

## **ISAAC NEWTON LECTURE**

### **CIENCIA Y BIENESTAR SOCIAL**

Por **LORD TODD, P. R. S.**

En los últimos años se ha venido tomando conciencia en todo el mundo, y a veces de manera excesivamente emocional, de los peligros relacionados con la contaminación y destrucción del medio ambiente, el uso indiscriminado de drogas, la posibilidad de guerra biológica, para nombrar sólo algunos de ellos. Si bien es cierto que la mayoría de estos peligros tienen sus orígenes en el abuso o bien en el uso descuidado de los avances científicos y tecnológicos, la verdad es que parece que muchos se han olvidado que el verdadero responsable de ello es el hombre y no la ciencia misma. De que este olvido sea deliberado o accidental no viene al caso; lo importante es que últimamente se han observado signos evidentes de la existencia de una actitud anti-ciencia entre el público en general, y lo que es más lamentable aún, es que esta actitud se ha extendido a nivel de la juventud. Es interesante remontarse un poco más de un cuarto de siglo hacia el final de la segunda guerra mundial. El descubrimiento y el desarrollo de nuevos y revolucionarios materiales y técnicas, desde la penicilina al radar, y su rápida aplicación a las necesidades de una guerra total, culminaron con la explosión de la bomba atómica, lo cual causó un cierre brusco de las hostilidades. Aun cuando el uso de la bomba atómica dio origen a profundos problemas morales, no hay duda de que este hecho, y la posibilidad de un poder nuclear ilimitado llamaron poderosamente la atención del hombre. En aquellos días no había necesidad de convencernos de que la ciencia y la tecnología podrían solucionar nuestros problemas, y parecía que con sólo quererlo se podría alcanzar el milenio. Así empezó a reclamar: debemos tener más científicos y tecnólogos a los que se les deben proporcionar todas las facilidades que necesitan; así y solamente así las naciones podrán sobrevivir y sus ciudadanos no sólo lograrán un nivel de vida elevado sino que también conseguirán la felicidad. Ahora bien, en este sentido no se obtuvieron los resultados que to-

dos esperaban, la ciencia y tecnología lograron prodigios —disfrutamos de los beneficios de la energía nuclear, se han disminuido más y más las amenazas de las enfermedades, podemos esperar vivir más tiempo, y en la actualidad hasta podemos llegar a la luna—. Pero en cuanto respecta a la felicidad humana, no hemos llegado muy lejos y de allí que estamos viendo aparecer una actitud anti-ciencia y hasta demandas de paralizar las actividades de investigación. Aun en países altamente desarrollados, estas exigencias tienen algún atractivo para gobiernos que se encuentran sometidos a presiones económicas, y en la actualidad hay claros signos de una disminución en el apoyo a la ciencia y de una falta de estímulo para los jóvenes que desean seguirla como carrera. Estoy convencido que esto es un grave error y que estos aspectos que angustian a nuestra civilización pueden ser corregidos solamente mediante el uso correcto de la ciencia y de la tecnología; en realidad lo que se necesita es más y no menos ciencia. Antes de seguir elaborando sobre esta tesis, pienso que es oportuno presentarles mi opinión sobre la relación existente entre la ciencia y la sociedad y la forma como se ha establecido esta relación.

El hombre difiere de las otras especies animales en el hecho de que puede y conscientemente busca alterar su medio ambiente natural para su propio beneficio. Esto lo ha venido haciendo desde la época en que sus antepasados abandonaron su habitat arbóreo para lanzarse hacia el peligro de las llanuras y convertirse en cazadores. Cada paso hacia adelante no fue nada más que el resultado de un avance tecnológico. La tecnología es simplemente la aplicación a sus fines prácticos de cada descubrimiento o invención. Esto no es nada nuevo, es algo tan viejo como el hombre mismo, y en realidad no tiene nada que ver con la ciencia, y hasta mediados del siglo pasado tuvo muy poco que hacer con ella. Hasta esa época los avances o innovaciones tecnológicas dependían, en su mayor parte, de descubrimientos o invenciones fortuitas y también de la casualidad que estuviera presente algún observador (no necesariamente el inventor) para que diera a la invención un uso práctico. Mirando lo que es el mundo moderno quizás sea muy fácil pensar que los grandes avances tecnológicos son muy recientes, pero en realidad no es así; la introducción de la agricultura, por ejemplo, fue una innovación tecnológica que ha tenido por lo menos tantas consecuencias para el hombre como aquellas que se pueden derivar de la posibilidad de controlar la energía nuclear. Sin embargo, mientras el progreso dependía de descubrimientos o invenciones realizados al azar, tuvo que ser necesariamente lento e irregular. Otras de las razones por las cuales el progreso de la humanidad fue lento, puede encontrarse en las deficiencias y lentitud de los medios de comunicación y transporte que demoraban la propagación de las nuevas tecnologías en escala mundial. También es cierto que la pobreza de los medios de

