

Tres Regalos de la Ciencia

Predicción, Control y Percepción

ALBERTO LEON BETANCOURT

EL ESTUDIO DEL HOMBRE

La leyenda de la creación asignó a este planeta un puesto especial en el centro del universo y a la especie humana un puesto especial en el esquema de la vida. La astronomía destruyó la visión que se tenía del universo físico pero la biología no ha podido disminuir aún la autoestima de la especie humana. La fe en la condición de ser únicos no puede atribuirse a la tenacidad de creencias religiosas porque es compartida por humanistas, agnósticos y ateos. Parece que esta convicción es inherente a la misma pregunta que los hombres se hacen acerca de ellos mismos. Cuando el hombre se pregunta "¿Qué es el hombre?", la pregunta misma sugiere un comentario: El hombre es la única criatura que en el universo pregunta qué es él. La misma habilidad de hacerse esa pregunta qué coloca a los hombres lejos de otras criaturas a los propios ojos del hombre.

El hombre ha sido definido como un animal racional, como un animal que usa herramientas, como un animal que habla, como un ser con alma y aun como un bípedo sin plumas. El propósito de definir el hombre no es, naturalmente, para poder diferenciar los hombres de los no-hombres. Cualquier niño de tres años de edad puede hacer eso sin el beneficio de una definición formal.

El objetivo del filósofo al definir al hombre es precisamente tratar de detectar aquello que es única y esencialmente humano. Se cree que detrás de esta búsqueda por una característica distintiva esencial y única, está, al menos en parte, el deseo de suministrar una base sólida y consciente para una convicción total sobre la hermandad humana, hermandad que subraya algunas de las reflexiones del hombre sobre su propia condición de destino.

EL LENGUAJE

¿Qué es, entonces, lo que es única y esencialmente humano? Ciertamente que no es la posición erecta de su cuerpo asociada con ausencia

de plumas. Tal como Norbert Wiener, el pionero de la cibernética, anotó alguna vez los canguros y los pollos desplumados también pueden calificarse como "bípedos sin plumas". ¿Racionalidad, quizás? Raciocinio racional, de cierta complejidad, puede simularse en máquinas; y el comportamiento colectivo del hombre falla frecuentemente de manera tremenda como para considerarlo "racional". ¿La posesión de un alma? El concepto podría ser puesto en duda por científicos que no tengan la paciencia necesaria para especulaciones teológicas. ¿El uso de herramientas? Se sabe que no humanos usan herramientas primitivas. ¿El lenguaje? Todos los animales sociales se comunican entre sí algunos, como las abejas, tienen "lenguajes" —limitados sí pero precisos—, es decir, patrones de comportamiento que transmiten información específica. Sin embargo, cuando se toca el "lenguaje" parece que se llega muy de cerca del objetivo que se busca.

El lenguaje indudablemente ha hecho al hombre lo que él es y, precisamente, lo **único** de los aspectos humanos de su lenguaje es lo que hace el hombre humano.

El lenguaje del hombre es único porque él puede hablar y pensar no solamente sobre lo que él es sino también sobre lo que no es, acerca de lo que ha sido y, más importante aún, sobre los que **podría ser**.

El lenguaje no es únicamente la transmisión de motivos enunciables y enteramente contenidos en el enunciado sino que contiene el movimiento del espíritu y del sentimiento. Esos aspectos son los que los no-humanos no pueden comunicar. Una abeja puede, por medio de complicadas danzas, informar a sus hermanas sobre la presencia de comida fuera del panal y aun especificar la dirección y la distancia del lugar en el cual se encuentra la comida. Pero ninguna abeja puede contradecir, o siquiera poner en duda, el reporte de la primera. Ninguna abeja puede burlarse de las demás indicando un lugar equivocado y mucho menos decir "ayer hubo comida allí pero hoy no hay". Es más, ninguna abeja puede **preguntar** a otra dónde puede encontrar comida.

La característica definitivamente humana del lenguaje humano es que permite al hombre transmitir información, y, además, preguntar por ella. Más aún, el hombre puede responder las preguntas que él hace, correcta o equivocadamente, y entonces, puede quedar informado o engañado. El poder ser dirigido por la verdad o por algo falso es lo que significa ser humano.

La habilidad para hacer preguntas se deriva del carácter **simbólico** del lenguaje humano. Las palabras de este lenguaje no se refieren únicamente a experiencias actuales o inmediatas, como las señales que lo otros animales hacen siempre, sino también a experiencias remotas o imaginadas; y esta propiedad, a su vez, permite al hombre acumular experiencia (real o imaginada) a lo largo del tiempo así como también entre sus contemporáneos. Otros animales pueden acumular alguna experiencia durante su vida; el gato maduro es mucho más juicioso que el gato pequeño. Y muy posiblemente el gato maduro puede enseñar al gatito algunas cosas pero la enseñanza debe hacerse en el sitio —en la situación relevante—. Cada nueva generación de gatos debe empezar nuevamente a aprender acerca de la vida en el mismo punto en el cual la última generación empezó. Los hombres, por el contrario, pueden informarse unos a otros sobre situaciones que no estén a la mano, sobre situaciones imposibles y aun acerca de situaciones hipotéticas. Esta experiencia verbal organizada puede acumularse a través de generaciones y es así como cada generación de hombres empieza ya con una acumulación de experiencia y una erudición heredada y puede continuar almacenando en esa "bodega"; este bagaje aumentado puede pasar a las generaciones venideras.

