

## La estrategia de las tecnologías convergentes: La teoría del pequeño **BANG**

Una mezcla de **B**its, **A**tomos, **N**euronas y **G**enes hace que el mundo gire... ¡para Estados Unidos!

**Asunto:** Destacados formuladores de políticas y líderes industriales de Estados Unidos están diseñando un proyecto ‘Manhattan’ o ‘Apolo’ de nuevo tipo, para fusionar tecnologías estratégicas a nano escala (la millonésima parte de un milímetro). Su meta es combinar la biotecnología, la informática y las ciencias cognitivas (o neurales) con tecnologías atómicas a nano escala. (Consultar *La inmensidad de lo mínimo* en [www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org)). La unidad operativa de las ciencias de la información es el bit, la nanotecnología manipula los átomos, las ciencias cognitivas se ocupan de las neuronas y la biotecnología explota los genes. Las iniciales de bit, átomo, neurona y gene integran la palabra **BANG**. Fusionar esas tecnologías en una sola, dicen sus promotores, llevará a una revolución industrial gigantesca y a un “renacimiento” de la sociedad que garantizarán la dominación de Estados Unidos —tanto militar como económica— en el siglo 21. La Fundación Nacional de la Ciencia (NSF) del Gobierno de Estados Unidos se refiere a esta convergencia de tecnologías como *NBIC* (nano-bio-info-cogno); el Grupo ETC le llama la *Teoría del pequeño BANG* (bits-átomos-neuronas-genes).

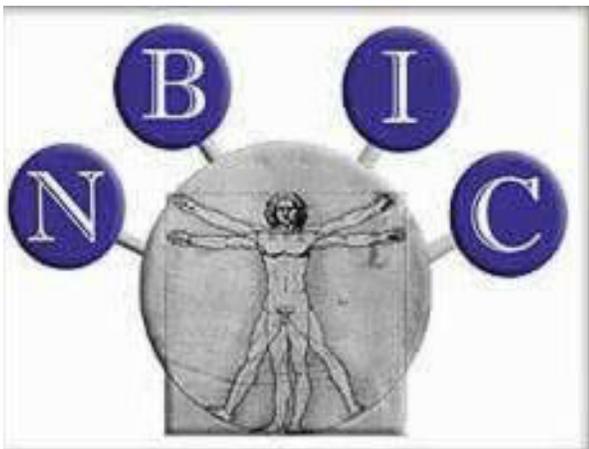
El 3 y 4 de diciembre del 2001, la NSF y el Departamento de Comercio, a petición del subcomité para la integración de la ingeniería, la tecnología y las ciencias de nanoescalares (NSET, Interagency Subcomité on Nanoscale Science, Engineering and Technology) realizó un seminario en Washington DC, denominado “Converging Technologies for Improving Human Performance” (Tecnologías Convergentes para el Mejoramiento del Desempeño Humano). El propósito del seminario era explorar la convergencia tecnológica a nano escala, reuniendo las tecnologías NBIC/BANG. Participaron 81 personas de gobierno, academia e industria. En palabras de los organizadores, “la convergencia de diversas tecnologías se basa en la unidad de materiales a nano escala y en la integración de la tecnología partir de esa escala.”<sup>i</sup> En otras palabras, cuando el mundo conocido se reduce, literalmente, a átomos y moléculas hechas a partir de los elementos químicos, se borra la diferencia entre la vivo y lo no vivo, entre biología y arte. Los bloques fundamentales de construcción biológica, informática y neuronal están ‘materialmente unificados’ en la nano escala y por lo tanto se pueden combinar o manipular a través de la tecnología atómica. Más que una convergencia de iguales, la *Teoría del pequeño BANG* evidencia la fuerza que tienen ahora los tecnólogos atómicos que defienden la primacía del átomo como la clave para el progreso de otras poderosas tecnologías.

**Impactos:** Si el gobierno, la academia y la industria logran volver realidad la Teoría del pequeño BANG, (presentaron un avance de sus proyectos en un seminario en Los Ángeles, California, que tuvo lugar el 6 y 7 de febrero del 2003), las economías nacionales, el comercio y las formas de vida, en los países tanto del Sur como del Norte, se verán profundamente afectadas. La integridad y la salud humanas —incluso la diversidad cultural y genética— quedarán atrapadas en manos de una tecnocracia convergente. La tecnología atómica también tendrá implicaciones profundas para la producción agrícola y alimentaria del planeta. La Iniciativa Nacional de Nanotecnología del gobierno de Estados Unidos está preparando un informe sobre el impacto que tendrán las tecnologías a nano escala en la alimentación y la agricultura. Mientras, el Departamento de Agricultura está proponiendo que el presupuesto para nano tecnología durante el año 2004 se incremente 900%, de uno a 10 millones de Dólares.<sup>ii</sup>

**Políticas:** Hasta ahora, ninguna. El Grupo ETC, recomienda que se inicie urgentemente un proceso internacional transparente, a través de Naciones Unidas, con el fin de establecer una Convención Internacional para la Evaluación de Nuevas Tecnologías (CIENT).

