

Cibernética, psicología y ciencias del comportamiento

Por Rogelio DÍAZ-GUERRERO

I. INTRODUCCIÓN

Aún antes de adentrarnos en el fascinante tema que describe el título de este artículo, debemos enfrentarnos a un gran número de complicaciones. Quizás la mejor manera de entrar en contacto con estas complicaciones será la de indicar que mucho antes de proseguir con el tema debemos enfrentarnos al trinomio, permítase la metáfora, que forjan cibernética, psicología y ciencias del comportamiento, y preguntarnos desde un principio hasta qué punto y de qué manera son estos conceptos semejantes entre sí, en qué aspectos se sobreponen y en qué aspectos se diferencian.

Parece sin duda, que el elemento más conocido del trinomio es el de psicología; quedarían sumergidos en cierto grado de incógnita los contenidos específicos de cibernética y ciencias del comportamiento. Esto partiría, naturalmente, de un prejuicio: seguramente el lector ha tenido un contacto mayor y un conocimiento más profundo de lo que queda implicado en el término psicología. Pues bien, seguramente es cierto que el lector común habrá tenido mayor oportunidad de enfrentarse a y de manejar el término psicología más que cualquiera de los otros dos, pero debemos advertir desde un principio que, de los tres términos del trinomio, el de psicología es el que tiene la historia más dilatada, la contribución más extensa y más compleja y que dado, digamos, un criterio común y corriente del número de publicaciones para cada uno de estos tres subtítulos, seguramente que resulta ser más ignorante, cuantitativamente, de la psicología, que de cualquiera de los otros dos campos.

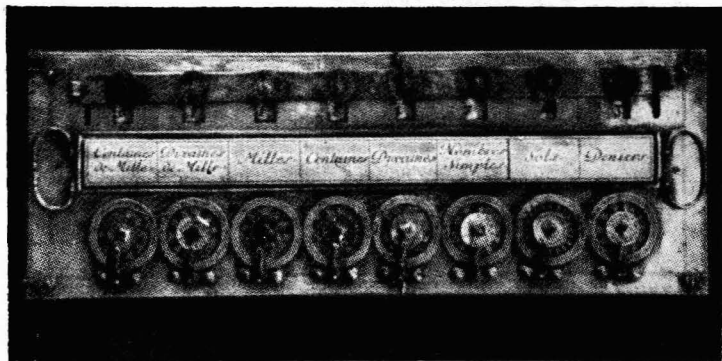
Procuremos, de cualquier manera, hacer una semblanza de definición de estos tres subtítulos antes de que entremos a discutir sus relaciones, el grado de sobreposición de sus campos y la forma como unos y otros se fertilizan entre sí.

La psicología, que como ciencia más o menos organizada se inicia con Wundt en los últimos veinte años del siglo pasado y que, por lo tanto, tiene casi un siglo de existencia, es ahora ya una ciencia de tan inmensa importancia y de aplicación tan extensa, que resulta terriblemente difícil dar una imagen adecuada de la misma. Quizás pudiéramos informar mucho más a los lectores con simplemente decir que, con frecuencia, aquellos biólogos y fisiólogos que realmente han entrado en contacto con su impresionante desarrollo en los últimos treinta años, confiesan a menudo que los procedimientos científicos de la psicología, los modelos que utiliza en el manejo de sus datos, son mucho más refinados, científicamente hablando, que los utilizados en sus estudios experimentales de biología y de fisiología. Con esto naturalmente queremos impresionar al lector acerca del grado de importancia de la psicología científica moderna y de lo estricto de su metodología. Es esta última en realidad tan compleja y en tantos puntos tan desconocida en nuestro medio, que con frecuencia se arguye en contra de la psicología utilizando argumentos filosóficos del siglo pasado, o bien efigies de paja que no son más que la concepción de quienes la atacan, concepción casi siempre totalmente errónea de la misma.

