándolas --- la cucaracha en un comienzo no es capaz de coger las antenas.

Luego, va lentamente aprendiendo a coger la antena con una de las patas medias, y es capaz de hacerlo y llegar a una perfección muy similar a la de la cucaracha normal, en un período de alrededor de siete días.

Observaciones posteriores han permitido afirmar que la reacción aprendida consiste en equilibrarse en tres patas --- las dos traseras y una media --- y así poder usar la otra pata media en el acto de limpieza de las antenas.

Suponemos que nuestras observaciones en insectos están incluidas en la concepción del aprendizaje. Si sólo se tratase de llevar algunos reflejos del estado latente al estado patente, el cambio se efectuaría con rapidez y correspondería al antiguo concepto de plasticidad de Bethe, referido anteriormente. En cambio la reacomodación motora observada por nosotros, demora, como lo hemos dicho, alrededor de siete días en obtenerse.

Se trata entonces de un aprendizaje en el que como veremos la ley del efecto de ensayo y errores está presente.

El castigo en nuestro caso resultaría de no limpiarse las antenas; el premio, de limpiárselas. El tanteo lo haría el sistema nervioso central gracias a la información recibida desde las antenas al no poder ser limpiadas y desde las patas anteriores --- o desde los muñones de ellas -- al no poder ejercer la función de coger la antena. El sistema nervioso central enviaría al azar diferentes paradigmas de información hacia los músculos de las extremidades medias y posteriores. Una de éstas combinaciones temporo-espaciales de señales, resultaría ser la más eficiente para evitar regularmente el castigo y obtener regularmente la recompensa. Las señales que parten desde la periferia (antena u otros sitios), informarían al

sistema nervioso central sobre el paradigma más apropiado y éste sería retenido por la capacidad mnémica de ciertos sistemas neuronales.

Hasta ahora sólo hemos dado un ejemplo de aprendizaje --- y la literatura está llena de ellos! --- ; hemos tratado de explicar como se podría seleccionar entre numerosas reacciones la más apropiada para una adaptación --- y la literatura está llena de ellas! --- ; pero la preocupación inicial todavía no aparece considerada; "no comprendo la fuerza de ^{esta, de} la memoria".

Para iniciar su comprensión decidimos estudiar algunas características fisiológicas de los ganglios nerviosos aislados de la cucaracha normal, de la cucaracha que está aprendiendo, de la cucaracha que ^{ya} aprendió y de la cucaracha que está olvidando lo aprendido. Esta última condición se consigue cuando nuevas patas reemplazan a las extirpadas previamente.

¿Qué características fisiológicas habría que estudiar? La hipótesis de trabajo, fue mínima. Desde hacía muchos años se había relacionado el aprendizaje con un cambio de probabilidad de transmisión sináptica. Una posición especulativa y no experimental. Hebb la ha expresado recientemente en los siguientes términos: "En el transcurso del estudio del aprendizaje, no hay nadie que haya podido evitar la conclusión que él envuelve cambios de probabilidad de transmisión a nivel sináptico".

¿Qué características de la sinápsis deberíamos estudiar? ¿Dónde estudiarla? ¿Haríamos como el gusano de tierra, tantear todo lo posible, aferrándonos al ensayo y error? ¿Esperaríamos ser más inteligentes para formular una pregunta adecuada? ¿Algún influjo sobre-natural llegaría en nuestra ayuda?

Decidimos algo muy simple: medir el retardo sináptico, el tiempo durante el cual la información va pasando

de una neurona a otra y lo mediríamos en la última sinápsis central de la vía motora. Intuimos que podía haber un valor distinto entre las cucarachas que saben y las que no saben. Lo intuimos considerando que la sinápsis es un proceso de integración simple o, si se quiere, de integración mínima.

No alcanzamos a iniciar la serie experimental, una casualidad nos hizo plantear una interrogante mucho más atrayente. Estábamos alerta a lo inesperado, y como en ciencia se busca lo que se encuentra y no lo que se ha intuido, seguimos la ruta que lo accidental nos señaló.

Sucedió que un joven se había incorporado recientemente al laboratorio, y le propusimos que estudiase en cucarachas normales la reacción de la vía final común del tercer ganglio torácico, activada por estímulos aplicados en los conectivos torácicos. Ya se había estudiado en el laboratorio la reacción de la misma vía activada

desde los conectivos abdominales. En esta última preparación no había nada de extraño, reaccionaba como cualquiera de los sistemas sinápticos conocidos. En la preparación torácica de cucarachas normales, el joven de esta anécdota no encontraba respuesta a estímulos únicos y pensamos que todavía no poseía la técnica. Un día accidentalmente en lugar de usar un insecto normal, usó una de las primeras cucarachas que habían sido privadas de patas anteriores y que ya habían aprendido a coger la antena con la pata media. Con orgullo nos dice: "Al fin encontré respuesta". Este hallazgo accidental nos hizo pensar que poseíamos la preparación adecuada para demostrar que una sinápsis cerrada para un determinado tipo de información se abría a ella durante el proceso de aprendizaje.

