

Humanismo en el tercer milenio

**Arturo M. Terrés
Speziale**

Director médico de
Carpermor,
Laboratorio de
Referencia
Internacional

Correspondencia:
Arturo M. Terrés
Speziale,
Carpermor,
Alfonso Herrera 75,
Col. San Rafael,
06470 Distrito Federal,
México.
Correo electrónico:
arturoterres@hotmail.com
www.carpermor.com

RESUMEN

El humanismo es una corriente filosoficocultural floreciente en el Renacimiento europeo, que hace énfasis en el desarrollo integral del hombre en los aspectos individual y colectivo. Es importante reconocer que aun cuando alcanzó gran auge en aquella época, en realidad no se inicia ni termina ahí: su origen se remonta a la antigüedad, sigue vigente y evoluciona hacia el tercer milenio con un nuevo impulso científico y tecnológico. El objetivo de este documento es revisar la situación actual, los cambios que estamos presenciando y las herramientas tecnológicas que tienen impacto en el presente y pueden determinar significativamente el futuro. El humanismo del tercer milenio, ahora llamado *transhumanismo*, requiere de la coevolución de la mente humana al mismo ritmo de la ciencia y la tecnología; la incapacidad para lograr esto puede provocar lo que se ha denominado *shock del futuro*. Para el mejoramiento de la mente es necesario romper con el paradigma de la *naturaleza constante de la condición humana*, lo cual depende, en gran medida, de la capacidad para desarrollar una actitud optimista ante la vida que lleve a concienciar que todo lo deseado por la humanidad puede ser alcanzado siempre y cuando se realice a través de esfuerzo, colaboración, perseverancia y elecciones inteligentes.

SUMMARY

Humanism is a philosophical and cultural trend that flourished during the European Renaissance and that emphasizes the individual and collective integral development of mankind. It is important to acknowledge that while humanism reached its climax during the Renaissance, it did not begin during the Renaissance period. Its origins go back to antiquity and its prevalence is a reality at present, projecting itself intensely toward the future with a strong new scientific and technological impulse. The goal of this document is to review the present situation, the present observable changes, and the available technological tools that will significantly determine the level of humanity. Third millennium humanism, now called *transhumanism*, needs the co-evolution of the human mind to develop at the same rate at which science and technology is developing. The inability to reach this goal may cause what has been called *future shock*. The improvement of the human mind requires a break with the paradigm that considers that the *human condition is essentially unchangeable*. This requires us to develop a positive attitude toward life, and to understand that humanity can achieve anything that it decides in general if we endeavor with great effort, teamwork, perseverance, and intelligent decisions.

Humanismo

El *humanismo* es una corriente cultural y filológica que floreció en el Renacimiento europeo entre los siglos XIV y XVII; en él prevalece el aprecio por el desarrollo del potencial humano por encima de otro tipo de anhelos.¹ Hace énfasis en el desarrollo individual y colectivo del

hombre, aspirando al desarrollo del potencial intelectual, emocional y físico a través de las ciencias, el arte y las actividades atléticas. Aun cuando el humanismo es un movimiento que alcanza su clímax en el Renacimiento, en realidad no se inicia ni termina en esa época; su origen se remonta a la antigüedad y permanece vigente en la actualidad.

Palabras clave

Medicina
humanística,
futurología,
transición
demográfica,
transición
epidemiológica

Key words

Humanistic
medicine,
futurology,
demographic
transition,
epidemiologic
transition

Dentro de las características típicas de este movimiento se encuentran:

- El neoplatonismo, mediante el redescubrimiento de la cultura griega.
- El amor al arte y las ciencias.
- El énfasis en la vida activa por encima de la contemplativa,
- La exploración del universo, el mundo y el individuo.
- La fe en la vida republicana.

- La ciencia estudia las estructuras y procesos de la vida; en la actualidad ha llegado al nivel molecular.
- El humanismo se preocupa por los motivos del actuar del hombre, por la sociología y su trascendencia e impacto en la cultura.

El postulado fundamental es que el hombre sólo es comprensible si se le estudia en su totalidad. De acuerdo con Sócrates, "así como no es posible curar los ojos sin curar la cabeza, ni la cabeza sin curar al cuerpo, tampoco es posible curar el cuerpo sin curar el alma".

El estudio del hombre en su totalidad requiere que se dé oportunidad a un enfoque integral. Desafortunadamente, la tendencia de la medicina hasta el siglo XX —muy probablemente bajo la influencia de Descartes— ha ido en el sentido opuesto mediante el surgimiento de las especialidades médicas. Los postulados de Descartes expresados en 1596 en *Discurso sobre el método* definen claramente el camino:

- No aceptar nada que no constituya un conocimiento claramente verificable.
- Dividir el problema en partes.
- Proceder de lo sencillo a lo complejo.
- Aspirar a ser tan completo como sea posible.
- Generalizar teorías y leyes.

