

## CIENCIA, ÉTICA Y NATURALEZA

**Dr. Eduardo Flores Castro**

Hablamos con frecuencia de que la ciencia responde a las necesidades de la sociedad. La verdad es que el poder militar es el mayor orientador del desarrollo de la ciencia, prueba de esto es el hecho de que los grandes presupuestos para la investigación siempre han estado asociados directa o indirectamente a la industria armamentista.

### **La Ciencia y su Aplicación Militar**

Por sentirse obligado a ayudar al Rey Herón en contra de sus enemigos, Arquímedes (Siglo III antes de Cristo) inventó una serie de artefactos que ayudaron a los griegos a defenderse de los romanos en el sitio de Siracusa. Entre las armas construidas por Arquímedes estaba un artefacto compuesto de espejos cóncavos utilizado para hacer converger los rayos solares e incendiar las naves romanas. Sin embargo, Plutarco señala que Arquímedes no dejó escritos de tales temas, ya que no quería obstaculizar las necesidades de la vida.

No es casualidad que la mecánica, en lo referente al movimiento de proyectiles, se haya desarrollado en el Renacimiento, la gran era del cañón. Por otra parte, Rumford (Siglo XIX) realizó sus investigaciones sobre el calor, cuando era Ministro de Guerra en Baviera. Él deseaba vestir a sus soldados con el menor gasto posible, por lo que empezó a investigar sobre la transmisión del calor en diferentes tipos de tela. Es importante destacar que el 10 % de las investigaciones de la Royal Society de Londres, en sus primeros años, estaban relacionadas con la tecnología militar.

### **La Guerra Química**

La Guerra Química fue declarada ilegal por la Convención de la Haya en 1899, la cual fue suscrita por todas las potencias. Sin embargo, durante la Primera Guerra Mundial, el 22 de abril de 1915, en la frontera francesa cerca de Ypres, los alemanes abrieron 500 cilindros que contenían 169 toneladas de gas cloro. El efecto fue devastador. La nube de gas produjo 15 000 muertos. El responsable fue el científico alemán y premio Nóbel de química en 1918, Fritz Haber, quien había inventado el proceso de fijación de nitrógeno. Haber y Walter Nernst, también Premio Nobel de Química en 1920, trabajaron sobre los gases venenosos, y hasta vigilaron los efectos en el campo de batalla.

Posteriormente Haber fue severamente criticado y repudiado por la comunidad científica. Años después, el gobierno fascista expulsó a Haber por considerarlo de ascendencia judía, y murió sólo y repudiado por el mundo y por su país, al cual él creyó servir.

El Colegio Médico del Ejército Real Británico fue el primero en desarrollar el gas mostaza. Este gas actúa en la piel y a través de ella, por lo que una máscara no resulta una protección efectiva.

Durante la Primera Guerra Mundial más de 3 000 sustancias fueron analizadas como posibles agentes tóxicos, pero sólo una decena de ellas fueron consideradas como eficaces. Esta guerra química produjo alrededor de 400 000 muertos.

El protocolo de Ginebra de 1925 prohibió nuevamente las armas químicas. Sin embargo, los Estados Unidos y la ex Unión Soviética siguieron desarrollando, e incluso utilizando, este tipo de armamento.

En Panamá, el Comando Supremo de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos consideró en el año de 1923, que el Canal no podía ser defendido con armas convencionales, por lo que recomendó la utilización de medios sofisticados; el elegido fue el de las armas químicas. De 1930 a 1946 el programa de armas químicas en Panamá era de carácter defensivo. De 1947 a 1968 el programa se orientó a pruebas de armas químicas en ambientes tropicales. De 1969 hasta la década de los 90, se desarrollaron ejercicios de entrenamiento en combates con armamento químico. En la República de Panamá se han ubicado cerca de 14 sitios asociados con armamento químico. Entre los agentes químicos relacionados con estos lugares tenemos: el gas mostaza, el gas fosfógeno y agentes neurotóxicos.

A la fecha, el gobierno de los Estados Unidos se niega a limpiar las áreas contaminadas con armamento químico.

### **La Capa de Ozono**

El uso prolongado de los gases clorofluorocarbonos (CFC) en la industria, ha causado que la capa de ozono que rodea al planeta y absorbe parte de la radiación ultravioleta se haya reducido. Esto ha producido que la intensidad de radiación ultravioleta que recibimos se haya incrementado a niveles peligrosos para la vida. Estudios realizados han señalado que un decremento permanente de 1,0 % del contenido total del ozono estratosférico, produce un aumento de 4,0 % del cáncer en la piel.

Los CFC se empezaron a utilizar desde 1928. La primera alerta sobre la degradación de la capa de ozono, debido a la presencia en la atmósfera de gases CFC ó freones, se dio en 1974. Pero no fue hasta 1987, en el documento denominado Protocolo de Montreal, cuando se prohíbe a partir del 2000, a los países desarrollados, la producción y utilización de los CFC. A los países en vías de desarrollo se les dio un plazo hasta el año 2010. Por otra parte, La Organización Ozono Action, de Washington, denunció que en 1994 Estados

Unidos importó ilegalmente unas 20 000 toneladas de CFC a China e India, donde su uso se permitirá hasta el 2010.