comunicación no fue del todo desventajosa, ya que no todos los avances tecnológicos son favorables y bien recibidos y sin duda en el pasado el hombre pudo rechazar algunos de éstos antes de que ellos hubieran podido hacer algún daño fuera del ámbito local.

A pesar del constante esfuerzo para modificar su medio ambiente, el hombre, al igual de los otros animales, es esencialmente conservador y trata de evitar cambios que puedan modificar el patrón de su existencia. A lo largo de milenios y durante el tiempo que el hombre edificó su civilización, los avances tecnológicos ocurrían tan lentamente que en la práctica no afectaban las costumbres de un hombre durante su existencia. Toda la estructura de la sociedad se basaba en la presunción de que debía de ser así, y las instituciones eran planificadas para reforzar la estabilidad de la sociedad. El método general de educación era basado en el aprendizaje individual y la jerarquía de las estructuras del estado se basaba en el derecho divino y era considerada por lo tanto inamovible. La religión jugaba un papel muy importante en la preservación de la estabilidad. La religión no solamente se ocupaba de cuestiones morales y éticas sino también del esfuerzo de legitimizar y sostener todo el orden social. No voy a sugerir, por supuesto, que en el curso del desarrollo de la civilización hubo carencia de disturbios. Sin embargo, creo correcto afirmar, hablando de manera general, que el patrón de la sociedad arriba perfilado, fue suficientemente resistente como para mantener a la sociedad occidental europea en un nivel estable hasta hace más o menos 200 años atrás cuando empezó lo que ahora llamamos Revolución Industrial. Ahora bien, la Revolución Industrial fue el resultado de la aparición azarosa y simultánea de algunos inventos, y en ese sentido no fue diferente de otros avances tecnológicos ocurridos en el pasado. Sin embargo, una de estas invenciones, la de la máquina a vapor, tuvo mayor trascendencia que otras, porque por primera vez puso en las manos del hombre un poder mecánico casi ilimitado. Las consecuencias fueron importantísimas: industrialización, mejoras en las comunicaciones, rápido aumento en la población, expansión y explotación colonial —todas éstas y más se sucedían rápidamente—. Los cambios ocurrían a tal velocidad que ya no fue posible asegurar la estabilidad del proletariado industrial durante el transcurso de una vida humana. Daba la impresión que los viejos patrones sociales no podían mantenerse y como resultado hubo un creciente alejamiento de la religión tradicional hacia nuevas creencias y formas sociales presentadas por credos tales como el socialismo, el marxismo, etc. Mientras no cabe duda de que la revolución industrial de fines del siglo 18 y principios del 19 tuvo un efecto importante sobre la sociedad occidental (e indirectamente sobre el mundo entero), es posible que si no hubiera aparecido un nuevo factor a mediados del siglo 19, este efecto se hubiera podido contener. Este factor fue la aplicación de la ciencia y de