Cuadro I

Características básicas del humanismo del siglo XVI y de la modalidad coevolutiva del siglo XXI

Humanismo siglo XVI	Transhumanismo siglo XXI
El hombre es el valor fundamental	Debe aplicarse la razón para perfeccionar al propio hombre
Razón, verdad, libertad, tolerancia, democracia	Debe aplicarse la tecnología para facilitar el desarrollo del ser humano
La herramienta fundamental es la educación	Las herramientas son múltiples

En todas las épocas los humanistas han tenido en común el aprecio por el hombre y su naturaleza, lo que en suma determina como sus principios doctrinarios:

- Los valores de la vida humana son superiores y se anteponen a cualquier otro valor.
- Todos los hombres son igualmente dignos, perfectibles y poseedores de las mismas potencialidades.
- La razón, el amor y la tolerancia son necesarios para el bienestar y el desarrollo.
- El hombre sólo es comprensible si se le estudia en su totalidad.

De acuerdo con Goethe, cada hombre lleva en sí mismo a toda la humanidad, de tal forma que *el hombre que comete un homicidio asesina a toda la humanidad*.

En cierto modo, ciencia y humanismo se ocupan de aspectos complementarios de la realidad:

Humanismo en el tercer milenio: transhumanismo

En los últimos años del siglo XX surgió un nuevo paradigma sobre el futuro del hombre, el cual ha comenzado a tomar forma entre científicos que se encuentran al frente de la investigación en tecnologías de punta, computación, neurología, nanotecnología, investigación biomédica, entre otras áreas.^{2,3}

En el nuevo humanismo surge un paradigma que desecha el postulado fundamental implícito en la modalidad tradicional y en prácticamente todo el pensamiento político actual. El *viejo paradigma* parte de la base de que la condición humana es esencialmente constante; los procesos tecnológicos pueden ser mejorados; la riqueza, incrementada y redistribuida; las herramientas, sujetas a nuevos desarrollos; y

la cultura, cambiar, incluso drásticamente, pero la naturaleza humana sigue siendo la misma.

Sin embargo, resulta necesario percatarnos de que este paradigma ya no puede ser considerado como verdadero, porque estrictamente nunca lo ha sido.

El habla, el lenguaje escrito, la imprenta, los motores, la medicina moderna y las computadoras, son cambios importantes que causaron un profundo impacto en la forma de vida del hombre, en lo que es y hace. Estas innovaciones se pueden considerar lentas y poco profundas comparadas con los cambios que se avecinan en el futuro inmediato.

El neohumanismo está ganando adeptos y cada vez más personas ponen en tela de juicio la inalterabilidad de la condición humana. Ante la caída de este paradigma surge un mar ilimitado de posibilidades (cuadro I). La predicción del futuro requiere conocimiento de la historia, estudio de las megatendencias y una buena dosis de información y proyección. La predicción del mañana difícilmente va más allá de unas cuantas décadas.⁴ Aunque muchos de los siguientes tópicos para la mayoría de los legos en la materia parecerán extraídos de una novela de ciencia ficción, lo alcanzado en esos campos tiene ya enormes e importantes aplicaciones en la práctica cotidiana.

Singularidad tecnológica (cuadro II)

Aunque la aceleración y complejidad de los cambios ha provocado que los desarrollos más concretos sean imposibles de predecir, variables estadísticas como población y velocidad de transmisión de la información se incremen-

tan en una forma regular permitiendo extrapolar su desarrollo hacia el futuro. En ambos casos las tasas de crecimiento son exponenciales y están caracterizadas por periodos constantes de duplicación. Esto significa que los mecanismos de crecimiento son estables, produciendo un número fijo de elementos nuevos en un tiempo definido. El crecimiento de la población es actualmente mucho más acelerado de lo que era hace apenas un siglo. De acuerdo con las teorías de Malthus (1766-1834), las poblaciones se incrementan de manera geométrica mientras que los alimentos lo hacen de manera aritmética; la humanidad se duplica cada 35 años, lo que ha representado un problema para las eras agrícola e industrial, cuya inaplazable resolución debe darse en la era tecnológica (figura 1).

El aumento acelerado de la población se debe a diversos factores entre los cuales destacan la urbanización, potabilización, avances en medicina, que en conjunto han modificado las tasas de natalidad y mortalidad en forma continua. Al analizar el crecimiento de la población en el último milenio puede observarse la forma hiperbólica del crecimiento, con tendencia al infinito (figura 1). En matemáticas se denomina *singularidad* al punto en el cual un valor de una función continua y finita se vuelve infinito.⁵ Esta extrapolación por supuesto que no es real pues la población mundial nunca podrá llegar al infinito; de hecho, la tasa de crecimiento ya ha empezado a disminuir como consecuencia del fenómeno denominado *transición demográfica*. Vale la pena destacar que esta desaceleración es por sí misma revolucionaria, rompe con la tendencia que ha persistido en la historia del hombre.