Tal como Alfred Korzybski escribió en alguna oportunidad, el hombre, además de ser un "acumulador" de energía (y todos los organismos vivos lo son, incluyendo las plantas) y un "archivador" de espacio (como todos los animales móviles) es también un "archivador" de tiempo. El hombre puede moverse mentalmente en tiempo y en espacio.

EL FACTOR GENETICO

Conviene ahora explicar un poco más la afirmación de que las especies no-humanas no pueden acumular experiencia a través de las generaciones. Esta aseveración no es totalmente correcta ya que generaciones de especies no-humanas acumulan alguna experiencia pero la acumulación es extremadamente lenta. Vale la pena ver cómo especies

no-humanas acumulan información a través de generaciones —y acumular algo indica guardarlo—. La información acumulada a lo largo de las generaciones por especies no-humanas es almacenada en su aparato hereditario en unidades llamadas genes. Un gen es esencialmente una enzima —una entidad que facilita una reacción química—. La formación de un organismo viviente, a partir de un huevo fertilizado y hasta llegar a la edad adulta, es algo que se hace por medio de una vasta y complicada secuencia de reacciones químicas interdependientes en las cuales ciertas sustancias ingeridas van siendo incorporadas al organismo. La vida del organismo es esencialmente su patrón de reacciones al medio. La forma de reaccionar del organismo está determinada por la manera en la cual ha sido "construido"; es decir, esencialmente por la manera en la cual ha sido organizado por las reacciones químicas del desarrollo embriológico las cuales, a su vez, se organizaron por las acciones de las enzimas (de los genes). En otras palabras, la información codificada en los genes determina en gran medida la estructura, y consiguientemente los patrones de comportamiento y el destino, de un organismo viviente. Se dice en gran medida y no totalmente, porque también se acumula alguna información durante la vida de un organismo en su sistema nervioso (si tiene uno). Este último método para acumular información se llama "aprendizaje". Se ha visto, sin embargo, que aquello que un organismo no-humano aprende durante su vida no se acumula a través de generaciones; el conocimiento adquirido muere con el organismo. La información codificada en los genes, por otro lado, es transmitida a las generaciones siguientes y puede acumularse mediante un proceso llamado **selección natural**.

Cuando ocurre la reproducción, los genes del nuevo ser son una mezcla de los genes de los padres: algunos son tomados de la madre y otros del padre. Y debido a que un organismo tiene miles de genes, serán posibles e incontables supertrillones de esas combinaciones. Viene a resultar que el organismo de cada individuo es genéticamente único porque sería perfectamente imposible que dos organismos se iniciaran exactamente con la misma combinación de genes. Cada combinación produce sus patrones particulares de vida y los diferentes patrones tienen diferente **potencial de supervivencia**. Es decir, que la posibilidad de que un organismo sobreviva hasta la edad adulta y tenga prole, depende de la manera en la cual funcione en su medio y, consecuentemente, de manera definitiva del complejo genético con el cual ya haya sido favorecido debido a la combinación de los genes

en el huevo fertilizado. Los genes, además de recombinarse constantemente, sufren cambios individuales en su estructura llamados **mutaciones**.

Estas mutaciones son extremadamente raras pero, debido a que hay muchísimos genes y tantísimos organismos, ocurren constantemente. Se desprende de allí que el "pool total de genes" de una población que está procreando sufre cambios de manera constante. Y cambia porque está constantemente sujeta a dos presiones, que son la **presión de mutación** (cambios que se suceden por mutaciones en genes individuales) y la **presión de selección**. Esta última es la tendencia de algunos genes a aparecer con frecuencia en el "pool de genes" y de otros a aparecer menos frecuentemente hasta que finalmente son eliminados. Y lo anterior sucede porque algunos genes (en combinación con otros) producen organismos más viables, que llegan a la madurez en número mayor y generan más prole, mientras que hay otros que generan organismos menos viables, que no tienen muchas posibilidades de llegar a la madurez y que no tienen prole.

LA ACUMULACION DE INFORMACION

El tipo de Genes que tiende a acumularse en una especie constituye la clase que lleva la información "correcta" —correcta para el medio en el cual vive la población—. La información permite precisamente que el organismo **se adapte** a su medio y en este sentido se puede hablar de información acumulada por una especie a través de generaciones.

Deben tenerse en cuenta tres aspectos importantes en este momento. Primero, tal como se ha dicho ya, este método para acumular información, es extremadamente lento; se requieren miles, y en algunas oportunidades millones de generaciones para que lleguen a producirse cambios observables en una especie. Segundo, a medida de que las especies están más y más adaptadas a su medio, la acumulación de información es aún más lenta y eventualmente el proceso de acumulación se para totalmente. Esto es porque en estas condiciones, cualquier acumulación será deletérea y los genes mutados eliminados por selección natural. Tercero, cambios repentinos en el medio pueden causar la muerte de una especie porque una especie adaptada a un medio usualmente no lo está a otro. Y si el cambio es muy repentino, el proceso de selección natural (que, recuérdese, es muy lento) no tiene posibilidad de cambiar el "pool de genes" para adaptar la especie al nuevo medio y la especie se extinguirá.