De cualquier manera y para bajar de las afirmaciones abstractas que estamos haciendo hasta un nivel un tanto cuanto más concreto de definición, digamos que la psicología es aquella disciplina que, utilizando metodologías científicas, estudia el comportamiento humano, tanto en sus fases externas y observables como con respecto a aquellos procesos intermediarios que ocurren dentro de los individuos; la psicología procura describir, clasificar las formas del comportamiento humano, procura definir las condiciones y factores que lo provocan y tiene por finalidad predecir de antemano el comportamiento o manera de ser de los seres, humanos y animales, frente a toda la variedad de situaciones externas físicas, biológicas, sociales, etcétera, a las que se enfrentan. Digamos, por ejemplo, con qué tanta eficiencia y con qué consistencia un sujeto se podrá enfrentar a un determinado trabajo; con qué grado de persistencia y capacidad un sujeto podrá cursar exitosamente una carrera; qué tan bien o qué tan mal dos personalidades deter-

minadas se llevarán armoniosamente, o no, dentro de un matrimonio. En cada uno de estos aspectos el psicólogo científico se dedica a hacer estudios que le permitan, poco a poco, conocer las variables o factores que intervienen en cada una de las actividades humanas; su ideal consiste no sólo en llegar a comprender tan correctamente como sea posible el origen y las formas de la conducta humana para hacer las predicciones que arriba enumeramos, sino en llegar a definir cómo es la conducta humana en diversas circunstancias y, sobre todo, cómo se podría mejorar, desarrollar, estimular y hacer cada vez más constructiva.

La cibernética es una interesante disciplina de reciente carta de naturalización; no es, en realidad, otra cosa que un nombre, un título que el matemático Norbert Wiener ha utilizado, a partir de la publicación de su libro intitulado, precisamente, *Cibernética* (1948), para incluir una serie de problemas dispersos: el estudio del lenguaje en su relación con el problema de los mensajes como un medio de control de máquinas y de grupos sociales; el desarrollo de máquinas computadoras y "autómatas" en su sentido más lato y sus posibles aplicaciones a la psicología y a la fisiología del sistema nervioso; e inclusive, el desarrollo de un enfoque o percepción acerca del significado social y humano del método científico. Este muy amplio campo, de límites difusos, que se sobreponen aquí y allá a los contenidos de la psicología y de las ciencias del comportamiento, ha sido aceptado en ciertos círculos psicológicos, rechazado en otros y recibido completa indiferencia en los más. El problema consiste en que, por una parte, cada uno de los campos sobre los cuales la cibernética puede hacer aserciones



Sumadora diseñada por Pascal en 1642

ha desarrollado, independientemente, metodologías y enfoques tan importantes (y en muchos casos más importantes, especialmente para aspectos definidos de esos campos) que la cibernética; y por la otra, en el hecho de que el campo más fundamental y central de la aproximación cibernética, es decir, el desarrollo de computadoras y otros autómatas, se ha realizado en tantos puntos, en tantas universidades simultáneamente, y ha alcanzado en los últimos diez años tan tremenda expansión, que con frecuencia los autores de tales esfuerzos se consideran totalmente independientes del movimiento ciberneticista de Norbert Wiener. Así, por ejemplo, en el libro *Logic, Machines and Diagrams* de Martin Gardner, publicado por McGraw Hill Company Inc. en 1958, sólo se menciona la palabra cibernética en dos ocasiones y no hay mención bibliográfica de quien acuñó el nombre, es decir de Wiener; y, por ejemplo, en otro libro tomado al azar de un grupo de ellos e intitulado *An Introduction to Electronic Data Processing*, de Roger Nett y Stanley A. Hetzler, no se menciona ni la palabra cibernética ni a su originador. Todo esto no quiere decir, sin embargo, que muchos de los principios y aplicaciones, sobre todo a la conducta humana y al funcionamiento del cuerpo humano, no hayan sido estimulados por los libros que al respecto escribiera Wiener, fundamentalmente su *Cybernetics* y luego su *The Human Use of Human Beings*.

Y ¿qué habremos de decir de la tercera parte del trinomio, las ciencias del comportamiento? Esta etiqueta es fundamental-