Grupo ETC, P. O. Box 68016 RPO Osborne Winnipeg MB R3L 2V9 CANADA  
Tel: 204 453-5259 Fax: 204 284 7871 [www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org)

**Participantes:** Un borrador de informe sobre el seminario citado (publicado en internet en junio del 2002 y sin cambios hasta el momento de esta publicación 6/02/2003 - [www.itri.loyola.edu/ConvergingTechologies](http://www.itri.loyola.edu/ConvergingTechologies)), afirma de manera explícita que las conclusiones y recomendaciones del seminario no necesariamente representan el punto de vista del gobierno de Estados Unidos. Sin embargo, la reunión inició con las palabras de los funcionarios mayores de la Casa Blanca, del Departamento de Comercio y de la Fundación Nacional de la Ciencia. Otros representantes del gobierno de los Estados Unidos provenían del área de energía, de la NASA y diversos científicos de todos los niveles, desde los laboratorios de la Fuerza Aérea y la Marina, así como de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de la Defensa (DARPA). Entre las instituciones académicas estaban las Universidades de California en Berkeley, Princeton, Rutgers, el Instituto Tecnológico de Massachussets, Duke, Stanford, Harvard y Carnegie-Mellon. La industria estuvo representada por Hewlett-Packard, Boeing, IBM, Raytheon y Lucent Technologies, entre otras. Sin embargo, el liderazgo en el concepto de las tecnologías convergentes provino de los funcionarios que exitosamente convencieron a la administración Clinton de lanzar la Iniciativa Nacional de Nano tecnología en el año 2000 y que han logrado persuadir a la administración Bush de continuarla y darle una importancia cada vez mayor.



**Hombres del Renacimiento:** Si bien los organizadores del taller motivaron a los asistentes a pensar “más allá” (de lo ordinario) para explorar de qué forma la ciencia puede lidiar con las enfermedades, la marginación social y mejorar la vida de los discapacitados, la abrumadora mayoría de los participantes provenía del “más acá”, es decir, no representaban a la población enferma, marginada o que sufre discapacidades. Como el “Hombre Universal” de Leonardo representado en el logotipo de la conferencia en Los Ángeles sobre NBIC (arriba), los participantes en el seminario en Washington eran en su gran mayoría del sexo masculino, blancos y con un cuerpo saludable. Solo un puñado eran mujeres, y únicamente dos personas pertenecían a la “población objetivo” del seminario: los discapacitados. Tampoco había representantes de la sociedad civil ni de ninguna organización intergubernamental fuera de Estados Unidos.

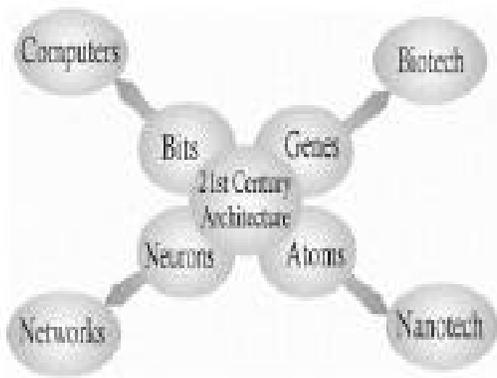
**Promesas:** El seminario se enfocó en las formas como las tecnologías convergentes podrían “mejorar” las capacidades físicas y cognitivas de los humanos, tanto individual como colectivamente. El tema del día, en las palabras de uno de los participantes, era ¿cómo puede la combinación NBIC “volvemos más saludables, ricos y sabios?”<sup>iii</sup> La respuesta tuvo más de 400 páginas. La Teoría del pequeño BANG explica lo siguiente: la humanidad (al menos aquellos en Estados Unidos) se volverá más inteligente (mediante el crecimiento de la masa de nuestro cerebro y la activación de “bandas anchas”, la ampliación de la memoria y la unificación de nuestro currículum científico); más joven (deteniendo o retrocediendo el proceso de envejecimiento), y más saludable (a través del mapeo individualizado de los genomas y la elaboración de regímenes de mejoramiento del desempeño individual). En el informe, la convergencia de las tecnologías a nanoescala se vuelve casi una invitación de tintes bíblicos: “los ciegos verán... los cojos caminarán... las parejas estériles concebirán.”<sup>iv</sup> Las propuestas del proyecto, que van de lo fantástico a lo frívolo, ofrecen mejorar las vidas de todos los que puedan acceder a las tecnologías. Según el informe, las tecnologías convergentes pueden ofrecer “una vida digna y activa para las personas hasta bien entradas en su segundo siglo”, junto con “computadoras portables disfrazadas de bijoutería”, cosméticos que cambian con el estado del humor de quien los usa, y “vestimenta inteligente” que se ajusta al ambiente social del portador.”<sup>v</sup>