El hombre vino a ser el hombre en virtud de haber adquirido una manera totalmente nueva de acumular información. El hombre no almacena información en sus genes sino que lo hace en su lenguaje. Para apreciar la diferencia de manera clara, compárese el conocimiento que tiene un pájaro para construir su vivienda con el que tiene el hombre para el mismo fin. El pájaro "sabe" cómo construir su nido; este conocimiento está "inscrito" en los genes del pájaro y, consecuentemente, ningún pájaro dependerá de las instrucciones que le pueda dar otro para construir su nido. Los genes han determinado la estructura del sistema nervioso del pájaro que define la forma en el cual éste reaccionará a los materiales de construcción existentes en su medio y la manera en la cual los juntará para construir su nido. El hombre no puede hacer eso; el hombre construye su casa de acuerdo con instrucciones dadas a él por otros hombres. Estas instrucciones le son dadas con palabras, las **entiende** y las **relaciona** para construir su casa. El hombre no tiene que esperar a que ocurran mutaciones genéticas fortuitas o combinaciones de los genes para modificar su manera de construir una casa. Aún más, puede imaginarse una casa que no ha sido construida y preguntar: "Y qué tal si uno deseara construir una casa con materiales diferentes, con una planta distinta, con materiales de soporte diferentes, con un lugar para una chimenea?" Un pájaro no puede hacer estas preguntas. Su casa le ha sido prescrita por la información genética, información que él no sabe que está allí y es, además, impotente para modificarla o para cambiarla con otra información. Cualquier modificación en su información puede ocurrir por casualidad únicamente.

LA TRADICION

Debido a que los cambios en el comportamiento humano, y por consiguiente en el modo de vida del hombre, son más dirigidos que fortuitos, al contrario de los cambios gobernados por la selección natural, ocurren incomparablemente con más rapidez. Sin embargo, la acumulación de información a través de generaciones de hombres también tienen límites en la medida en la cual tenga que ser almacenada en su memoria. La memoria del hombre tiene capacidad finita y ello limita la acumulación de **tradición**; siendo tradición lo que se llama información transmitida a través de generaciones, antes de la invención de la escritura.

LA ESCRITURA

La escritura es una manera de almacenar información que no depende de la capacidad de la me-

moria humana. Las palabras escritas pueden acumularse virtualmente sin pérdida de información y así la información que se almacene se vuelve acumulativa en el sentido literal de la palabra. Más aún, un ser humano con acceso a material escrito, y habilidad para leerlo, no depende ya de la presencia de un mentor y puede aprender a todo lo largo de su vida. Finalmente, la invención de la escritura dio al hombre un sentido de historia, pero no únicamente de historia pasada —que estuvo allí de manera incipiente en forma de tradición oralmente transmitida— sino también de historia futura. Al crear el material escrito el hombre ha adquirido un sentido de responsabilidad no sólo para con sus inmediatos descendientes sino también para con las futuras generaciones y es así como se preocupa por el destino de su especie. No es por accidente que las grandes religiones —aquellas que tienen como su centro de preocupación el destino del hombre y no el bienestar de la tribu o el clan— crecieron con vigor únicamente cuando y donde apareció la escritura.

Se han descrito ya tres maneras por medio de las cuales los organismos vivientes acumulan información a los largo de generaciones. No-humanos la acumulan en sus genes que como ya se vió, es un proceso extremadamente lento que se prolonga por millones de años, y que se hace más lento y finalmente se detiene una vez que el organismo se haya adaptado de manera óptima a su medio. El hombre prehistórico acumuló información y la transmitió verbalmente.

Este proceso fué muchísimo más rápido que el proceso evolutivo pero también se prolongó por miles de años (miles en vez de millones) y tuvo como limitación la capacidad de memoria del ser humano. El hombre histórico aparece con la invención de la escritura. Ya que la acumulación de material escrito no depende de la capacidad de memoria del hombre, la rata de acumulación se mide en centurias en vez de milenios. Hace unos 400 años, la acumulación de información codificada en material escrito había venido creciendo a una rata aproximadamente constante linealmente, como diría un matemático.

LA TEORIA CIENTIFICA

Hace cerca de 400 años, se introdujo en la vida humana otra manera de acumular información que se llamó ciencia. No es verdad, para ser exactos, que la ciencia se hubiera inventado en algún momento durante el Renacimiento o por esos lados, como insinúan algunas popularizaciones de la historia de las ideas. La astronomía científica y las matemáticas son, naturalmente, mucho más viejas; y la tec-

nología basada en una comprensión rudimentaria de ciertos principios físicos, químicos y biológicos es todavía más vieja. Lo que sucedió muy cerca del Renacimiento fue la aparición del científico profesional, del hombre que combinó en sí mismo la curiosidad del filósofo y las técnicas del trabajador; es decir, la habilidad para razonar y observar, y sobre todo, para actuar así como también para crear condiciones en las cuales el razonamiento y la observación pudieran combinarse más fructíferamente. Estas condiciones se llaman "experimentos controlados", siendo esencialmente un "experimento controlado" una pregunta que va dirigida a la naturaleza pero que, debe decirse, es mucho más que una simple pregunta; es una pregunta formulada de una manera tal que su respuesta contribuye a la maduración de una teoría. La ciencia genuina aparece únicamente cuando el conocimiento se organiza como una teoría, siendo una teoría científica una colección de principios interconectados por la lógica. La teoría científica ideal es un pequeño número de tales principios a partir de los cuales puede deducirse únicamente razonando un buen número de hechos (elementos del conocimiento). Una teoría científica, por consiguiente, hace posible una enorme comprensión de la información e independiza el conocimiento de los hechos de la capacidad para almacenarlos bien sea en la memoria o en material escrito.

Como ilustración tómesese el siguiente ejemplo: Supóngase que todas las tablas de logaritmos existentes en el mundo desaparecieran de un momento a otro. Ello no crearía ninguna pérdida de información siempre y cuando quedara vivo un sólo matemático competente, ya que cualquier matemático competente sabe como construir una tabla de logaritmos. Las matemáticas son un caso extremo de un cuerpo de conocimientos tan supremamente entrelazados por la lógica que únicamente es necesario el conocimiento de esa lógica para construir ese cuerpo. En las ciencias empíricas, aquellas que, en contraste con las matemáticas recogen hechos establecidos por observación, las interconexiones lógicas son más débiles pero, de todas maneras, existen. De hecho, son precisamente esas interconexiones lógicas las que forman el edificio del conocimiento científico y las que permiten distinguirlo del conocimiento popular.