Los estudios que hemos realizado por varios años han hecho de aquella sugerencia, un conocimiento.

La probabilidad de respuesta propagada post-sináptica frente a un estímulo único aumenta durante el aprendizaje.

Luego, demostramos que la sinápsis de la vía motora permanece facilitada mientras dura el acto aprendido. Enseguida observamos que si las patas anteriores extirpadas son reemplazadas por patas nuevas --- ventaja que nos ofrece el insecto --- estas patas nuevas toman la función de coger la antena y así las patas medias se liberan de tener que efectuar esta maniobra. Ahora, si esta situación de ausencia de refuerzo se mantiene, lo aprendido persiste a lo menos por 20 días. Así la extirpación de las patas nuevas determina una reacción compensadora, inmediata y automática consistente en el uso de una pata media para coger la antena. En términos más usuales diríamos: durante 20 días el insecto no ha olvidado lo que aprendió a pesar de no haber repasado la tarea. Hay que tener presente que para una cucaracha, 20 días corresponde a 3 o 4 años de la vida del hombre.

Se estudió la probabilidad de transmisión sináptica a lo largo de estos 20 días, y se encontró que ella se va lentamente disminuyendo. Digo lentamente, porque en una primera etapa el retardo sináptico va aumentando, luego las respuestas se alternan entre el estar y no estar y raras veces la sinápsis puede llegar a cerrarse al estímulo único. En los casos que la sinápsis se cerraba la respuesta de la pata media no era inmediata a la extirpación de las patas nuevas, pero el reaprendizaje duró 3 días en lugar de 7 días, la huella mnémica existía, pero se estaba borrando. Así pudimos representar la curva del olvido.

La correlación entre un evento eléctrico y el aprendizaje fue también estudiada por Aranda y Luco en otra situación experimental. En este caso la asociación de dos estímulos está más explícita que en el caso anterior.

Se había demostrado que una preparación consistente

en un ganglio torácico con sus dos correspondientes patas, es suficiente para asociar la posición de una pata con la evitación de un castigo.

Una vez que comprobamos la asociación descrita, determinamos la persistencia de dicha asociación y concluimos que ella se mantiene por 20 o 30 minutos. Durante este período estudiamos la transmisión sináptica a un estímulo único y encontramos que su probabilidad aumenta durante el tiempo en que se retiene la asociación adquirida por el adiestramiento previo.

De lo expuesto podemos concluir que algunos tipos de aprendizaje se correlacionan con un cambio en la probabilidad de transmisión sináptica. Nótese que decimos algunos tipos de aprendizaje, todavía no podemos considerar este resultado como la expresión de una ley general.

Llevando nuestros resultados a otros términos, diremos: la cucaracha tiene una potencia --- vías cerradas

a determinadas informaciones --- potencia que se puede actualizar --- apertura de estas vías para esas informaciones. Ahora, si suponemos que el único mecanismo que tiene este insecto para aprender es abrir vías nerviosas que estaban cerradas y si aceptamos que la actualización es superior a la potencia, tendríamos que concluir que la cucaracha puede aprender, ~~es inteligente~~ porque no es perfecta. Esta conclusión en su apariencia extraña es sólo una expresión de que la imperfección es la base del progreso.

El nuevo conocimiento a que hemos llegado arrastra numerosas interrogantes. Veamos una. ¿Cómo aumenta la probabilidad de transmisión sináptica?

No podemos contestar la pregunta, ya que con ella hemos llegado al frente de avance actual en nuestras investigaciones. Podemos en cambio, suponer cuál puede ser el tipo de respuesta, *a la interrogante.* Pensamos que en los próximos años se llegará a conocer la base química del código mnémico al igual que en los últimos quince años se ha llegado a conocer la base química del código genético.

Numerosos

✓ investigadores en muy diversos países, orientan sus esfuerzos en este sentido.

Ya se ha demostrado cambios químicos en relación con información nerviosa. Nosotros hemos también contribuido a este conocimiento. Nuestros resultados pueden representar un sencillo modelo de plasticidad y aun ~~nos~~, ^{citaremos a} ~~podríamos~~ decir, un sencillo modelo de aprendizaje.

Hasta ahora nos hemos referido a la plasticidad del sistema nervioso. Ahora agregaremos que no sólo el tejido nervioso sino que otras células del organismo, ^o unas más y otras menos, poseen plasticidad.

Hace algunos años, Vera, Vial y Luco demostraron que es posible cambiar la inervación adrenérgica de los músculos lisos de la membrana nictitante del gato, por inervación colinérgica. Este cambio de inervación tiene un importante significado para el problema que estamos discutiendo, ya que implica un cambio en la información.

En el caso normal, la neurona inervante entrega como medio de información una catecolamina; en el caso experimental, la neurona inervante entrega acetilcolina.

En un trabajo reciente, en colaboración con Ana María Lennon, Astrid Rex y Cristián Vera, planteamos la posibilidad de que el cambio de información referido indujese alguna modificación bioquímica en los músculos lisos que reciben esta nueva información.

Para este estudio se eligió la colinesterasa específica, una enzima de gran importancia en todos los sistemas colinérgicos.

