

# HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Por

**Lic. Luis Alberto Cárdenas Saldaña**

Docente de la Facultad de Ciencias - U.N.J.F.S.C.

28

¿A los seres humanos nos interesa saber sobre el futuro?

El futuro nos preocupa a todos y es posible que esta preocupación la hayan compartido todos los seres humanos, es imposible imaginar que una preocupación de ámbito tan universal pase desapercibido sin que alguien trate de predecirlo; hay brujos, gitanos, adivinos que se dicen capaces de predecir el futuro estudiando la configuración de los planetas, viendo una bola de cristal, escudriñando las rayas de la mano, analizando las hojas de coca, etc. Aquí es donde encaja la misión de la astrología. Sin embargo, la astrología y todas las demás formas de adivinar el futuro son pura charlatanería nadie a demostrado nunca que sirvan para predecir acertadamente el futuro, como tampoco se ha demostrado jamás que los principios en los que se basan tengan algún fundamento físico y son solo simples afirmaciones sin base alguna.

Es evidente que existen auténticas predicciones del futuro, pero son de carácter limitado. Un meteorólogo podrá predecir lluvia para pasado mañana y el médico nos podrá decir que nos recuperaremos o que nos quedan seis meses de vida, estas predicciones son legítimas y se basan en principios científicos racionales que pueden explicarse y ser comprendidos por todo el mundo y que la experiencia avala como correctos y pueden ser demostrable experimentalmente. (1)

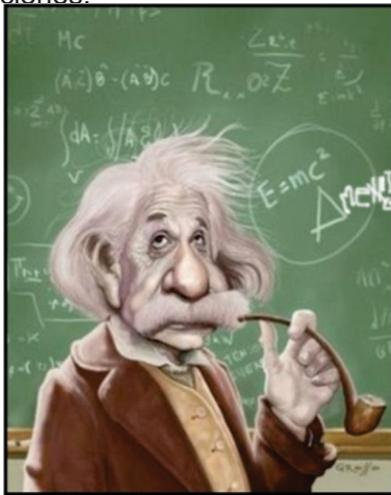
Hacia el año 1510, Copérnico sugirió que el sol se encontraba estacionario y que la tierra giraba a su alrededor, de este modo refutó la idea de que nuestro planeta fuera el centro del universo. Después de años de indecisión, publicó su descubrimiento, pero murió antes de que su libro comenzara a venderse. Dicho libro fue considerado

herético y peligroso, la iglesia lo prohibió durante 200 años. Un siglo después de Copernico, el matemático Bruno fue quemado en la hoguera en gran parte por apoyar lo dicho por Copernico al sugerir que el sol era una estrella y el espacio infinito. Galileo fue hecho prisionero por difundir la teoría de Copernico y además por sus contribuciones al conocimiento científico. No obstante dos siglos después de las predicciones de Copernico ya se consideraban inofensivas.(2)

Galileo (1564-1642) es considerado el creador del método experimental en física, además se le acredita ser el padre del método científico; estableciendo que cualquier afirmación relacionada con algún fenómeno debe estar fundamentado en experimentos y en observaciones cuidadosas. Este método de estudio de los fenómenos de la naturaleza no se había adoptado hasta entonces, por lo cual varias conclusiones de Galileo se oponían al pensamiento de Aristóteles (384-322AC). (3)

La ciencia se basa en el supuesto de que hay un orden en la naturaleza que puede ser descubierto. Es un intento de descubrir ese orden y utilizar ese conocimiento para hacer predicciones acerca de lo que puede suceder en la naturaleza; como dijo una vez Albert Einstein: "la ciencia en su totalidad no es otra cosa que un refinamiento del pensamiento cotidiano" Lo primero que deben hacer los científicos es plantear una pregunta o identificar un problema para que se investigue. Después, los científicos que trabajan en ese problema reúnen datos o hechos por el procedimiento de hacer observaciones y mediciones repetidas, preferentemente por varios investigadores diferentes.(4)

El objetivo primordial de la ciencia no son los hechos en si mismo sino una nueva idea, principio o modelo que conecte y explique ciertos hechos y conduzca a predicciones útiles acerca de lo que debe de suceder en la naturaleza. Para que sea aceptada, una hipótesis científica no solo debe explicar los datos científicos o fenómenos, sino que también debe hacer predicciones que se puede utilizar para demostrar la validez de la hipótesis. Una vez que se a creado una hipótesis científica se lleva a cabo experimentos (y se repite para asegurarse de que se pueden reproducir), para demostrar las deducciones o predicciones.