La comprensión del conocimiento realizada por la ciencia cambia radicalmente el proceso de acumulación. Ya no es lineal sino exponencial como podría ser el conocimiento sin control de la población en un medio de inextinguible capacidad nutritiva. Mientras mayor sea la población crece más rápi-

damente, ya que al haber mayor número de individuos con capacidad para reproducirse será mayor la cantidad que se produce; lo mismo sucede con el conocimiento científico. Sus avances son meramente aditivos, son multiplicativos ya que el descubrimiento de **relaciones** entre hechos genera verdaderas avalanchas de nuevos conocimientos que se deducen de esas relaciones. Así, la formulación matemática de la ley de la gravitación fue equivalente a la adquisición de conocimientos sobre el movimiento de los cuerpos celestiales, muy por encima de lo que se había conocido por observación. Por ejemplo, la existencia del planeta Neptuno y su localización fue predicha principalmente por cálculos que fueron instigados por irregularidades en el comportamiento del planeta Urano. La tabla periódica de los elementos de Mendeleef no solamente organizó el conocimiento existente sobre los elementos químicos conocidos sino que también hizo posible la descripción de las propiedades de elementos aún no descubiertos.

La teoría de la relatividad de Einstein no solamente explicó los paradójicos resultados de experimentos sobre la velocidad de la luz sino que también generó un subproducto aterrador: la celebrada ecuación masa-energía que dedujo matemáticamente (nunca fue establecida por observación) a partir de los postulados de la teoría de Einstein y que permitió predecir la posibilidad de la energía atómica —a aquellos que entendieron claramente las implicaciones de la ecuación.

LA PREDICCIÓN POR MEDIO DE LA CIENCIA

La habilidad del hombre para **predecir** eventos, es bastante más antigua que la ciencia. Hay, eso sí, una diferencia sustancial entre lo que el hombre puede predecir hoy y lo que pudo predecir antes de aparecer la ciencia. Los eventos que pudieron ser predichos con éxito en el pasado fueron todos **recurrentes**, observados por un sinnúmero de veces —la rotación de las estaciones, los ciclos de la vida de plantas y animales, la efectividad de recetas y remedios simples— en la época de la tecnología precientífica y de la medicina; la habilidad de predecir eventos nunca observados antes—. Esta clase de predicción multiplicó atterradoramente la rata de acumulación del conocimiento. El progreso en la tecnología precientífica y en la medicina dependió de **descubrimientos**, es decir, esencialmente de eventos ocurridos por chance. El progreso en la tecnología orientada científicamente y en la medicina depende de **invención**, es decir, de una búsqueda basada en principios conocidos y en

combinaciones deliberadas de estructuras, de sustancias o de condiciones que, sobre la base, de teorías existentes, se espera que produzcan resultados previstos.

EL CONTROL SOBRE EL MEDIO

El poder **controlar** es una consecuencia directa del poder de predecir. Todas las plantas y todos los animales, excepto el hombre, se deben adaptar al medio en el cual se encuentran. Esta no es la forma en la cual lo hace el hombre; el hombre modifica su medio para **adaptarlo** a sus propias necesidades. El hombre es capaz de hacerlo porque la habilidad para predecir eventos aún no observados le permite manejar sus invenciones para alcanzar resultados deseados.

Este modo de vida ha sido eminentemente exitoso, hasta ahora, en el sentido que el **control** sobre el medio se ha extendido en grado fenomenal, al menos para una buena parte de la humanidad, y parece no existir un límite para la continuación de esta conquista. Por espacio de 100 años el hombre occidental ha venido elogiando las bendiciones de su civilización y ha homenajado a la ciencia por haber hecho posible una civilización basada en la tecnología. Pero durante los últimos 50 años de estos 100 años se ha dejado oír también un coro de protesta contra la ciencia y sus regalos. Y este coro se ha vuelto tan persistente que no parece necesario llamar la atención sobre su existencia. No se requiere repetir los temores de la humanidad pero sí puede (se debe tratar de hacerlo) averiguar las raíces de esas dudas y encontrar qué es lo que ha eclipsado aquello que una vez fue brillante imagen del futuro. ¿Qué pasó? ¿Dónde estuvo el error?

LA INGENIERIA SOCIAL

Con frecuencia se dice que el conocimiento que el hombre tiene de sí mismo no ha crecido paralelamente con el conocimiento que tiene de su medio. Y ello es ciertamente así. No existe ciencia humana alguna que pueda siquiera compararse con las ciencias magníficas que abrieron los secretos del mundo físico. Sin embargo, la ciencia del hombre (aún no creada) parece estar ya a la vuelta de la esquina. Los que piensan acerca de la ciencia del hombre en esta forma tienden a mostrarla como una extensión directa de las ciencias naturales, logradas con las mismas herramientas epistemológicas, principalmente la observación sistemática, los experimentos controlados y la construcción de teorías en las cuales tienen algo que hacer únicamente variables claramente observables. Una ciencia así será seguramente el fundamento de la ingeniería social,

de la misma manera como las ciencias naturales fueron los cimientos de la ingeniería tecnológica. El conocimiento de la tecnología social se supone a menudo como algo que hará la vida humana ordenada, pacífica y aún más eficiente desde el punto de vista productivo.