Esta enzima prácticamente no es sintetizada por el músculo liso inervado por fibras adrenérgicas.

En cambio, el reemplazo de las fibras adrenérgicas por fibras colinérgicas determina un violento aumento

de la velocidad de síntesis de la colinesterasa específica.

¿Qué significado tiene la inducción de esta enzima?

Ella indica que la estructura bioquímica del elemento post-neural depende de la calidad bioquímica del neurón inervante; si el neurón es adrenérgico, no se sintetiza colinesterasa específica, si el neurón es colinérgico, se induce la síntesis de la enzima.

En los términos usados en nuestro planteamiento general diríamos: el músculo liso posee por determinismo genético la potencia de sintetizar colinesterasa específica; esta potencia se actualiza frente a una determinada instrucción ambiental, que en este caso corresponde a la entregada por una fibra colinérgica y no a la entregada por una fibra adrenérgica.

Teleológicamente, podríamos pensar que sólo en el caso que el transmisor químico sea acetilcolina se requiere colinesterasa específica y el músculo liso responde a tal exigencia.

No estamos suponiendo que los cambios debidos a la plasticidad del sistema nervioso durante el aprendizaje corresponden a modificaciones de los transmisores químicos. Pero estamos diciendo que nuestro ejemplo indica que podría haber importantes cambios bioquímicos determinados por una nueva información neuronal.

Este planteamiento es análogo al que se hace acerca de la huella mnémica. Una nueva experiencia --- una nueva información --- podría provocar un cambio bioquímico en algún sistema de neuronas; dejaría huella. Pero no una huella al estilo de las tablillas de cera de Platón, sino que una huella al estilo del decir de William James: "la plasticidad de las materias orgánicas que componen los cuerpos de los seres vivos". Mejor aún, una huella al estilo del código genético que con cuatro símbolos conserva el pasado de la especie.

Termino con el epílogo

En otro de nuestros países del hoy ^{a veces} compadecido y a su vez temido conjunto Latinoamericano, a esta fecha unos tres o cuatro años, y en una ocasión similar a la actual, fui recibido en una Universidad por uno de sus jóvenes profesores. El se refirió a mi personalidad en adjetivos, que lejos de siempre, debían acompañar al sujeto. Se expresó así: "Extraño profesor, maestro a su pesar, con un ejercicio muy peculiar y antiacadémico de su magisterio"; antiacadémico en su magisterio. He subrayado antiacadémico, porque es quizá el adjetivo más propio del ser que soy, y parece que hoy, en este salón de honor, vengo a renunciar a él.

Digo parece, porque he aceptado el genial nombramiento que se me ofrece de ser miembro académico de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Mas, lo he aceptado --- y con placer --- no sólo porque es un

título académico, sino porque es un medio legal para que la ayuda que yo haya podido ~~prestar~~ ^{dar} a esta Facultad la pueda seguir ~~apoyando~~ ^{justando} "ante notario y en papel sellado".

Así me lo dieron a entender mis amigos del Departamento de Biología al acordar solicitar esta honrosa distinción.

Sin embargo, como científico, debo tratar de encontrar otras explicaciones.

Esta, mi incorporación oficial como miembro académico de la Universidad de Chile, ha venido a completar la posición que sostuve hace 30 años. En aquel entonces regresaba al país después de tres años de permanencia en la Universidad de Harvard y algunos amigos y algunos profesores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile --- y con el afán de ayudarme --- me aconsejaron que obtuviese el título de profesor extraordinario de la Universidad de Chile. Me decían: "Así completarás

tu formación, tu carrera universitaria". No veía como podía completar mi formación poseyendo otro título de profesor. No tenía espíritu de coleccionista de títulos ni aún de estampillas, hacía años que las había dejado. En más de alguna ocasión llegué a sostener que si esta Universidad --- o cualquiera otra --- deseaba que yo formase parte de ella, no tenía sino que invitarme, ya que gracias a la señalada consideración que la Universidad Católica de Chile ha tenido hasta ahora para conmigo, nunca he necesitado pedir que me acoja otra institución. Treinta años después de sostener un planteamiento que fue para su época incomprensible, orgulloso y aún insolente, he sido invitado por la facultad más joven de esta Universidad. Digo más joven, no tanto por la fecha de su creación, como por su espíritu, por su deseo de ofrecer aquél algo cartesiano que colocado al centro y resguardado por la más preciada de las texturas vivas, mantiene la actitud del pensador.

Puede que haya otras razones.

Quizás me atraía el pertenecer a la institución donde mi padre fue profesor por más de 40 años.

Quizá me ha tentado la honra de ser académico y felizmente no es fácil resistir las tentaciones.

Como sea, señor Decano y señores profesores de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, cualesquiera que hayan sido las razones que ustedes tuvieron

para invitarme y las que yo he tenido para aceptar, en este momento, ustedes me hacen pensar más, me hacen amar más, me hacen ser más y, no hay nada que merezca tanta gratitud como ser más como ser más!

Gracias a las damas.

Gracias a los caballeros.