Los experimentos pueden eliminar (refutar), varias hipótesis, pero nunca pueden demostrar que una hipótesis sea la mejor (la más útil) o la única explicación. Uno de los métodos que utilizan los científicos para demostrar una hipótesis es desarrollar un modelo, que es una representación aproximada o simulación del sistema que se esta estudiando. Hay muchos tipos de modelo, mental, conceptual, gráfico, físico y matemático. Si muchos experimentos de distintos científicos apoyan una hipótesis en particular esa se convierte en teoría científica: "Una idea, principio o modelo que generalmente aúna y explica muchos hechos que anteriormente no parecían tener relación y que además está sustentada en una gran cantidad de pruebas". Para los científicos las teorías no son algo que se pueda tomar a la ligera. Son ideas o principios que se han establecido con un grado alto de certeza debido a que están sustentados por numerosas pruebas y están considerados como los mayores logros de la ciencia.(4). Para Ballard el espíritu de exploración es parte integral del ser humano "Todos somos exploradores -dice- ¿cómo

podría alguien pasar su vida observando una puerta sin abrirla?" Pero para que la exploración tenga importancia requiere en la actualidad más que ánimo y ambición. A menudo exige una formación especializada y equipo costoso. "La clave está en la ciencia -dice Ballard- La ciencia le da legitimidad y valor a la exploración. Hoy en día se ve infinidad de proezas, pero si no se hace ciencia valiosa, no es explorador. Es como si solo se vagara por allí."; y sigue diciendo "explorar es una obsesión. Mientras más descubro, más quiero saber. Desafortunadamente nunca voy a descubrir todo lo que quisiera".(5)

A pesar de que el futuro se complica cada vez más. Si es posible una auténtica ciencia del futuro, una futurología válida. No hay más que ver el ejemplo de la física, cuyo avance no se detuvo por que los físicos reconocieron amplias áreas de incertidumbre en sus conocimientos. Bien al contrario siguieron experimentando la física que estaba a su alcance con la mente mucho más despejada entrando en un periodo de grande, incluso alarmante, creatividad. (1)

De lo dicho se desprende que para conocer el futuro fundamentalmente hay que conocer los aportes provenientes de la ciencia y la tecnología, aplicada a los múltiples cambios de la vida humana.

El doctor Carlos del Río apunta que hay un crecimiento exponencial de la inventiva y la creatividad en los países de mayor desarrollo relativo y, como un elemento acompañante de este proceso en tales circunscripciones el número de científicos y tecnólogos se ha ido duplicando cada diez años, al mismo tiempo, en ese mismo periodo las inversiones, que en ciencia y en tecnología se realizaron en términos monetarios, se han cuadruplicado. Apartir de esta constatación, aporta interesantes informaciones respecto de los especulares logros que se han alcanzado en varios campos del conocimiento y de la habilidad humana. Apunta también que esos progresos han provocado grande reajustes en las relaciones humanas, tales como las modificaciones en las jerarquías del poder, al tiempo que el mundo se ve cada vez más estrechamente relacionado a través de una verdadera telaraña de centenares de miles de kilómetros de cables de fibra óptica, lo que está dando lugar a que las informaciones se hagan cada vez más densas a través de todo el planeta, señala también que están por ponerse en operaciones nuevos materiales inteligentes,

por obra del desarrollo de la tecnología correspondiente, es claro que pronto tendremos computadoras sin teclas, además de las computadoras biológicas y fotónicas que ya se anuncian, al tiempo que la medicina permitirá curar células, mientras que se multiplicaran las bibliotecas virtuales e irán desapareciendo progresivamente la moneda, sustituida por la tarjeta inteligente. Los viajes se harán en aviones cohetes y presenciaremos la vida científica de los androides, etc. Un mundo así, como el que nos dibuja genéricamente el Dr. del Río, requerirá de personas de una formación distinta lo que además deberán embarcarse en un proceso de educación sin fin.