Debe aclararse que hay una diferencia importantísima entre la ingeniería social y la cooperación entre los hombres. La cooperación implica la auto-imposición de disciplina por un grupo de hombres con el fin de promover fines de interés mutuo. La ingeniería social es la organización y manipulación de grupos de hombres por un agente externo de manera que el grupo trabaje por la obtención de fines seleccionados por ese agente externo. La diferencia es importante porque mientras los hombres están siempre dispuestos a someterse a una disciplina con el fin de lograr sus propios fines, se resisten al mismo tiempo a la imposición de una disciplina externa. El conocimiento de técnicas manipulativas puede no ayudar a imponer esa disciplina, ya que el aumento en el conocimiento de las diferentes facetas de la motivación humana también se encuentra disponible para quienes van a ser objeto de la manipulación y pueden desarrollar medios para resistir esa manipulación. El poder sobre las cosas, derivado del conocimiento que se tenga de ellos. Las cosas no ponen resistencia a ser manipuladas pero los hombres sí; y su habilidad para oponerse depende de los conocimientos en el mismo grado que depende de ellos la habilidad de manipularlos; de manera que los dos pueden perfectamente bien alcanzarse el uno al otro. Y es precisamente por esto por lo cual se es escéptico sobre los beneficios y los daños de la ingeniería social, tal como ha sido concebida por los tecnócratas sociales.

LA CIENCIA COMO MEDIO DE DOMINACION

Sin embargo, persiste la idea de que las ciencias sociales deben ser una simple extensión de las ciencias naturales y deben ser guiadas por las mismas metas prácticas —principalmente la extensión de la predicción y el control— en el caso de las sociales para incluir el comportamiento y la lealtad de la población humana. Se cree que esta idea es peligrosa y no únicamente porque el sentido de responsabilidad no se desarrolle usualmente al tiempo con la adquisición del poder. La obsesión de poder ilimitado (independientemente del propósito, bueno o malo, para el cual se haya dado el poder) es peligrosa primeramente porque varía las metas del hombre. La obsesión por el poder, como

cualquier apetito ilimitado, es una perversión; desafortunadamente, no es fácilmente reconocida como tal. Pocos son los hombres que no son criticados por la glotonería o la promiscuidad sin límites. Pero la lucha por éxitos personales ilimitados o por poder nacional ilimitado es algo que desafortunadamente forma parte integrante de las creencias del mundo occidental.

La preocupación de quien esto escribe no es en este momento por la moralidad de los creídos sino por lograr una apreciación de la ciencia como una actividad esencial y únicamente humana. Se encuentra que esta apreciación es tonta cuando a la ciencia se le asigna un papel instrumental y servil. Cuando se puede mostrar la ciencia como un medio para lograr fines obviamente deseados se escuchan muchas alabanzas por el poder que confiere. La causa de la ciencia pura (es decir, "básica", que como se sabe se diferencia de la "aplicada") no es, naturalmente, rechazada por la gente culta y se le aprecia en todo su valor. Por otro lado, es defendida con vigor ante los líderes políticos que controlan los canales de ayuda financiera sobre la base de que nunca se sabrá si los resultados aparentemente "inútiles" de hoy no puedan convertirse en algo "productivo" mañana. Y "productivo" se entiende en términos de poder y de control. La ayuda que para las ciencias sociales y del comportamiento ofrecen algunas (pero no todas las que lo ofrecen) fundaciones, legislaturas, y establecimientos militares es justificada a menudo por el desarrollo potencial de poblaciones controladoras y manipuladoras. Los sociólogos se contratan para trabajar en proyectos con los cuales se aspira a canalizar impulsos inconscientes para convertirlos en deseos irresistibles por medio de prácticas que forman adición; se solicita a los sociólogos desarrollar trucos de relaciones públicas, y a los científicos políticos inventar nuevas técnicas para "vender" los candidatos políticos a los votantes; se consulta a los antropólogos cómo detener revoluciones que no sean aceptables para los gobiernos.

Pero peor aún, la ingenuidad científica se utiliza para la guerra. Los científicos han trabajado para encontrar mejores medios para lograr matanzas masivas desde el tiempo en el cual la ciencia se volvió una profesión. Es posible resultado de esta perversión de la ingenuidad científica apareció en el horizonte histórico en 1945. El grito se oyó más fuerte en favor de que "las ciencias sociales alcanzaran a las ciencias físicas" para producir sistemas que permitieran prevenir la catástrofe final que se apreciaba. Los científicos sociales (principalmente economistas, científicos políticos e historiadores) res-

pondieron prontamente al aumento de presupuestos para investigación suministrados por instituciones gubernamentales. Paralelamente con las aplicaciones militares de la física, la química y la biología creció una nueva ciencia (tal vez pseudo-ciencia), que se conoce como ciencia de la estrategia diplo-militar, creada sobre fundamentos filosóficos definidos hace cerca de un siglo y medio por un general prusiano llamado Karl von Clausewitz. La idea básica de Clausewitz, adoptada con entusiasmo por los nacientes estrategas, es que no hay línea divisoria clara entre guerra y paz. "La guerra es la continuación de la política por otros medios", es el aforismo que hizo famoso a Clausewitz. De acuerdo con esta afirmación, las naciones se pueden imaginar normalmente en estado de guerra entre sí. (Los períodos de paz se consideran simplemente como descansos en la guerra eterna de todos contra todos). Y en concordancia la idea permite a los hombres de Estado, en colaboración con los generales, conducir esta eterna guerra como algo propio de los seres humanos racionales: es decir, como máxima efectividad, tal como un campeón de ajedrez maneja su juego. Se ofrece al científico social un puesto de honor en el servicio de estos estados manipuladores de la guerra. Se le solicita usar el conocimiento que tenga entre manos, y adquirir más conocimientos sobre el comportamiento humano, para desarrollar estrategias que permitan alcanzar "intereses nacionales", es decir, ventajas que coloquen en mejor posición a su nación en esa guerra de todos contra todos.