Cuadro II

Elementos de la singularidad tecnológica del transhumanismo del tercer milenio

Longevidad y sobrepoblación	Informática	Nanotecnología molecular
Transición demográfica	Internet	Nanomedicina
Transición epidemiológica	Comercio electrónico	Potencializar inteligencia
Hibernación	Inteligencia artificial	Bienestar emocional
Suspensión criogénica	Superinteligencia artificial	Terapias genómicas

Singularidad poblacional

Longevidad

Para extender la duración del ciclo vital cada vez más investigadores están considerando la reversibilidad del envejecimiento, proceso eminentemente bioquímico con traducción organofisiológica y efecto en las experiencias psicológicas, en las que los humanos están aprendiendo a intervenir.⁶ La abolición del envejecimiento es una meta teóricamente viable que si bien aún no ha sido alcanzada, se considera factible. Existen personas que trabajan en la forma de extender cuantitativa y cualitativamente la vida humana. La permanencia de personas de 150 años de edad con pleno uso de sus facultades cambiaría la sociedad en forma significativa. Si a partir de ahora pudiera detenerse el envejecimiento, para contar con un número representativo de personas de 150 años aún tendrían que transcurrir setenta años, periodo en el que ocurren numerosos cambios en los individuos y su entorno.

Cuadro III
Expectativas de longevidad humana y desarrollos tecnológicos con implicaciones médicas en el siglo XXI

Año	Avance	Expectativa de vida
1999	Páncreas artificial	
2000	Sangre artificial (transporte de O ₂)	80 años
2003	Tarjetas con historia clínica completa	
2005	Finaliza Proyecto del genoma humano*	90 años
2007	Producción masiva de alimento biotecnológico	
2010	Corazón artificial	100 años
2015	Genoma individual en tarjeta personal	
2020	Terapias genómicas en fases 1,2,3	110 años
2025	Autotrasplantes de células generadas <i>in vitro</i>	
2030	Potencialización de inteligencia humana	115 años
2035	Hibernación para viajes intergalácticos	

* En este año 2000, está por publicarse la secuencia del genoma con un nivel de precisión de 97 a 98 %.

Sobrepoblación

Es bastante afortunado que de manera natural las sociedades más desarrolladas tiendan a tasas de natalidad menores a las de mortalidad. Resulta evidente la importancia de evitar la sobrepoblación y alcanzar el desarrollo integral de los países subdesarrollados, para que obtengan mayores beneficios en educación, democracia, derechos humanos, ciencia y tecnología.

En la actualidad la expectativa de vida es más larga comparada con la del pasado: hace apenas un milenio en México era de 25 años, mientras que ahora es de aproximadamente 75 años, incremento dado por la disminución en las enfermedades infecciosas más que por la reducción en la velocidad del envejecimiento. La capacidad para curar enfermedades específicas es maravillosa, sin embargo, no toca la raíz del problema. El envejecimiento representa una reducción significativa de la vitalidad y la salud hasta un punto que ninguna forma de intervención médica es capaz de revertir el proceso; llevado al extremo, si hoy no nos diera un infarto, mañana podríamos tener cáncer.

Resulta absurdo y paradójico que conforme adquirimos experiencia y sabiduría, el envejecimiento reduce inexorablemente nuestra energía, memoria e intelecto, hasta que la muerte acontece finalmente. En los últimos años, como mencionamos al principio, los científicos empezamos a entender los procesos subyacentes al envejecimiento, tanto en el nivel genético como en el celular, abriendo nuevas expectativas hacia el futuro (cuadro III).

A la fecha se ha logrado ampliar la expectativa de vida en otras especies: modificando dos genes en el ratón se ha logrado incrementarla en 30 %; en nemátodos ha sido ampliada hasta dieciséis veces. Prevenir el envejecimiento en los humanos es más complicado, por lo que es necesario resolver ciertos dilemas.⁷

Terapia celular

Las células embrionarias totipotenciales pueden ser cultivadas *in vitro* y son capaces de transformarse en cualquier otro tipo de células más diferenciadas. Aunque las células

troncales abundan en los embriones también se encuentran en los adultos, lo que representa enormes posibilidades para la *medicina regenerativa*: producir nuevas neuronas especializadas (entre ellas las dopaminérgicas) para tratar enfermedades como la de Parkinson, la de Alzheimer o la demencia senil. Del mismo modo, se ha prometido que en el futuro será posible regenerar cualquier órgano, como riñón, corazón, hígado, médula ósea, etcétera.

Telomerasas

Las células individuales pueden ser inmortalizadas protegiendo sus telómeros (pequeños conglomerados de DNA en el polo de los cromosomas). Al hacer esto se elimina el límite de reproducción programada que origina la muerte celular; con ello se logra el sueño de Alexis Carrel.

Terapias genómicas

Con estos tratamientos es posible insertar genes benéficos en células somáticas. En el futuro se podrán utilizar para curar enfermedades hereditarias o revertir los procesos del envejecimiento. En la primera etapa se enfocarán a enfermedades hereditarias monogénicas como la fibrosis quística y la distrofia muscular progresiva. En la segunda se podrán tratar enfermedades poligénicas como la diabetes mellitus y el cáncer; y en una tercera, enfermedades con componentes hereditarios y adquiridos (hipertensión arterial, problemas psiquiátricos y autoinmunes).