los resultados de la investigación científica a la solución de problemas prácticos. Desde la época de la así llamada Revolución Científica en el siglo 17, la ciencia fue avanzando paso a paso como una búsqueda de carácter cultural, en manos de aficionados. Aun cuando su progreso, evidentemente, debe haber tenido efectos sociales, sus consecuencias materiales directas fueron pocas. En realidad es la tecnología más que la ciencia, la que logra resultados prácticos para la sociedad, y fue la aplicación de la ciencia y el desarrollo de la tecnología basada en la ciencia, que a mediados del siglo pasado abrieron el camino hacia lo que yo denomino segunda Revolución Industrial, la cual ha tenido el efecto más trascendental sobre la sociedad humana en toda su historia. Poniendo a la ciencia para que se ocupara de los problemas prácticos, se redujo enormemente el elemento azar en los avances tecnológicos y por eso su marcha aumentó considerablemente. Para hacer frente a las exigencias de los avances tecnológicos, los esfuerzos dedicados al avance de la ciencia misma aumentaron y así mismo la tasa de cambio creció aún más. Los resultados prácticos que todos hemos presenciado en este siglo —energía nuclear, viajes espaciales, erradicación de muchas enfermedades, televisión, computadoras, etc.—, no indican que esta marcha esté disminuyendo. Sin embargo si miramos hacia nuestro alrededor debemos admitir que el mundo, a pesar de todo este progreso, no es un lugar feliz. Mi opinión personal es que la mayoría de nuestros problemas actuales se deben a la incapacidad de la sociedad para adaptarse a esta tasa de cambio tan rápida. Las actitudes sociales cambian muy lentamente y creo que el rechazo generalizado hacia la religión organizada ha debilitado peligrosamente la estructura misma de nuestra sociedad. Hasta que ésta sea reemplazada por una nueva creencia o se adapte ella misma a tal creencia, seguiremos vacilando. Por esta razón creo que el adelanto de las llamadas ciencias sociales es un asunto de urgencia: si queremos mantenernos a la par con el progreso tecnológico, primero tenemos que aprender a comprendernos a nosotros mismos con más profundidad de lo que hemos venido haciendo. Aun cuando creo que la raíz de todos nuestros problemas está en nuestra falta de habilidad en lograr que la sociedad se adapte a los progresos tecnológicos, los cambios mismos han tenido su origen en la ciencia y en la tecnología, y es posible identificar un número de problemas actuales donde la ciencia y la tecnología podrían proporcionar una solución. Son algunos de estos problemas los que deseo tratar ahora.

El problema de la sobrepoblación no es nuevo, solamente es nueva su urgencia. Hace más de 2.000 años ya Aristóteles señalaba sus peligros, y abogaba por el aborto como medio para controlarla. Luego en los siglos siguientes varios individuos han venido llamando la atención sobre estos peligros, el más conocido, o por lo menos el más citado de ellos, ha sido Malthus, quien en el siglo 18 se adelantó a señalarnos que la población humana crece-

ría hasta agotar el límite de las provisiones alimenticias. Los resultados inevitables de este crecimiento serían guerras, carestías y plagas, y que al finalizar la crisis como lote común sólo tendríamos hambre y muerte. No conocemos profundamente los factores que gobiernan la fertilidad humana, pero no cabe duda que la Revolución Industrial trajo un rápido incremento en la población humana y hay muy pocas razones para dudar que el aumento en las provisiones alimentarias y la prosperidad material (factores Malthusianos si se desea) fueron directamente responsables de ello. Por supuesto que las ideas de Malthus fueron violentamente rechazadas tanto por la iglesia cristiana como por los marxistas, quienes sostenían que esta amenaza de sobrepoblación era un mito capitalista, creado con el objeto de limitar y controlar la clase obrera. El constante aumento en la prosperidad y el gran desarrollo de la agricultura y de la medicina derivados de la introducción de la tecnología basada en la ciencia (ninguno de los cuales podía haber sido previsto por Malthus), parecieron por un tiempo desmentir a Malthus y apoyar a Marx. Pero las cosas no fueron tan simples, pues con el aumento acelerado de la población, el espectro de Malthus ha reaparecido nuevamente.

Se piensa que el poder natural de reproducción en los seres humanos, y en circunstancias normales es de 1 a 1.5% anual. Probablemente antes de la época moderna, en la práctica nunca se llegó a tal número. Por ejemplo, se piensa que el aumento de la población del Imperio Romano en el siglo I D.C. alcanzó 0.1% anual. Actualmente en los países subdesarrollados los efectos combinados de la fertilidad natural y de la reducción en el número de muertes han dado lugar a incrementos del 2 al 3% anuales y no resultan raros incrementos del 3.5%. Tales cifras no habían sido nunca alcanzadas anteriormente, y actualmente la cifra promedio para el mundo entero es de alrededor de 1.8% anual, lo cual significa que la población mundial se duplica cada 45 años. Para tener una idea del significado de tales cifras, podemos tomar algunas estadísticas de población según las Naciones Unidas.

En 1750 la población mundial era 719 millones

En 1850 la población mundial era 1.136 millones

En 1900 la población mundial era 1.594 millones

En 1970 la población mundial era 3.650 millones

Y se espera que en el año 2000 será 6.305 millones.