LAS ESTRATEGIAS DIPLO-MILITARES

Si las relaciones internacionales son un juego de estrategia y si ganar es el propósito de una política diplo-militar, parece razonable mirar el desarrollo de técnicas efectivas para jugar como el objetivo de las ciencias políticas. No cabe duda de que algunos científicos políticos deseosos de servir como consultores en el desarrollo de políticos diplo-militares, así como también algunos estrategas profesionales, han puesto su atención sobre la teoría matemática de juegos perfeccionada durante los últimos 25 años, buscando guías posibles para su profesión. Un momento de reflexión, sin embargo, bastaría para convencer a cualquiera que se tomara el trabajo de reflexionar, que la perfección de la ciencia estratégica diplo-militar, aun en el caso de que algo así fuera posible, no beneficiaría a ninguna nación por largo tiempo, ya que todo aquello que puede aprender una nación también lo puede aprender otra. Lo anterior debe ser claro a la luz de los resultados netos obtenidos por la "perfección" de la tecnología militar. Cada desarrollo nuevo en materia de

armas ofensivas ha instigado de manera inmediata la aparición de **armas defensivas**, y viceversa. Cuando las armas nucleares aumentaron el arsenal de los elementos de destrucción masiva, y contra las cuales no hay defensa seria, la amenaza de un lado fue controlada por una igual y opuesta del otro. Como resultado práctico, las dos naciones poseedoras de las máquinas militares más sofisticadas tienen actualmente una probabilidad menor de sufrir una total destrucción que aquellas naciones que no las poseen.

Lo mismo es valioso cuando se habla de estrategias. Las estrategias más sofisticadas para amenazas a través del correo, de intimidación y contra-intimidación que pueda ostentar un país pueden ciertamente ser duplicadas por otros estrategas en otros países y, muy en particular, por aquellos que están al servicio de poderes que han hecho papel de nemigos. El resultado neto puede perfectamente bien ser una pérdida y no una ganancia de seguridad para todos los que están envueltos en una desviación de talento intelectual a esfuerzos de cancelación mutua. Mientras tanto, la solución de todos los problemas graves que sufre la humanidad se ha dejado en manos de sus nietos (si alguna vez nacen y sobreviven).

APRECIACION ERRADA ACERCA DE LA CIENCIA

Se cree que la más horrenda perversión de la ciencia es una concepción exclusivamente utilitaria de ella como algo adjunto a la tecnología. Predominantemente, la ciencia se valora en la sociedad actual por el poder que confiere a aquellos que poseen el conocimiento científico o, más precisamente, a aquellos que emplean a los poseedores de ese conocimiento. Es cierto que el carácter predictivo de las ciencias naturales confiere al hombre el poder de controlar la naturaleza y de utilizar sus fuerzas. El trágico error de ésta civilización es inherente a la extensión ilegítima de esta idea. Quienes ostentan el poder político y quienes lo sirven suponen que la aplicación de métodos científicos a las actividades humanas que puedan traducirse al ejercicio del poder sobre los hombres. El error es, tal como ya se ha dicho, suponer que los hombres permanecerán pasivos así como permaneció la naturaleza.

Otro error trágico en la concepción convencional de la ciencia es la idea de que la ciencia es puramente instrumental. El trabajo científico, se dice, consiste en encontrar medios factibles para implementar objetivos dados. La escogencia de esos ob-

jetivos, se dice también, es un asunto político y está fuera del alcance de la ciencia. Consecuentemente, de acuerdo con este planteamiento, el científico debe permanecer encerrado en su especialidad técnica y confiar en la preparación de los líderes políticos para la formulación de objetivos que el poder derivado de la ciencia debe servir.

LA PERCEPCION

En esta visión, el significado más importante de la ciencia, en las actividades humanas pierde completamente validez. Principalmente, la ciencia no sólo capacita al hombre para predecir futuros eventos y consiguientemente para controlar y modificar su medio, sino que ha cambiado también radicalmente la **visión** del hombre sobre el universo y, sobre todo su **visión sobre sí mismo**. El hombre no buscaría la ciencia si la ciencia no le hubiera cambiado su vida psíquica dándole una sensación de su propio valor, algo que no tuvo cuando su vida fue "dura, bruta y corta". Este sentido de su valor no es el conocimiento de un "hecho" sino que proviene de una **visión interna**, de una **percepción** del proceso de razonamiento, de una aguda curiosidad, de un desarrollo de las facultades críticas, de una amplitud en el rango de las preguntas que el hombre puede hacer, incluyendo las preguntas que ponen en duda las autoridades establecidas y las fuentes de poder. Todos estos cambios son subproductos directos de la actividad científica, pero tienen muy poca relación con el control del medio externo. Tienen que ver más bien con un cambio en la **percepción** del hombre, o de manera más simple, con la adquisición del entendimiento.