Pero esta tecnología busca ir más allá de lo individual. Para lograr un mejoramiento del desempeño humano, la Teoría del pequeño BANG propone la conexión de las herramientas que podrían extender el control humano sobre la totalidad de la materia, la vida, el conocimiento e incluso la mentalidad colectiva —cambiando los fundamentos de la naturaleza y la sociedad durante el proceso. Finalmente, las tecnologías atómicas propuestas en la Teoría del pequeño BANG también afectarán por igual la agricultura y las economías de los países, tanto del Norte como del Sur.

**Proyectos:** el informe NBIC recomienda “dar prioridad nacional a la investigación y desarrollo de las tecnologías convergentes para el mejoramiento del desempeño humano.”<sup>vi</sup> Los organizadores exhortaron a los participantes del seminario a que presentaran proyectos que fueran factibles dentro de los próximos 10 a 20 años. Entre las ideas específicas y los temas generales del informe NBIC, hay nueve que son particularmente alarmantes:

**Proyecto Cognoma Humano:** El informe subraya que “la mente es la frontera final” y anticipa que será posible mapear el cerebro humano tal y como los científicos mapearon el genoma. La idea es que eventualmente seremos capaces de manipular los pensamientos y las emociones tan fácilmente —y tan peligrosamente— como manipulamos el ADN. Por ejemplo, algunos participantes resaltaron el potencial de largo plazo para “cargar aspectos de personalidad individual a computadoras y robots, expandiendo por lo tanto el espectro de acción y longevidad y experiencia humana.”<sup>vii</sup>

## NBIC



**Ingeniería memética:** Un “meme” es una unidad básica de la cultura análoga a un gen en los organismos vivientes. En el seminario se propuso que los científicos meméticos podrían localizar y manipular memes dentro de las culturas de forma semejante a como los científicos manipulan los genes. Crear bases de datos lingüísticas y culturales sería el principio para obtener, pronosticar y administrar cuestiones culturales. Dos participantes explicaron la importancia que tendría aproximarse a la cultura con un enfoque científico “duro”: “si contáramos con un mejor mapeo de la cultura, análogo al sistema de Linneo que clasifica los organismos biológicos en especies y géneros, podríamos ayudar a la gente a encontrar la cultura en la que quiere estar y localizar territorios culturales “inhabitados” para que las industrias pioneras en este tema fomentaran su colonización y obtuvieran ganancias. Muchos de los problemas sociales que enfrenta la sociedad americana contemporánea parecen tener causas culturales, de modo que los descubrimientos de la memética científica serían extremadamente valiosos tanto para las agencias del gobierno como para las organizaciones privadas que tienen que lidiar con ellos.”<sup>viii</sup> Los participantes de la Fundación Nacional de la Ciencia explicaron que “la ciencia memética podría ayudarnos a enfrentar los retos a la supremacía cultural americana”<sup>ix</sup>. Específicamente se habló de las ventajas prácticas y científicas que tendría la creación de “una librería digital dedicada a todos los aspectos de la cultura islámica, con especial atención en cómo evoluciona y se divide.”<sup>x</sup>

“**Socio-Tec**” es el término usado para referirse a la ciencia *predictiva* del comportamiento social.<sup>xi</sup> A través de la “acumulación, manipulación e integración de los datos de las ciencias de la vida, las ciencias sociales y del comportamiento”, con Socio-Tec sería posible “identificar denominadores comunes en un amplio espectro de factores de riesgo dentro de una sociedad, y desarrollar estrategias preventivas o desalentadoras de los eventos disruptivos antes de que ocurran.”<sup>xii</sup> Los ideólogos de Socio-Tec ven esta disciplina como un arma poderosa en la guerra contra el terrorismo.

¿**Falsa inseguridad?** El informe da enorme importancia al uso de tecnologías convergentes para usos militares y policíacos.