Hay que reconocer que a menos que ocurran catástrofes mundiales, es inevitable que haya un aumento substancial en la población; a menudo se olvida que son las generaciones ya nacidas las que se encargan de esto, ya que en cada época son más numerosas que sus antecesoras y durante su vida se benefician de reducciones en los porcentajes de muerte. Mirando hacia lo

que sucederá en el futuro con las generaciones aún no nacidas, es obvio que para siquiera mantener constante el número de nacimientos será necesario que cada generación futura reduzca su tasa de natalidad. Esta reducción podría tener sus riesgos; pues si el número de nacimientos llegara a nivelarse con el número de muertes, entonces habría una gran alteración en la estructura de las edades, y los efectos de esto podrían subsistir por muchos siglos. De acuerdo con proyecciones hechas por las Naciones Unidas podemos calcular que aun asumiendo que se introdujera un estricto control de natalidad de ahora en adelante, en el año 2100 tendremos una población de 14.000 millones. Aun con aumentos de esta magnitud no tendríamos necesariamente que hacer frente a una crisis global Malthusiana en lo que se refiere a provisiones alimentarias, por lo menos por unos cuantos siglos. Pero en algunas áreas subdesarrolladas del mundo actual se está haciendo frente ahora a crisis de este tipo. En bastantes países los efectos combinados del crecimiento demográfico y falta de capitales para el desarrollo están convirtiendo a la desnutrición y a las enfermedades en problemas de urgencia alarmante. Indudablemente estos problemas se podrían solucionar mejorando la producción y distribución de alimentos y con la ayuda de los países más desarrollados, pero para actuar se necesita tiempo, y podría haber muchas catástrofes locales en el curso de los próximos 10 ó 20 años. No cabe duda de que el mundo podría mantener o por lo menos alimentar a más gente de la que alimenta en la actualidad. Se ha calculado que si se cultivara toda la tierra, que ahora se está cultivando en la misma forma en que lo hace Holanda, el mundo podría sostener una población de 60.000 millones de habitantes con un nivel de dieta tipo holandés. En este cálculo no se ha tomado en cuenta la posibilidad de mejoras agrícolas adicionales, ni la de extensión de áreas cultivadas, ni tampoco la contribución que se podría obtener de la pesca o de conocidos métodos no-ortodoxos de producir alimentos de algas y otros micro-organismos. Así que no nos encontramos frente al peligro inminente de morirnos de hambre. Pero aun teniendo la posibilidad de alimentar a tanta gente ¿queremos realmente hacerlo? ¿O podemos gastarnos el lujo de tener tanta gente? La respuesta a tal pregunta es seguramente negativa. Aun en la ausencia de cualquier esfuerzo consciente de controlar la población, ésta al final se estabilizaría tal como lo hacen las colonias animales con suficiente agua y comida, pero con espacio limitado. Exactamente cuán grande sería la población así estabilizada, no puedo predecirlo, pero seguramente sobrepasaría las cifras dadas anteriormente si dejáramos que los procesos biológicos naturales se encargaran de su control. Si se toman como guía los experimentos que se hacen con los animales, podría haber una considerable deteriorización de la especie humana antes de que se alcanzara una situación estable. Por varias razones no deberíamos atrevernos a dejar todo librado a los procesos biológicos naturales. La

idea de Malthus de que la multiplicación del hombre puede alcanzar el máximo permitido de acuerdo a las provisiones alimentarias disponibles es un poco demasiado simple. En realidad no es sólo una cuestión de alimentos; el hombre aumentará su número hasta alcanzar el mínimo nivel de vida aceptable para cada individuo. Desde la Revolución Industrial el nivel mínimo de vida ha ido aumentando rápidamente, y en la actualidad el hombre espera que cualquier avance tecnológico lo beneficie personalmente. El nivel de vida se ha elevado en todas partes, pero quizás el nivel más elevado se ha alcanzado en Estados Unidos. Cuando la gente se refiere a la ayuda a países subdesarrollados, el punto de referimiento es el nivel de vida en Estados Unidos o en Europa Occidental. Personalmente, no creo que esta meta se pueda lograr a no ser que se tomen medidas drásticas de control de natalidad. Considerando que para fines de este siglo la población mundial se habrá duplicado, para que esta población pueda disfrutar del nivel de vida actual de los Estados Unidos, se requerirá una explotación de los recursos naturales 70 veces mayor que la actual, con una demanda sobre la biósfera 6 u 8 veces mayor. Todo esto basándose en el consumo actual de los EE. UU. sin tomar en cuenta que si asumiéramos que la tecnología avanzara en la misma forma actual, para el año 2000 en EE. UU. el consumo de petróleo podría elevarse en un 500%, la fabricación de automóviles en un 70%, la construcción de viviendas en un 100%, la producción química en un 1.200% y el consumo de energía eléctrica en un 1.800%. Aun cuando se tome en cuenta el margen de error de estos cálculos, estas cifras son aterradoras, ya que en su mayoría se refieren a aquellos recursos que llamo no renovables (metales, minerales, combustibles fósiles), para distinguirlos de los renovables (animales, vegetales, luz solar, etc.). Hasta que se dio la llamada crisis del petróleo en 1973, poca gente pensaba que junto con el problema demográfico, el mayor problema era el de la energía, ya que la civilización moderna depende del consumo masivo de energía. Hasta antes del impacto de 1973 la gente era insensatamente derrochadora con la energía, olvidando que la mayor parte de ella se deriva quemando combustibles fósiles que no son renovables dentro de la escala de tiempo aquí considerada; evidentemente estamos quemándolos con mucha más rapidez de la que necesitan para renovarse, y tarde o temprano se agotarán. Otra cosa que hay que recordar es que tanto el petróleo como el carbón, son nuestras mayores fuentes de carbono para la industria química, y de ella depende de manera absoluta no sólo el mantenimiento de nuestro nivel de vida sino todo nuestro sistema de vida mismo; por eso simplemente no podemos quemarlo todo. Afortunadamente creo que podemos solucionar nuestro problema de energía, no a través de la energía derivada del sol, de las mareas o de las olas, sino por medio de la energía que se aprovecha en la bomba de hidrógeno; eso es: energía termonuclear derivada de la fusión