Es verdad que la ciencia confiere al hombre entendimiento y también presencia y poder. Sin embargo, personas con diferentes maneras de ver las cosas tienen una idea distinta de lo que significa entender algo y, por consiguiente, del lugar en el cual está situado el valor de entender. Hay una diferencia fundamental entre el criterio científico de entender y el no científico. En contextos ordinarios se tiende a pensar que el entendimiento es una experiencia interna y como tal es algo imposible de definir, lo mismo que es imposible definir una sensación —un dolor— o la percepción de un olor particular. Muchos conocen exactamente el significado de "dolor de diente" o de "fragancia de un sembrado de flores", pero la situación se torna bien difícil cuando se tienen que explicar estas sensaciones a alguien que no las ha tenido. Y lo mismo sucede con el entendimiento de algo. Se sabe cuando se entiende algo y cuando no, pero este conocimiento es absolutamente privado de quien lo posee.

Antes del advenimiento de la ciencia moderna (de la ciencia rigurosa), el criterio filosófico de entendimiento y, consiguientemente, de la verdad misma fue, en gran parte, privado. Fue difícil entonces hacer una distinción entre la verdad en los sentidos religioso, filosófico y científico. Se aceptaba como verdad un sistema de creencias o una filosofía cuando tocaba una cuerda sensible de la mente. No es necesario agregar que la mera congruencia de lo que se ha dicho con lo que una autoridad intachable hubiera dicho, en muchos casos, sería suficiente para golpear una fibra sensible. Las matemáticas fueron quizás la única excepción. Las verdades matemáticas fueron probadas hace mucho tiempo por medio de reglas específicas emanadas de suposiciones rigurosamente establecidas con anticipación. El establecimiento de la verdad por deducción rigurosa se practicó en occidente, en el contexto de las matemáticas, muchísimo antes de la aparición de la ciencia rigurosa.

La revolución científica del Renacimiento fue **epistemológica** en el sentido de que se estableció un criterio diferente de la verdad científica, un criterio independiente de la autoridad o las creencias de las personas. Este criterio, se encuentra en las descripciones comunes del método científico, como sigue: Cada afirmación científica es una hipótesis. La verdad de una hipótesis no se establece por lo que alguien dice o siente. La verdad de una hipótesis es **comprobada comparando las predicciones** hechas a partir de las hipótesis con observaciones. En esta definición está implícita una exigencia en el sentido de que a partir de cualquier aseveración científica sean deducibles predicciones específicas; de lo contrario la afirmación no es científica.

Para ilustrar con un ejemplo la afirmación de "cada cuerpo en el universo atrae a cada uno de los otros con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias que las separan" es científica porque de ellas se deducen predicciones verificables, con absoluta seguridad, con cadenas de deducción matemática extremadamente intrincadas, es cierto, pero cada una de las cuales puede reproducirse conociendo las reglas de deducción. Así, por ejemplo, las órbitas de los planetas son deducibles y directamente verificables a partir de la ley de la gravitación tal como fueron establecidas, e *indudablemente, deducidas y verificadas* inicialmente.

AFIRMACIONES NO CIENTIFICAS

Por otra parte la afirmación de que la democracia es la mejor forma de gobierno, o que las dificulta-

des del hombre le vienen de un complejo de Edipo no resuelto, o que los demonios que fastidian al hombre en la sociedad se originan en el sistema capitalista, o que no es posible comprar felicidad con dinero (o que sí es), no constituyen afirmaciones científicas, independientemente de que se creen que son verdaderas o falsas y no son científicas porque no es posible hacer a partir de ellas, tal como están, predicciones específicas que permitan ser comparadas con observaciones o con predicciones hechas con base en otras afirmaciones.

LA CIENCIA FILOSOFICA

Ahora bien, la filosofía natural llegó a ser ciencia cuando sus aseveraciones empezaron a formularse en términos de hipótesis a partir de las cuales se pudieron hacer predicciones verificables. Las comprobaciones tienen que ser "objetivas", es decir, aceptables por parte de observadoras **independientes**. Las observaciones más simples de esta clase son las medidas. De acuerdo con lo dicho, la base de las ciencias naturales, especialmente de las ciencias físicas exactas, se convirtió en observaciones descritas por medidas: de distancia, de masa, de tiempo, de concentración, presiones, temperaturas, potenciales eléctricos, corrientes, campos magnéticos, etc.

A medida que fueron estableciéndose puntos de contacto entre las ciencias físicas y las biológicas, por ejemplo, entre la química y la fisiología, las últimas también se han vuelto gradualmente más cuantitativas y más reducibles a afirmaciones basadas en observaciones medibles.

En esta forma queda establecida la idea de que el criterio para la verdad científica es la posibilidad de sentar proposiciones en términos que puedan, en última instancia, traducirse en observaciones medibles. De la misma manera, "entender" algo, en el sentido científico, significa ser capaz de formularlo en tales términos traducibles.

EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO HUMANO.

La esperanza de los científicos sociales, que están encargados de lograr que las "ciencias sociales" sean científicas, es que eventualmente pueden formularse hipótesis generales sobre el comportamiento individual y colectivo de los hombres — hipótesis que satisfagan el criterio de verdad científica, principalmente, que sean traducibles en predicciones verificables.

Debe decirse de manera enfática que es importante compartir esta esperanza y que debe estarse en todo de acuerdo con la idea de introducir rigor

científico al estudio del hombre. Pero no parece fácil compartir el escepticismo de aquellos que aseveran que el comportamiento del hombre es demasiado errático como para que pueda estar sujeto a un análisis científico. Tampoco puede compartirse la repugnancia de aquellos que sienten que es sacrilegio someter el alma del hombre a una disección analítica ni tampoco el temor de quienes insisten en que el conocimiento científico sobre el hombre conducirá al abuso en el servicio de un control despótico (por ejemplo "el lavado de cerebro" masivo, etc.). Como se ha dicho, aumentos en el conocimiento de los mecanismos de control traerán consigo aumentos en el conocimiento de las maneras más adecuadas para eludirlo.