mente de origen norteamericano. Es precisamente en los Estados Unidos en donde se originó el término *behavioral science*, primero, y *behavioral sciences* después. Cuando pensamos en las ciencias del comportamiento nos viene a la mente, de inmediato el nombre del Dr. Anatol Rapoport, pianista-concertista, biólogo-matemático, conocedor profundo de la semántica general, del método científico y de su filosofía, autor de la *Ética Operante*, brillante expositor y experimentador de la teoría de los juegos (*game theory*), miembro del Consejo Editorial de la Revista *Behavioral Science* y profundo conocedor de la conducta de los organismos en las más variadas circunstancias. La breve descripción de este científico nos da una idea de la complejidad a la que se refiere el término de ciencias del comportamiento. La existencia de semejante etiqueta es sólo posible, por una parte, gracias al gran desarrollo de la psicología científica y, por el otro, a la existencia de gran número de campos de seria investigación, como la lingüística, la psicolingüística, la semántica general, la cibernética, la teoría de los juegos, y sobre todo, a la existencia de computadoras electrónicas y de modelos matemáticos adecuados; en menor grado gracias al desarrollo científico de la sociología, la antropología y del reciente campo de los estudios transculturales. En efecto, el término ciencias del comportamiento, se refiere a aquella aproximación a la conducta humana en la que se procuran tomar en cuenta el mayor número de variables, tanto psicológicas como sociológicas, culturales, biológicas, lingüísticas, etcétera, a fin de llegar a una mejor concepción, a un mejor entendimiento de los seres humanos y de su condición.

II. CIBERNÉTICA Y PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

En sus libros, Norbert Wiener nos habla de la segunda ley de la termodinámica y de la entropía. Nos hace conscientes del maravilloso fenómeno que es la existencia de la vida en nuestro planeta y de cómo la vida misma y el pensamiento humano pueden ser la mejor arma para detener, cuando menos en nuestro planeta y por un periodo indeterminado de tiempo, el progreso de la entropía* universal.

Destaca en medio de todo esto la enorme importancia que la comunicación tiene, y analiza ésta en mensajes: entre más alta sea la cantidad de información contenida en un mensaje mayor su habilidad para combatir a la entropía. Hay pasajes en los que Wiener parece indicar que entre más probable sea el mensaje, menor información tendrá; los clichés, nos dice por ejemplo, son mucho menos ilustrativos que los grandes poemas. Pero más importante y más centrado a los problemas de la cibernética es el hecho de que ciertos autómatas y ciertas máquinas pueden a su vez recibir mensajes y actuar de acuerdo con los mismos. Aun los mecanismos de relojería llevan dentro de sí, en la intimidad de sus engranajes, un mensaje que será desarrollado y seguido por los elementos últimos en los que se demuestra el efecto de tales engranajes, figurillas que bailan, etcétera. Ésta es, sin embargo, una etapa de comunicación en una sola dirección. La máquina empieza a tener un lejano, pero evidente parecido a la manera de conducirse de los seres vivos cuando utiliza su propia actuación como punto de partida para obtener información acerca de su subsiguiente actuación. El termostato, que actúa sobre el medio ambiente a partir de la recepción sensitiva de informes del mismo medio y que regula su "comportamiento" de acuerdo con los resultados de sus órdenes sobre los aparatos para que aumenten o disminuyan la temperatura en un cuarto dado, tiene ya integrado, en sí mismo, este famoso mecanismo de retroalimentación (*feed-back*) que permite al aparato regular su conducta de acuerdo con los resultados de su propio comportamiento. Para Wiener, esta capacidad de retro-alimentación de máquinas y seres vivos constituye una de las grandes armas en la batalla de los seres vivos en contra del eterno enemigo: la entropía, la desorganización de la energía.

Pero esta batalla bien pudiera terminar en una condición de jaque con la naturaleza, de no existir la posibilidad, que dentro de la psicología llamamos de aprendizaje, y que dentro del modelo de las máquinas sería la utilización de la retroalimentación, pero en tal forma que previos aspectos de retroalimentación vayan dejando huellas en una memoria de la máquina, y que estas huellas puedan ser utilizadas en el futuro para resolver problemas semejantes a los que anteriormente han sido resueltos, o bien para determinar reglas de conducta ante diversas situa-