de deuterio y tritio para producir helio más un neutrón y mucha cantidad de energía. Pero creo que antes de que las plantas de energía termonuclear comiencen a funcionar, nos encontraremos en el siglo 21 allá por el año 2050. Hasta entonces tendremos suficientes problemas. Tengo muy poca fe en las declaraciones de aquellos que creen que la energía solar, el viento o las mareas pueden solucionar nuestros problemas en un lapso de tiempo corto; después de todo el trabajo experimental preliminar no se ha realizado todavía. En cuanto al carbón, el panorama no es nada alentador si tenemos que depender de las técnicas mineras tradicionales, pues hasta la fecha no hemos sido capaces de mecanizar la minería ni tampoco de lograr la gasificación en los subterráneos mineros. En el interin de este difícil período nuclear la energía derivada de la fisión nuclear jugará un papel importante, y eso significa el reactor regenerador, acerca del cual han hecho mucho alboroto los veladores del medio ambiente.

Hasta hace poco, aparte de los biólogos o naturalistas, eran pocos los que hablaban de contaminación ambiental, pero actualmente esa palabra está en los labios de todos. En pocos años se ha puesto de moda hablar de la contaminación mundial y de la deteriorización del medio ambiente natural. No solamente se escucha hablar sobre el tema en todas partes sino que muchas personas y organizaciones exigen una acción rápida. La clase de acción que deberá tomarse no es siempre clara ni tampoco es firme la evidencia sobre la cual se discute. No obstante hay que enfrentar serios problemas, pero es necesario enfrentarlos con objetividad, y lamentablemente a veces falta objetividad en las formulaciones planteadas por diferentes grupos de presión. Por supuesto que la contaminación no es nada nuevo, ella siempre ha estado asociada al hombre y al progreso. La contaminación de los ríos y de los arroyos por los desagües de cloacas ha sido siempre un problema que aumentará en forma continua con el incremento de la población. Quizás uno de los más grandes problemas de contaminación que enfrentamos actualmente es el de los desperdicios humanos y animales. En las sociedades urbanizadas la eliminación de la basura siempre ha sido un problema difícil y la contaminación industrial es tan vieja como la industria misma. Los grandes avances que siguieron a la revolución industrial estuvieron destinados a incrementar enormemente el problema de la contaminación. La meta de la industria es producir al más bajo costo y la manera obvia de tratar con los desperdicios nocivos es hacerlos desaparecer. Entonces, ¿por qué no echarlos en la corriente del río que pasa por el pueblo? ¡Probablemente este río ya ha recibido las cloacas del pueblo y hace tiempo que ha perdido su pureza! ¿Por qué preocuparse por el humo y los gases de las chimeneas de las fábricas, si el viento tarde o temprano los llevará lejos? Los factores de contaminación no solamente son los desagües de la ciudad, la basura soluble y los residuos indus-



triales, sino que también los avances modernos de la agricultura intensiva han contribuido con mayores factores de contaminación, como la evacuación de las cloacas animales, la descarga de nitratos y fosfatos de tierras tratadas intensivamente con fertilizantes y estiércol animal, que acoplados a la descarga de fosfatos de los detergentes podrían cambiar radicalmente la fauna y la flora de nuestras aguas interiores.