La pregunta ahora es: ¿llegaremos a tiempo o pereceremos antes de que exista una humanidad más longeva y sana física, emocional y socialmente?

Transición demográfica y epidemiológica

La epidemiología es el estudio de tendencias y patrones con que se presentan las enfermedades en un sitio determinado a lo largo del tiempo, con objeto de lograr su prevención y

control. Si bien se trata de una rama relativamente reciente de la medicina, sus orígenes se remontan a la antigüedad, cuando los astrólogos hacían observaciones y análisis estadísticos tratando de establecer relaciones entre el cosmos y la salud de personas y pueblos en cartas astrales y horóscopos. Hasta cierto punto la epidemiología deriva de una forma de futurología mágico-religiosa que ha tomado mayor solidez al estudiar amplia y profundamente el medio ambiente, los agentes causales y a los individuos sanos y enfermos, abarcando en su integridad el aspecto biopsicosocial.

En este contexto debemos reconocer que nos encontramos en un nuevo milenio, en un momento de transición demográfica y epidemiológica. Las épocas de transición, tanto en individuos como en sociedades, traen consigo incertidumbre que exige reflexión, adaptación y flexibilidad.

El fenómeno denominado *transición demográfica* es el resultado de los cambios en los índices de natalidad y mortalidad en un lugar determinado a lo largo del tiempo. Generalmente en las sociedades subdesarrolladas ambos son elevados, mientras que en las avanzadas son bajos; esto se debe a una serie de factores sociales, como el papel de la mujer en las diferentes culturas, factores económicos, culturales, nutricionales, etcétera.

La transición demográfica y epidemiológica acontece en cuatro etapas (cuadro IV):

Arturo M. Terrés Speziale.
Humanismo en el tercer milenio

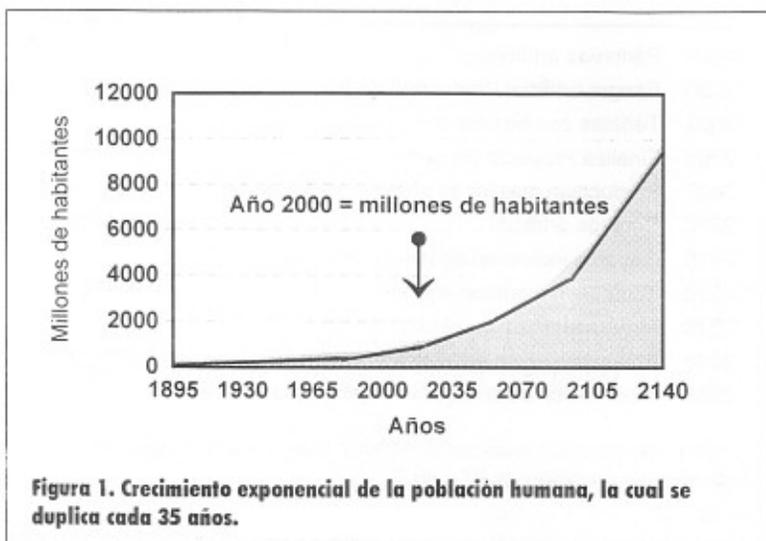


Figura 1. Crecimiento exponencial de la población humana, la cual se duplica cada 35 años.

Cuadro IV
Características básicas de las cuatro etapas de la transición demográfica y epidemiológica

	Nómada	E t a p a s Agrícola	Industrial	Tecnológica
Índice de mortalidad	Alto	Medio	Bajo	Bajo
Índice de natalidad	Alto	Alto	Medio	Bajo
Pirámide poblacional				
Tamaño de la población	Bajo	Alto	Sobrepoblación	Reducción
Patología dominante	Neonatal	Infecciosa	Traumatismos	Degenerativa

- La primera es típica de la era preagrícola; en ella predominan las enfermedades relacionadas con la gestación y el nacimiento, afecta sobre todo a madres y recién nacidos.
- La segunda es la era agrícola en la que las enfermedades infecciosas afectan principalmente a grupos pediátricos.
- La tercera corresponde a la era industrial; en ella se observan problemas de tipo traumático, accidentes, violencia, tráfico y consumo de drogas. Ocurren movimientos migratorios desde los países subdesarrollados hacia los más industrializados. La imagen de la pirámide poblacional se hace rectangular y existe sobrepoblación.
- En la cuarta etapa las tasas de natalidad y de mortalidad se reducen, se observa longevidad en los individuos, reducción gradual en la población y predominio de las enfermedades cronicodegenerativas.

La transición demográfica condiciona una transición epidemiológica, las cuales en conjunto exigen un estudio responsable y minucioso. La salud pública es un derecho constitucional y una responsabilidad gubernamental extendida a la medicina preventiva y a la curativa, las cuales deben ser planeadas, organizadas, ejecutadas y controladas con una visión integral para proporcionar a los ciudadanos el máximo beneficio, con el menor riesgo y el mejor costo.