En este futuro que ya esta aquí, ocurrirá lo que el Dr. Del Río llama "Globalización Cultural", hecho que conducirá a una educación completamente diferente, en que se articularan los conocimientos diversificados con el estímulo de la creatividad y de la innovación tecnológica y que deberá cambiar la sensibilidad social, al tiempo que deberemos acostumbrarnos a vivir en la incertidumbre aunque con la capacidad efectiva de encararla exitosamente. En las nuevas condiciones educativas, el profesor se convertirá en un consultor que podrá ejercer también como profesor virtual, capaz de trabajar con alumnos que se encuentran a miles de kilómetros de distancia. En ese futuro, que ya se está instalando ahora, los estudiantes que estén en su tele computadoras podrán dialogar con Albert Einstein, con Leonardo Da Vinci o con cualquier premio Nóbel actual o pasado. En esta visión casi fantástica del futuro parcialmente actual, fundada en los progresos continuos que se pueden percibir, sus lecciones los podrá realizar cualquier profesor, desde cualquier lugar, a cualquier hora del día, en todas las áreas del conocimiento, en diferentes niveles y bajo diferentes modalidades. (6)

Pero durante los siglos XV al XIX las enfermedades que los europeos trajeron a América mataron por lo menos a la mitad o quizás al 95 % de la población nativa. Apenas en 1969 cuando el hombre piso la luna por primera vez, los científicos no se preocuparon de si la contaminaban o no. Hoy día los diseñadores de sondas de exploración para la Antártica, Marte y la Luna de Júpiter, tratan de evitar que sus máquinas introduzcan microbios ajenos a esos medios. De hecho los exploradores

modernos tratan de proteger el territorio que estudian. El perfil que presenta Jacques Yves Cousteau muestra como se transforma la exploración submarina en una cruzada para liberar a los océanos de la contaminación, de allí la preocupación reciente de los científicos por preservar la tierra. (5)

Lo que nos falta es el compromiso personal que se traduzca en una voluntad política para que nuestro conocimiento, nuestra inventiva, nuestra ciencia y el ingenio se apliquen a la solución de crisis que nos encontramos. Nos enfrentamos quizás como ninguna otra civilización con la disyuntiva en el camino a elegir. Si permitimos que continúe la tendencia actual, continuaremos degradando la base ecológica de nuestra civilización. Es improbable que no ocurra algo tan dramático como lo que ocurrió a los Mayas, sencillamente nos enfrentamos a un futuro en el cual las perspectivas para cada generación venidera serán cada vez peores y donde los marginados, millones de personas que viven en absoluta pobreza morirán cada vez mas de prisa.

Nuestra civilización no se derrumbará de repente, pero se irá desmoronando poco a poco. Todavía no hemos llegado a extremos irreversibles en la mayoría de nuestros degradados ecosistemas, en la industria pesquera, en la agricultura y en los bosques de los cuales dependemos.

Si elegimos invertir nuestro capital humano, nuestra imaginación, nuestra unión y nuestra destreza en restaurar y mantener estos sistemas, en abrir varios caminos a una sociedad digna, entonces las perspectivas para las generaciones venideras ofrecerán la esperanza de que la vida será mejor, aunque no se den espectaculares aumentos de salud que hemos presenciado en el siglo pasado. (7)

#### Referencias Bibliográficas

1. Bruce P. La Vida en el Futuro Edición de Isaac Asimov. Madrid: Debate -Humanidad SA; 1985. p. 7.
2. Hewitt Paul G. Conceptos de Física. Mexico: Limusa SA; 1999. p. 23.
3. Máximo A, Alvarenga B. Física General con Experimentos Sencillos. México: Oxford; 1998. p. 78.
4. Tyler Millar Jr. Introducción a las Ciencias Ambientales. Madrid: Thomson; 2002. p. 21-22.
5. Swerdlow J. La Tierra de Queen Maud. National Geographic. 1998 Feb; 2 (2): 5
6. Del Río C. El Futurista. Lima: San Marcos; 2000. p. 6-7.
7. Burke T. Ecología 2000 La Faz Cambiante de la Tierra Edición de Sir Edmund Hillary. Madrid: Debate - Humanidad SA; 1984. p. 70.