Todos estos problemas existen, pero este tipo de contaminación y destrucción puede ser evitado y donde ya ha ocurrido puede ser revertido. Como ejemplo de esto, en EE. UU. se ha logrado la revitalización de algunas aguas interiores. En la actualidad la tecnología necesaria, o existe o se podría obtener con investigación adicional. Entonces, ¿por qué estos problemas continúan? La respuesta es simple: evitarlos cuesta dinero, y exige cuidado y planificación. Lamentablemente parece ser que no queremos enfrentar ni el costo ni los inconvenientes personales involucrados en ello. El costo de la prevención es y seguirá siendo alto, pero a menos que todos estemos dispuestos a pagar por ello no tiene ningún sentido que gritemos y nos acaloremos cuando nos referimos a la contaminación. Pero es necesario estar todos dispuestos a ello. Sin embargo tengo muy pocas esperanzas a no ser que todos los países se pongan de acuerdo y uniformen sus normas de prevención, de otro modo la diferencia en los costos de producción siempre favorecerá al contaminador.

El problema relacionado con la conservación natural también es muy difícil. En realidad por nuestra propia conveniencia a todos nos gustaría ver preservadas todas las bellezas terrestres, animales y vegetales. Pero ¿en qué medida estamos dispuestos a pagar por ellos y a aceptar restricciones en nuestras actividades? Desde el principio el hombre siempre ha buscado, con fines egoístas y para satisfacer sus propias necesidades, vencer el medio ambiente. De esta manera ha destruido para siempre gran cantidad de especies y sin duda seguirá haciéndolo. Aunque debemos evitar todo tipo de destrucción arbitraria, no debemos olvidar que al aumentar la población, las necesidades del hombre a menudo serán incompatibles con los deseos de los conservacionistas. Los pesticidas serán necesarios si se quiere producir alimentos en gran escala; para considerar un caso extremo, los peligros del uso mundial del D.D.T. deben ser contrapuestos a los enormes beneficios en salud y nutrición que confirieron en los países infectados por la malaria. Lo mejor que podemos hacer es tratar de disminuir las perturbaciones en la naturaleza y quizás mantener áreas seleccionadas como reservas naturales. Pero no creo que eso podamos hacerlo por largo tiempo, a no ser que podamos mantener un control de la población.

A través de toda la conferencia he señalado algunos de los más grandes problemas y quizás he presentado un panorama demasiado gris para el hom-

bre del mundo moderno. Quizás Uds. ahora se pregunten si con estos antecedentes no será negativa la contribución de la ciencia al bienestar social. Pero en esta conclusión Uds. se habrán equivocado, pues aunque habrá que enfrentar grandes problemas, no hay que olvidar los enormes beneficios que disfrutamos gracias a la aplicación de la ciencia en nuestra vida diaria. Actualmente disfrutamos de mayores beneficios de los que pudieron haber disfrutado nuestros padres y esto dejando de lado a nuestros abuelos; por ejemplo, disfrutamos de mejor salud, comida, ropa y vivienda y podemos vivir más tiempo, además de que gozamos ampliamente de un nivel de vida mucho más elevado. Si he hecho hincapié en algunos de los problemas ha sido con la esperanza de alentarlos para que ataquen con rapidez y en forma sensata estos problemas de modo que la marcha hacia adelante del hombre pueda ser continua y su vieja búsqueda de la felicidad finalmente pueda ser exitosa. Espero haber logrado mostrarles que en todos estos problemas lo que necesitamos es más y no menos ciencia. También lo que he tratado de hacerles ver es que la química será muy importante en la solución de estos problemas, ya sea por medio del control de las enfermedades, proporcionando nuevos materiales con el objeto de hacer economía en los recursos naturales, o bien preservando el medio ambiente con la disminución de la contaminación. Quizás pueda oír críticos que digan que la química es en gran parte la responsable de muchos de los problemas mencionados. Estas críticas serán totalmente erróneas. Es la típica crítica de todos aquellos que están en contra del desarrollo de la ciencia que les había mencionado al comienzo de la conferencia. El abuso y la falta de cuidado al hacer uso de la ciencia y de la tecnología son los causantes de problemas como el de la contaminación. Pero es el hombre y no la ciencia el culpable de este abuso o puesto en otras palabras: el hombre es el peor enemigo de sí mismo.