Singularidad tecnológica de la información

De acuerdo con la Academia Francesa, *informática* es la ciencia del tratamiento sistemático y efectivo de la información por medio de instrumentos automatizados para mejorar la comunicación y el conocimiento humano en el contexto social, tecnológico y económico; tuvo sus orígenes en la era industrial y ha tenido un crecimiento acelerado en la era tecnológica (cuadro V).⁸

Otro ejemplo de singularidad es la llamada *ley de Moore* —vigente desde finales de los años sesenta—, según la cual en los últimos treinta años la velocidad de las computadoras se ha duplicado cada 18 meses, en contraste

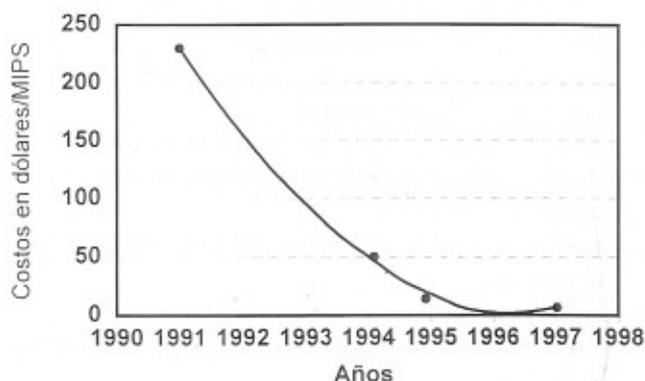


Figura 2. Reducción acelerada del costo de la información medida en MIPS (megainstrucciones/segundo).

con el desplome acelerado del costo de transmisión de MIPS (megainstrucciones por segundo) (figura 2). Extrapolando el aumento de las redes de computadoras en la capacidad de transmitir información, existe la posibilidad de que en algún momento toda la información esté disponible en forma instantánea en cualquier lugar, situación denominada *singularidad de la información*. En forma similar a la singularidad poblacional, tampoco este modelo puede ser tomado en forma literal ya que ambas son teorizaciones propuestas para estimular la reflexión.

El mundo interconectado

Internet ha causado un gran impacto en la forma de vida de la gente y sus ramificaciones se están extendiendo. En esta área el cambio radical ya ha sido experimentado por mucha gente, y las implicaciones en torno al cambio ya son ampliamente discutidas en los medios. El impacto de la informática es una realidad en todos los ámbitos político, económico, social, científico y tecnológico; de tal suerte, la medicina y la salud no podrían ser la excepción (cuadro VI). Actualmente la red se emplea para producir, comprar, vender, distribuir, operar, mantener, reparar, desechar productos y servicios de todo tipo (cuadro VII).

Inteligencia artificial

El campo de la inteligencia artificial se ha desarrollado con resultados espectaculares desde hace más de tres décadas, cuando en 1967 un programa denominado Mark VI fue admitido como miembro honorario de la Federación Norteamericana de Ajedrez con un nivel de juego razonablemente bueno. En la actualidad se llevan a cabo torneos en los cuales resultan vencedores alternos los humanos y las computadoras. Cualquier persona puede comprar el software necesario para jugar ajedrez *versus* la computadora personal. En la actualidad existen programas bien desarrollados en el terreno de la inteligencia médica artificial. La humanidad se encuentra en los umbrales de una segunda era de la computa-

ción. La tecnología que apenas emerge de los laboratorios de investigación está cambiando a las computadoras originales que sólo eran capaces de recibir, procesar, almacenar y transmitir información, por nuevas máquinas capaces de razonar, juzgar y aprender.⁹

Máquinas superinteligentes

Significa la existencia de cualquier forma de inteligencia artificial basada en la capacidad del sistema para lograr el autoaprendizaje. Estas redes neuronales artificiales serán capaces de superar a los mejores cerebros humanos en prácticamente cualquier disciplina, incluso en creatividad científica, sentido común y habilidades sociales. En cuanto a la superinteligencia, muchos científicos han presentado el argumento de que tanto el *hardware* como el *software* requeridos para las capacidades de autoaprendizaje serán desarrollados en las primeras décadas del nuevo siglo

Cuadro V Principales inventos y desarrollos fundamentales en la evolución de la era industrial hacia la era tecnológica

- | | |
|------|--|
| 1712 | Revolución industrial: motor de vapor en sitios con agua y viento abundante. |
| 1831 | Energía eléctrica permite ubicación en cualquier lugar. |
| 1882 | Primeras estaciones eléctricas de alto poder. |
| 1930 | 80 % de la industria depende de la energía eléctrica. |
| 1946 | ENIAC: <i>electronic numerical integrator and computer</i> , con tamaño de una gran habitación y capacidad para procesar 5000 instrucciones por segundo. |
| 1971 | INTEL logra desarrollar el primer microchip de 2 x 2 mm. |
| 1980 | El fax por teléfono es capaz de transmitir una página por segundo en líneas de cobre. |
| 1999 | PC pentium es capaz de alcanzar 400 MIPS (megainstrucción por segundo). |
| 2000 | Las líneas telefónicas de líneas ópticas transmiten el equivalente de 90 000 volúmenes de la Enciclopedia Británica por segundo. |
| 2012 | PC será capaz de alcanzar 100 000 MIPS (megainstrucciones por segundo) |

[Bostrom (1998) y Moravec (1998)].^{2,10} Los escépticos consideran que las llamadas máquinas superinteligentes probablemente nunca llegarán a superar a los mejores cerebros humanos, y que sería muy aventurado opinar lo contrario ya que las computadoras no son conscientes, ni tampoco son conscientes de su conciencia, lo que significa que no son metaconscientes y, por lo tanto, son incapaces de llevar a cabo reflexiones o retrorreflexiones.