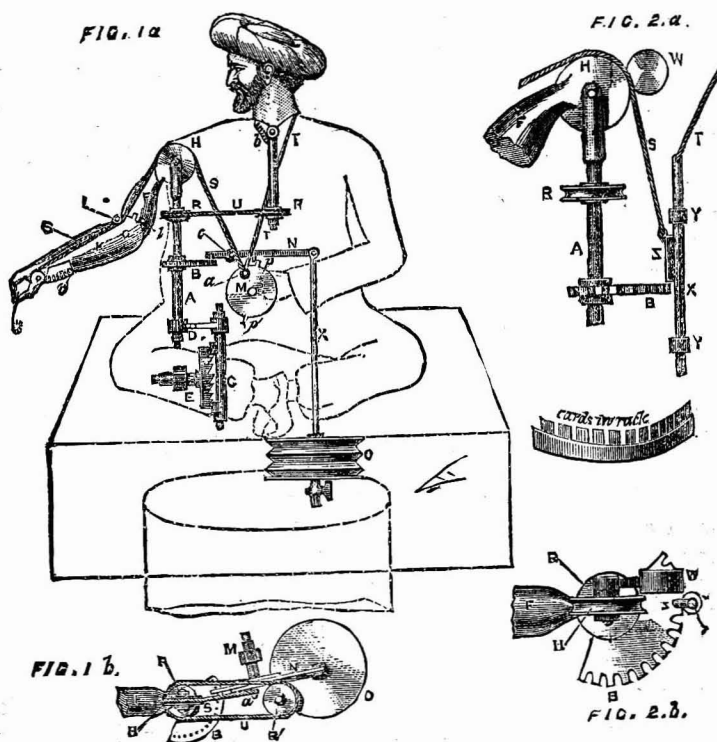
ciones ambientales. La posibilidad del aprendizaje en hombres y máquinas viene a ser uno de los elementos más importantes en la batalla que libra el hombre ante la tendencia natural del universo al desorden, a la desorganización y a la confusión, es decir, a la entropía.

Así pues, cuando la información que procede de la actividad de las máquinas o de los organismos es capaz de cambiar el método general o el patrón de la actividad, hemos llegado a aquel proceso que podemos denominar aprendizaje.

Es precisamente en la psicología del aprendizaje, en la neurofisiología del aprendizaje, en donde la cibernética se une a estas ciencias, y donde, por primera vez, se puede observar que los autómatas y las computadoras pueden quizás servir como modelos que traten de semejar o de simular los procesos que se desarrollan en el sistema nervioso, o bien las leyes que los rigen y la naturaleza misma de los fenómenos psicológicos.

III. MODELOS PSICOLÓGICOS Y SOCIALES A ESCALA (*SIMULATION*)

Como es bien sabido, las modernas y cada vez más grandes y complicadas computadoras electrónicas son capaces de reproducir un gran número de los procesos que habitualmente consideramos como propiedad exclusiva de los seres humanos. Así, una computadora con extensiones de autómata puede efectuar un gran número de discriminaciones visuales, auditivas, etcétera; puede transmitir a su memoria información directa de lo que observa y aun información acerca de semejanzas y diferencias en lo que observa, de un momento dado a otro; por lo tanto, puede acumular en su memoria un gran número de experiencias del mundo externo, puede tener de antemano en su memoria un gran número de datos que puede utilizar en forma específica para resolver específicos problemas planteados por el mundo externo y puede, a su vez, accionar sobre el mundo externo para modificarlo; puede, asimismo, mantener una constante información de su propia actividad para modificarla, de acuerdo con los resultados de la misma sobre el mundo externo y de acuerdo con los datos almacenados en su memoria, etcétera, etcétera. Entre las acciones que puede realizar con facilidad estaría la de accionar una grabadora que contenga mensajes hablados. En un momento dado, una computadora electrónica, con aditamentos adecuados, podría manifestar, frente a un grupo de seres humanos que establezcan conversación con ella y en voz bien alta y templada, la famosa frase cartesiana, "Cogito ergo sum". En verdad su manera de pensar con relación a problemas específicos puede llegar a ser cientos de veces superior a la que podría exhibir, frente a esos mismos problemas, un ser humano común y corriente. De allí la querella artificial que los seres humanos han establecido contra las máquinas, querella que parece fundarse en un temor de que las mismas puedan suplantarlos. Los seres humanos deberán recordar que esas máquinas son producto de la capacidad humana para en-