INQUIETUDES ACERCA DE LAS CIENCIAS SOCIALES

La ciencia no es como el programa que trata de hacer más rigurosas las ciencias sociales sino con la forma en la cual está influenciado por aquellos que lo ayudan con fines netamente utilitarios. Estos últimos están impacientes por ver resultados que justifiquen su inversión y los científicos sociales están, a su vez, ansiosos por poder mostrar resultados que justifiquen la ayuda que reciben. Consecuentemente, en esta espiral por la búsqueda de resultados concretos es muy poca la reflexión que se pone en la investigación. Debe deducirse que resultados concretos se obtienen únicamente de variables fácilmente observables y manipulables. Y los problemas se formulan únicamente en términos de esas variables. La mayor parte de las ciencias sociales "científicas" que se ven hoy en día (al menos en volumen) se dedican a investigaciones de mercado, a análisis de opinión pública, a estadísticas sobre comportamiento en elecciones y similares. Debe decirse que en ningún momento se está denigrando de estos esfuerzos; se trata de mostrar que estos aspectos superficiales no penetran con la suficiente profundidad en los problemas del hombre en sociedad. El científico del comportamiento, para estar en condiciones de penetrar más hondo, no debe sentirse satisfecho simplemente con aquello que es inmediatamente observable. Debe enfocarse en el problema de cómo sacar a la superficie los más profundos fenómenos de la dinámica social; es decir, cómo esos profundos aspectos se reflejan en aquellos observables que han sido olvidados. Así por ejemplo: ¿Cuáles son las fuentes verdaderas de poder en la sociedad? ¿Tiene algún sentido hablar acerca de "medidas" del poder? ¿Cómo pueden obtenerse estas "medidas"? Los filósofos sociales hablan sobre la alineación de la sociedad urbana. ¿Hay alguna manera de hacer este concep-

to científicamente explícito? ¿Se tiene algún sistema para comprobar científicamente las conjeturas de psicoanálisis? ¿Existen leyes de desarrollo histórico? Qué puede hacerse para abolir la guerra? Realmente la gente que mantiene la guerra, a pesar de que expresa detestarla, ¿en verdad la detesta? ¿o simplemente ha convencido a los demás de que la detesta? Es este estado de protección de la guerra un nuevo tipo de organismo que ha evolucionado en el mundo viviente y del cual nosotros somos células constitutivas? Y, de ser así, ¿se puede describir su anatomía, su fisiología, su psicología? Y sobre todo, ¿podría hacerse más débil ese organismo y de ser necesario, destruirlo antes de que acabe con la sociedad? ¿Cómo?

Un científico cualquiera diría que estas preguntas no son científicas, e indudablemente estaría en lo correcto. Estas preguntas no pueden responderse con afirmaciones traducibles en predicciones verificables pero, sin embargo, son inquietudes importantes; representan muy posiblemente, las inquietudes más importantes que se puedan formular sobre el tema.

NECESIDAD DE UN REGRESO

Es opinión de quien esto escribe que los científicos sociales deben enfocar estas inquietudes con la idea clara de tratar de traducirlas eventualmente a otras que sí sean científicas. Y con el fin de hacerlo deben olvidarse en el futuro de los dos criterios gemelos de la ciencia rigurosa: predicción y control; y sobre todo, no pueden preocuparse por obtener resultados inmediatos porque al hacerlo se verán forzados, inevitablemente, a analizar problemas fácilmente solucionables que no son, por lo general, los realmente importantes. Se encontrarán en la situación del borracho que busca bajo un poste de la luz la moneda que se le perdió en otro lugar simplemente porque bajo el poste hay luz.

Los científicos sociales y del comportamiento deben establecer el apetito por aquel conocimiento que perdió status por lograr la presencia y el control: el "conocimiento" obtenido por reflexión, por un examen de valores, y por una clara sensibilidad.

Los precursores de la ciencia —los filósofos— valoraron esta fuente de conocimientos y la usaron como un criterio de verdad. Pero el método de reflexión, introspección y examen de valores se descartó al tratar de obtener conocimientos confiables cuando la filosofía y la teología mostraron ser impotentes para iluminar al hombre sobre el mundo material que decidió gobernar.

SE TIENE AHORA EL CICLO COMPLETO

Los métodos convencionales (de la ciencia rigurosa, es decir, manipulación de variables manipulables) son impotentes para suministrar al hombre el conocimiento que busca desesperadamente sobre sí mismo. Los hombres necesitan esta comprensión no con el propósito de manipular algo pero sí con el fin de redirigir sus aspiraciones, para apaciguar sus inquietudes, para romper las corazas puestas por los dueños del poder.

EL MÁS VALIOSO REGALO

No se tiene la menor duda de que se puede tener un conocimiento del hombre al aceptar de manera completa el tercer regalo que la ciencia puede hacer al hombre —el regalo de la **percepción íntima**. Se acepta este obsequio cuando se persigue el conocimiento no por las "utilidades" que genera sino por los cambios que puede producir sobre el mismo hombre.

Con absoluta seguridad la **percepción íntima** es el más importante de todos los regalos que la ciencia ha hecho al hombre. Le permite encabezar una vida examinada, la que Sócrates definió como la única por la cual valía la pena vivir. Es el regalo que coloca al hombre muy cerca de la emancipación prometida por las grandes religiones: no la emancipación del trabajo material expresada bíblicamente (emancipación que ya se ha logrado con las conquistas de las ciencias naturales) sino la emancipación de los apetitos de sensualidad y poder, apetitos que siempre han llevado a las grandes civilizaciones al borde de la muerte y de su eventual destrucción.