Cuadro VI
Magnitud de la utilización de Internet:
Número de usuarios y comercio electrónico

1994	3 millones de usuarios en USA
1998	100 millones de usuarios en el mundo
1998	\$ 8 mil MDD en comercio Internet
2005	1000 millones de usuarios en el mundo
2005	\$ 300 mil MDD en comercio Internet

MDD = millones de dólares

Singularidad nanotecnológica molecular

La nanotecnología se ocupa del diseño y construcción de máquinas con una precisión a escala atómica, incluida la producción de ensambladores que permitan *posicionar* los átomos individualmente para construir cualquier estructura químicamente posible, tanto orgánica como inorgánica. Una prueba de una forma de nanotecnología limitada es la biología, en la cual tenemos elementos como la célula, la cual es un sistema autoduplicable capaz de producir un amplio rango de proteínas. Los diseños al alcance de los organismos biológicos están restringidos por su historia evolutiva y confinados a una estructura bioquímica de carbono. Drexler fue la primera persona en analizar en detalle la posibilidad de construir un ensamblador molecular universal.¹¹ Una vez desarrollado un dispositivo de este tipo será posible producir bienes de consumo con el único costo de los átomos empleados y la energía utilizada para fabricarlos.

El problema fundamental es construir el primer ensamblador universal; hasta el momento sólo dos aproximaciones posibles se han presentado para resolver ese complejo problema. Una de ellas es construir lo que la naturaleza ha logrado y utilizar la bioquímica, incluyendo ribosomas, plásmidos, virus, etcétera, para diseñar nuevas proteínas útiles en el desarrollo de ensambladores. El otro intento es intentar construir estructuras atómicas utilizando sondas próximas capaces de ubicar a cada átomo en su lugar. Tal vez se podrían emplear estos dos métodos en forma conjunta para obtener el resultado deseado. Todavía falta mucha investigación para el desarrollo de la nanotecnología drexleriana, y sin duda su aparición no se dará en un par de años, pero se tornará en una realidad en las primeras décadas del siglo XXI.¹¹

Nanomedicina

Cuando las tecnologías referidas alcancen la madurez (quizás en 20 años) será posible programar microprocesadores moleculares capaces de entrar a las células para repararlas a nivel del DNA y otras estructuras.

Potencialización de la inteligencia

Se vaticina que con nuevos medicamentos combinados con el apoyo de la terapia genética se podrá modificar la personalidad y ayudar a incrementar la inteligencia, la creatividad y la estabilidad emocional.

Bienestar emocional

Partiendo de que no basta con aumentar la duración sino mejorar la calidad de vida, se desarrollarán terapias para elevar el bienestar emocional de los individuos, de manera similar a como ocurre con el *soma* del *Mundo feliz* de Aldous Huxley. Incluso ya existen posibilidades de euforia sustentable para una minoría que responde a los antidepresivos. Actualmente se encuentran en desarrollo fármacos que prometen reducir drásticamente

la incidencia de emociones negativas en la vida de un número creciente de personas. Debemos reconocer, sin embargo, los efectos colaterales reactivos de algunos de estos nuevos medicamentos. Los narcóticos convencionales producen caos en la química cerebral, causan un corto periodo de euforia seguido de episodios de depresión. Las nuevas terapias para uso clínico tienden a una alta especificidad, a actuar sobre un neurotransmisor determinado o algún subtipo de receptor, evitando los efectos negativos sobre la conciencia del sujeto. En poco tiempo el paciente no se sentirá drogado y podrá mantener nivel anímico adecuado sin peligro de adicción.

Colonización espacial

Hoy día la colonización espacial es tecnológicamente posible, pero prohibitivamente cara. Conforme los costos desciendan será factible, desde el punto de vista económico y político, empezar a colonizar el espacio. Existe un proyecto denominado *Geostorms*, el cual estudia la posibilidad de utilizar el viento solar para navegar en el espacio a la velocidad de la luz. Por si fuera poco, ya se experimenta con hibernación para los viajes de larga duración. El reto central una vez fundada una colonia autosustentable, es que ella sea capaz de enviar sus propias sondas colonizadoras para llegar a un proceso exponencial en cuanto al aumento de dichas comunidades, el cual pueda ser sostenido sin una intervención desde la Tierra y para seguirse expandiendo a través de la galaxia. Obviamente esta secuencia está por encima del tiempo de una vida humana, pero sin duda resulta interesante reflexionar sobre qué tan próximos estamos de iniciar esta cadena de sucesos, la cual tiene el potencial de llevarnos a poblar el universo observable con nuestros descendientes.