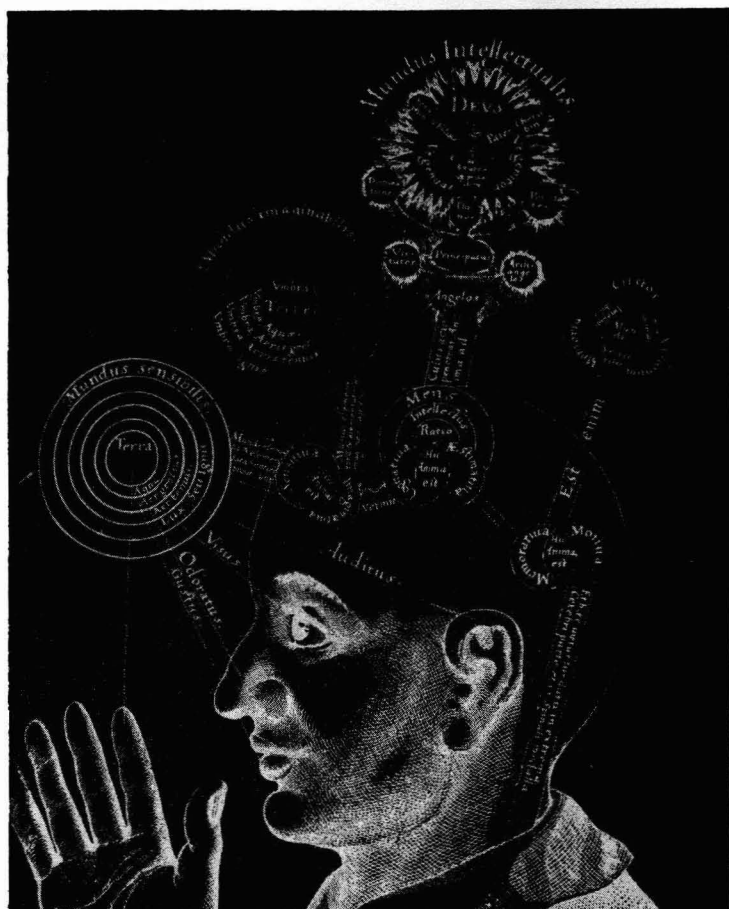
* Para una sencilla definición de "entropía" véase R. Díaz-Guerrero, *Estudios de psicología dinámica*, pp. 20 y 21.

frentarse a la tendencia a la desorganización del universo y que éstas son y serán simplemente fieles sirvientes del ser humano. Mientras el ser humano se mantenga entonces en una actitud ética y humanística adecuada, las máquinas sólo pueden servirle para enfrentarse a su verdadero y más grande enemigo, la entropía.

Una vez más —en nuestros complejos tiempos modernos— parece ser que cuatro tendencias, hasta cierto punto independientes, han venido a conjugarse para que a final de cuentas las computadoras electrónicas se conviertan en un importantísimo servicio al desarrollo de la psicología y de las ciencias del comportamiento. Quizás el aspecto más distintivo y posiblemente fundamental de todo sea el desarrollo de modelos matemáticos que han servido a todas las ciencias, y quizás más que a ninguna otra, las que ya utilizaban con anterioridad el conteo y la contingencia: las ciencias psicológicas y del comportamiento. Un modelo matemático no es más que la expresión, la hipótesis probabilística de cómo habrán de desarrollarse determinados eventos. En las ciencias psicológicas y del comportamiento, estos modelos matemáticos simplemente predicen la distribución probable de eventos conductuales en un individuo, en grupos de individuos o en poblaciones de individuos. Otro desarrollo, casi simultáneo, ha sido el descubrimiento de que modelos a escala en mecánica son capaces de predecir lo que sucederá con modelos de tamaño natural en circunstancias semejantes. Un tercer desarrollo es el de la cada vez mayor habilidad de los psicólogos para expresar en términos operantes las funciones de la mente. El cuarto desarrollo es, precisamente, el de la cibernética, o más especialmente y con mayor verdad, el de las máquinas computadoras de gran flexibilidad con respecto al manejo de la observación, de la información, de la translación de la información y de la reacción a la información; señalan la posibilidad de modificar intrínsecamente la reacción a la información por medio de información previa o de información derivada de la acción misma frente a la información externa.

En realidad, la importancia de simular la personalidad humana a través de computadoras es la de poder comprobar o repudiar nuestras ideas acerca de cómo funcionan los seres humanos; es decir, si un psicólogo tiene una idea clara y precisa de cómo funcionan los seres humanos, debe poder indicar, dar información a una computadora electrónica acerca de cómo debe de actuar, a fin de que la misma actúe en forma semejante a como actuaría un ser humano. Si una computadora electrónica actuase frente a circunstancias de la vida en forma suficientemente semejante a como actuaría Juan Domínguez frente a esas mismas circunstancias, es decir, si mantuviese siquiera una semejanza del 90% en sus actuaciones y decisiones sobre los fenómenos de la vida, diríamos que la teoría que fundamentó las instrucciones para que la máquina actuase en esa forma se está acercando en gran medida a los requisitos para explicar, cuando menos, la conducta de un ser humano; y de allí, posiblemente para explicar una buena porción de la conducta de muchos otros seres humanos.