Muchas de las conclusiones de los científicos pagados por las empresas, a mediados de los 70, señalaban que las concentraciones de CFC no dañaban la atmósfera, y que estos gases eran tan estables y sus concentraciones tan pequeñas que no habría ningún problema. Otros trataban de aducir que los CFC no dañaban ciertas especies, por ejemplo al pájaro del ganado. Tal vez eso podría ser cierto, pero no invalida el hecho de que estaban afectando los procesos químicos en un sitio estratégico para la vida en el planeta, y lo peor es que lo seguiría afectando por muchos años más.

### **La Democracia**

La democracia es un intento de introducir elementos científicos en la forma de organizar la convivencia de un conglomerado de personas. En nuestras democracias se utiliza más el conocimiento estético a la hora de un proceso electoral, que el conocimiento científico, que se caracteriza por el debate de las ideas. Por el contrario, se saturan las calles con fotografías donde el candidato o candidata aparezca guapo (a), inteligente y seguro (a).

En los procesos electorales, lo primero que señala el asesor de imagen es que si hay un debate no se debe reconocer nunca un error en público. Posición que es lo más anticientífico del mundo. Lo normal de un científico es equivocarse y el día que no lo hace es candidato al Premio Nóbel.

El científico no presume nunca de verdades antiguas, presume de verdades nuevas. En política es lo contrario. Es común escuchar a un político señalar: "Yo ya decía eso hace 10 años".

Hay quienes piensan que la población debe saber más ciencia y tecnología a fin de que los trabajadores sean mejores competidores en el mercado internacional. Esto tiene su valor y es explicable en un mundo globalizado. En mi opinión, la principal razón para educar personas en las ciencias, tiene que ver con la democracia. Si uno no entiende el mundo que lo rodea siente miedo, empieza a vivir alienado y a mostrar interés por explicaciones esotéricas y cultos irracionales que surgen por el deseo de comprender.

La adquisición de una cultura científica en la población la hace tener criterios objetivos y ser menos vulnerable a la manipulación a la hora de emitir su voto.

La mayoría de nosotros no conocemos cómo funciona el interior de los aparatos electrónicos que usamos a diario. Mientras menos sabemos de ellos, más difícil es repararlos en caso que le ocurra algún daño. Esto es lo que sucede con las sociedades y su vinculación con la naturaleza. Mientras menos conocemos los procesos sociales y los

fenómenos naturales, más difícil es corregir las injusticias sociales y los deterioros ambientales.

Algunos piensan que el CO<sub>2</sub> no está causando el calentamiento de la Tierra o que la deforestación es un proceso inevitable. Si los ciudadanos no poseen un conocimiento mínimo sobre ciencia, siempre serán manipulados por políticos en su decisión de apoyar o eliminar determinados proyectos.

La medida de la libertad de un pueblo es directamente proporcional a su desarrollo en ciencia-tecnológico y humanístico. Los países que no alcancen un nivel aceptable de avance científico-técnico, estarán en desventaja en este siglo. Esta variable se manifiesta cada vez que nuestros países firman convenios internacionales, ya que no puede haber contrato justo entre socios demasiados desiguales.

### **Cultura Científica**

Algunas veces se ha intentado utilizar una teoría, que ha nacido en un contexto, para intentar aplicarla a algo muy distinto. Tenemos el caso del biólogo ruso Trophim Lisenko, quien se atrevió a negar la existencia del gen porque no era compatible, según él, con el materialismo dialéctico, luego tuvo que mostrarse apenado cuando se descubrió el gen. Por otro lado el biólogo francés Jacques Monod (Premio Nóbel de Química en 1965), usaba la biología molecular para desautorizar ideológicamente al materialismo dialéctico.

Una cultura científica presenta ante el mundo una actitud reservada y solidaria, abierta a la crítica y dispuesta a la reconstrucción de hechos. La verdad, siempre sujeta a la experimentación, nos predispone al diálogo con argumentos. Pero eso es imposible de lograr si no se resuelven primero las grandes carencias en amplias zonas de la Tierra como Latinoamérica. Existen grandes obstáculos para conseguir que la política esté al servicio de la población civil.

Cada vez que hay una nueva tecnología, un nuevo conocimiento, siempre hay un riesgo de una mala aplicación. Pero, como siempre, es el equilibrio riesgo-beneficio el que decide al final. Por esto es cada vez más importante la opinión y la comprensión pública de la ciencia.

Según el físico teórico Jorge Wagensberg “hay dos aspectos que un científico de hoy no puede pretender al mismo tiempo: Trabajar en secreto, por un lado y, por el otro, no considerarse responsable de las aplicaciones de sus logros.”

Las aplicaciones de la ciencia son las responsables de las transformaciones del planeta en los últimos siglos, por lo que se hace necesario que los científicos luchen por erradicar las aplicaciones negativas de sus logros y preservar los beneficiosos.

Los científicos tienen la obligación de hacerse comprender en torno a: los métodos y conceptos con sustento científico; la etapa del conocimiento de la naturaleza en que nos encontramos; y lo que se debe dejar de hacer para la preservación de la especie humana.

Los científicos tienen el deber de mantener informada a la sociedad sobre el estado de la ciencia, sus efectos y aplicaciones; y la responsabilidad de luchar por participar en la toma de decisiones sobre las políticas públicas, sobre todo en las aplicaciones que podrían presentar peligros a la sociedad o daños al ambiente.

Los científicos deben hacer sus mejores esfuerzos para procurar: el respeto a la dignidad humana; la no destrucción y explotación de los seres humanos; el mejoramiento de la calidad de vida de todas las sociedades; la diversidad étnica, cultural y biológica; así como trabajar para la protección, conservación y restauración de la biosfera y los recursos naturales.