Suspensión criogénica

Aunque ya existen seres humanos en suspensión criogénica esperando ser reanimados en el futuro cuando exista la nanotecnología, es probable que los individuos del futuro no es-

tén interesados en revivir a humanos de hoy. Según los promotores de esta tecnología, la probabilidad de volver desde la muerte es de 5 a 10 %, por lo que aceptar la criocongelación parece ser una opción racional para la gente que puede pagarla. Desde un punto de vista particular, la probabilidad literal de volver de la muerte es sumamente cuestionable, ya que en principio la criogenia como tal se aplica en forma profiláctica a quienes están muriendo sin llegar al desenlace final auténtico.

Cuadro VII
Comercio electrónico a través del mundo interconectado de Internet

Productos	Servicio
Materia prima	Educación
Productos terminados	Mercadotecnia y encuestas
Refacciones	Publicaciones y revistas
Inventarios	Consultas bases de datos
Equipos de cómputo	Consultas a expertos
Televisión y radio	Salud: diagnóstico, pronóstico, tratamiento
Automóviles	Banca electrónica
Subastas	Diversión
Terrenos, etcétera	Agencias de viajes, etcétera

Existencia posbiológica

Se ha planteado la posibilidad de digitalizar la matriz sináptica de un individuo para reproducirla dentro de una computadora. Se supone que entonces sería posible emigrar desde el cuerpo biológico hacia un sustrato puramente digital capaz de navegar de manera instantánea a través de Internet, aumentando con ello el conocimiento de manera exponencial. Aunque los promotores de tal teoría señalan que al generar copias de la matriz sináptica podría disfrutarse de periodos de vida ilimitados, automáticamente regresamos al problema de la metaconsciencia y la retrorreflexión. Otra opción podría ser el uso de nanotecnología madura o fusionar la mente humana con la computadora. Aunque el desarrollo de interfaces denominadas *microchips* está en sus

pasos iniciales, hay quienes creen que en el futuro podremos conectarnos en forma directa al ciberespacio.

A modo de reflexión

En este momento resulta difícil llegar a conclusiones válidas; el objetivo de este trabajo es simplemente revisar y discutir la situación actual y sus posibles implicaciones sobre la humanidad. Para numerosas personas cada una de estas proyecciones pueden parecer remotas, sin embargo, resulta bastante claro que algunas ya están presentes y otras están más cercanas en el tiempo de lo que la mayoría supone. El *postulado tecnológico* denota la hipótesis de que muchos de los puntos anteriores y otros cambios igualmente revolucionarios serán posibles en los próximos 70 años. Por lo tanto, *ésta será la comprobación de la antítesis de que la condición humana es invariable*.

Si decidimos creer que el postulado tecnológico es cierto, ¿qué consecuencias tendrá para la forma como percibimos el mundo y como pasamos nuestro tiempo? Una vez que reflexionemos sobre ello y comprendamos las ramificaciones de estos cambios, las implicaciones de los mismos serán muy profundas.

Para los expertos es más que una creencia abstracta que en el futuro vamos a trascender por encima de nuestras limitaciones biológicas con la ayuda de la tecnología, lo cual implica la necesidad de difundir y discutir todos los temas citados para poder promover un mejor entendimiento por parte del público.

Las habilidades para llevar adelante la agenda del mañana se extienden más allá de las posibilidades de los diseñadores de *software*, neurocientíficos, nanotecnólogos y otros gurús de la alta tecnología. Pensar en el futuro no debe ser sólo para las mentes acostumbradas a la planeación estratégica, sino algo que concierne a toda la sociedad.

Es difícil anticipar a largo plazo las consecuencias de nuestras acciones presentes. El futuro depende de lo que hagamos y de lo que dejemos de hacer. De ahí la importancia de encontrar el punto medio entre lo deseable, lo posible y lo alcanzable. Necesitamos reconocer que al menos debemos tratar de

planear el futuro lo mejor posible. Al emprender esta tarea tendremos que confrontarnos con las más grandes preguntas.

Las amplias perspectivas que se nos presentan no nulifican la preocupación por lo que ocurre en el mundo; al contrario, la preocupación por la realidad actual debe formar parte de nuestra agenda. Muchos de los temas tratados en los debates sobre el mañana incluyen temas como clonación, proliferación de armas de destrucción masiva, interfaces del tipo *neurochip*, pensamiento crítico, tecnología de microprocesadores y las *leyes de Moore*, sexualidad, redes neuronales, ingeniería neuromórfica, resonancia magnética y otros métodos de digitalización cerebral, posibilidades de vida extraterrestre, lectura crítica de ciencia ficción, teleportación, física cuántica, etcétera.