Uno de los problemas más discutidos en el presente, con respecto al campo de la simulación de la personalidad, es el que se refiere al hecho de que, con frecuencia, quienes producen modelos de la personalidad en computaciones lo hacen, no con relación a la personalidad total, sino con relación a funciones aisladas de la misma; además, tienden a programar modelos tremendamente eficientes que no representan, en verdad, la conducta media de los seres humanos con sus muchos errores, con sus problemas emocionales y que ni siquiera vienen a ser buenos modelos de la forma; en general, los seres humanos aprenden a partir de las experiencias a las que están sometidos. Así pues, hay una gran tendencia en el presente a hacer modelos de la personalidad en los cuales estén debidamente representadas las imperfecciones de los seres humanos y en donde, sobre todo, se puedan observar procesos de desarrollo, procesos de aprendizaje, etcétera; es decir, existe la tendencia a que los modelos sean dinámicos: computadoras electrónicas cuya conducta, en una forma verdaderamente clara, modifique sus posteriores conductas; en donde a partir de la experiencia se vayan integrando nuevas estructuras y maneras de comportamiento, tal como sucede en el hombre. Los mencionados son mucho más eficientes que esos modelos que representan fenómenos más o menos precisos, como las máquinas que juegan al ajedrez, en las cuales, con frecuencia, es simplemente la presencia de una memoria tremenda la que les permite resolver multitud de situaciones en las formas más apropiadas, modelos que dan la impresión, naturalmente, de genios en acción. La



"representadas las imperfecciones de los seres humanos"

simulación de la personalidad adquiere valor para la psicología cuando permite que la máquina atraviese por los problemas de ensayo y error y cuando aprende a partir de la experiencia; cuando desarrolla e integra sus propias formas de generalización frente a los acontecimientos externos, etcétera. Naturalmente, el campo de la simulación de la personalidad es cada vez más extenso y aquí sólo nos detendremos a considerar parcialmente y como ejemplo el programa del Dr. John C. Loehlin, de la Universidad de Nebraska, para una computadora que simula la personalidad. El Dr. Loehlin ha bautizado su programa con el nombre de "Aldous", porque como él mismo dice, el mundo de Aldous es "un bravo mundo nuevo". Aldous puede enfrentarse hasta a mil situaciones distintas y algunos de los sistemas que median su respuesta a estas situaciones son los siguientes: 1. Un sistema de reconocimiento; aquí, una situación establece contacto con la memoria de Aldous, la cual incluye las trazas de previos encuentros, si ha habido alguno, con esta situación en particular y con una serie de situaciones más generales dentro de las cuales pueda clasificarse el evento específico. En este estadio debemos indicar que Aldous comete errores ocasionalmente; es decir, puede percibir mal una situación actuando como si fuera otra; así, mediante un porcentaje de las situaciones, llevará su informe a una sección de la memoria que nada tiene que ver con ellas, o que tiene que ver poco con ellas, y no a la adecuada. 2. Un sistema mediador de Aldous que contiene reacciones emotivas. Aldous desarrolla reacciones emotivas a la situación tal y como la percibe. Aldous tiene tres emociones: una positiva, que podemos llamar atracción, deseo o amor, y dos negativas, que son cólera y miedo. Estas tres emociones pueden interactuar y estar presentes al mismo tiempo, siendo la más importante la que domine la situación y la que dirija la conducta que va exhibir Aldous con relación a la situación que se le presenta. 3. Un subsistema que es el de la preparación para la acción es cuando elige una acción apropiada para la situación. Naturalmente, el número o repertorio de conducta de Aldous es más bien limitado; Aldous puede aproximarse positivamente a la situación, atacarla o huir de ella, lo cual corresponderá al tipo de emociones que se hayan provocado en un presente dado. La reacción puede ser desde muy ligera hasta muy vigorosa. 4. Dos sistemas de memoria, uno inmediato y otro de memoria permanente. El inmediato fue preparado con anterioridad y la memoria permanente tiene un subsistema que la modifica al retener un registro acumulado de sus encuentros con cada una de las situaciones que se le presenten. Como se ve, sin ir más allá, Aldous es toda una complicada estructura que en muchas formas recuerda variados aspectos de la conducta de los seres humanos.