Un importante reto es mejorar el funcionamiento de la sociedad, entendiendo qué sucede para poder tomar medidas al respecto, así como crear instituciones que ayuden a incrementar la efectividad de la comunidad académica. Hoy más y más gente nos conectamos a la red de redes, y programadores ingenieros de *software* están involucrados en el proyecto para mejorar la cantidad y calidad de la información que recibimos, así como también para incrementar los beneficios de estar conectado a la red.

Desde afuera estas ideas pueden parecer frías y extrañas; quienes temen a los cambios rápidos por lo general responden ante ellos con rechazo y piden que sean proscritos. La ingeniería genética es vista como una intervención en los diseños de Dios, y se juzga que la clonación y otros procedimientos son inmorales. Hoy día existe un buen número de biofundamentalistas, líderes religiosos y otros autoproclamados expertos en ética, que consideran un deber protegernos de todos estos cambios antinaturales, los cuales no tienen cabida en su visión preconcebida del mundo. La nueva filosofía humanista es una alternativa positiva a la actitud de proscribir todo lo nuevo para intentar frenar el cambio. En vez de rechazar las nuevas oportunidades, nos invita a comprender y apoyar estas nuevas tecnologías en forma vigorosa.

La visión humanista nunca ha sido una filosofía dogmática; a lo largo de los siglos siem-

pre ha estado en busca de nuevas herramientas que ayuden a superar las limitaciones para mejorar las condiciones de la humanidad. La nueva interpretación la distingue de su antecesora tanto en su filiación tecnofílica como en la variedad de problemas que ahora necesita explorar: el futuro a largo plazo de la vida inteligente sin perder de vista los problemas actuales incluyendo los de orden social, científico y tecnológico. Al examinar los problemas de esta forma, toma como base fundamental para resolverlos la aplicación del método científico, sin detenerse al poner en duda asuntos tradicionalmente considerados incuestionables, como nuestro confinamiento a la superficie de la Tierra, nuestra dependencia en los recursos naturales finitos de la misma o la necesidad de la muerte. La ideología evoluciona paralelamente a medida que avanzamos, en respuesta a los cambios y nuevos desafíos; la humanidad siempre ha estado dispuesta a aprender de sus propios errores. El humanismo del tercer milenio requiere de la coevolución de la mente humana al mismo ritmo que está evolucionando la ciencia y la tecnología; la incapacidad de lograr esto provoca problemas de adaptación con repercusiones en la salud.

Riesgos de extinción de la vida inteligente

El mejoramiento de la mente humana es una meta importante, pero los riesgos de las nuevas tecnologías, al igual que los beneficios, son enormes. Los nuevos peligros se suman a los ya existentes de guerras y accidentes nucleares. Las acciones terroristas más recientes involucran armas químicas y bacteriológicas; la nanotecnología podría imponer grandes peligros a nuestra existencia si fuera utilizada por grupos terroristas o por algún gobierno hostil.

El desarrollo de la mente involucra al llamado *optimismo dinámico*, una actitud ante

la vida en la que exista el convencimiento de que todo aquello que la humanidad desea puede ser alcanzado, siempre y cuando se realice mediante esfuerzo, colaboración, perseverancia y elecciones inteligentes.

Arturo M. Terrés Speziale.
Humanismo en el tercer milenio

Referencias

1. Humanism. Webster's Encyclopedia [CD-ROM] Windows 3.1 & 95, 1997.
2. Bostrom N. What is transhumanism? Journal of Transhumanism. A peer-reviewed electronic journal publishing contemporary research into future science and philosophy. Published by the World Transhumanist Association. <http://www.transhumanism.com>; <http://www.hedweb.com/nickb>. London, England; 1999.
3. Benítez-Bribiesca L. Complexity: The new frontier in biomedical research. Arch Med Res 2000;31:1-2.
4. Terrés Speziale AM. Medicina de tercer milenio. Rev Med IMSS 1998;36(3):245-252.
5. Ayerra A. Singularidad tecnológica. Journal of Transhumanism. A peer-reviewed electronic journal publishing contemporary research into future science and philosophy. Published by the World Transhumanist Association <http://www.transhumanism.com>; nerva@redfacil.com.uy. Montevideo, Uruguay; 1999.
6. Bostrom N. Is aging a reversible phenomena? Journal of Transhumanism. A peer-reviewed electronic journal publishing contemporary research into future science and philosophy. Published by the World Transhumanist Association <http://www.hedweb.com/nickb>. London, England; 1999.
7. Terrés Speziale AM. Impacto de la biología molecular en la patología clínica. Rev Med IMSS 1998;36(5):341-343.
8. Terrés Speziale AM. Importancia de la informática en la reingeniería de los laboratorios clínicos mexicanos. Rev Mex Pat Clin 1995;42: 140-144
9. Negrete J. Popper versus Bayes versus Hempel, un diálogo entre robots. Distrito Federal, México: Instituto de Investigaciones Biomédicas Biomatemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México; 1981.
10. Moravec H. Robot, being: mere machine to transcendent mind. London: Oxford University Press; 1999.
11. Drexler KE. Engines of creation: The coming era of nanotechnology. New York: Doubleday; 1986. Also available on-line. 