## BANG

La **Tecnología atómica [nano tecnología]**, posibilita el control de la **materia** a través de la manipulación de los **átomos**. *Converge con:* La **biotecnología**, que posibilita el control de la vida mediante la manipulación de los **genes**. *Converge con:* La **informática**, que posibilita el control del **conocimiento** a través de la manipulación de los **bits**. *Converge con:* Las **ciencias cognitivas o neurales**, que buscan el control de la **mente** por la vía de la manipulación de las **neuronas**.

Los participantes en el seminario de Washington sobre NBIC también aceptaron entusiasmados la propuesta de la **ingeniería memética**, que se refiere al control de la **cultura** mediante la manipulación de los **memes o ideas**.

Promueve la proliferación de vehículos manejados a distancia, sensores remotos y el incremento de las tecnologías biológicas y químicas bajo el supuesto de que esto reduciría las posibilidades de guerra, por la “ventaja abrumadora de la tecnología de Estados Unidos.”<sup>xiii</sup> Sin embargo, la historia nos muestra que la expansión del arsenal tecnológico de la guerra simplemente escala las tensiones y el conflicto. También el desarrollo de las llamadas “armas no-letales” amenaza la democracia en todos los lados, porque le da a los regímenes poderosas herramientas para ejercer un mejor “control de multitudes” en cualquier momento y circunstancia —es decir, “paz” para terminar con la paz.

**Cyborgs (organismos cibernéticos).** A los cyborgs, incluyendo sus interfases humanos/máquinas se le da un sorprendente crédito científico y político en el informe. Uno de los supuestos que respaldan el desarrollo de los cyborgs es que la evolución humana puede acelerarse por la fusión de la gente con las máquinas para crear un ser *post-humano*: “esto implica que somos más complejos que ninguna de las criaturas antes existentes, y que tal vez aún no hayamos alcanzado nuestra forma evolutiva final. Puesto que nuestra evolución todavía no termina, la nano tecnología puede ayudarnos a encauzarla.”<sup>xiv</sup>

**Amor a la máquina:** uno de los participantes argumentó que la comprensión de la psicología humana es esencial para crear máquinas que sean aceptadas por la sociedad: “con el fin de lograr que la tecnología mejore a los humanos, humanizaremos la tecnología.”<sup>xv</sup> Dentro de esta argumentación se establece que las “tecnologías sociales” nos darán relaciones más satisfactorias con los demás “porque con el fin de construir objetos sociales mejores habremos aprendido más acerca de lo que nos hace sociales unos con otros.”<sup>xvi</sup> Si se utiliza la psicología humana para vincularnos emocionalmente con las máquinas (y que nos las puedan vender más fácilmente) ¿nos volvemos dependientes de ellas como “interlocutores sociales”<sup>xvii</sup>, reemplazando la relación humana directa?

**Tecno tutor:** Otro de los proyectos favoritos del informe es el desarrollo de los “comunicadores” personales —robots instructores o compañeros— que se adaptan a las personalidades individuales. La educación asistida por

computadoras haría posible que la tecnocracia convergente determine —o “mejore”— eficientemente las actitudes y los resultados sociales. Los participantes en el seminario identificaron “*El Comunicador*” como una prioridad de investigación para la instrucción individualizada y la comunicación mediatizada.<sup>xviii</sup> Se espera que “El Comunicador” o Tecno-tutor “eualice” (sintonice) la interacción social, de una persona, por ejemplo revelando a otros su estado interno mediante el monitoreo de su información biológica (el ritmo cardíaco o el sudor) y entonces adaptando la información que la persona recibe para que reduzca su estrés e incremente su “productividad”.

**Bienestar en oferta:** Entre los beneficios que se esperan de las tecnologías convergentes están la reducción sustancial de los costos de investigación farmacéutica, nuevos mercados para vender drogas a gente saludable, y la reintroducción de fármacos que ya habían sido desarrollados pero que fueron prohibidos debido a sus efectos colaterales. El mapeo individual del genoma podría ayudar a identificar clientes o consumidores alérgicos y hacer recetas médicas personalizadas para diferentes enfermedades, sin embargo el lado oscuro de esto, es que se necesitaría que se entregue toda la información genética (particularmente de los trabajadores). Los resultados de la investigación sobre la diversidad genética humana no solo atañen a las supuestas “poblaciones objetivo” sino que también permitirán a la industria farmacéutica usar la información genética de la población para alcanzar su mercado principal: personas adineradas que puedan pagar el diseño de drogas muy caras.

**¿Desmembramiento?** A lo largo del informe (con una notable excepción<sup>xix</sup>), las personas con discapacidades son vistas más como objetos que como sujetos. Los conceptos de mejoramiento, progreso, discapacidad y enfermedad no se entienden como construcciones sociales, sino que son definidos por la medicina y la tecnología, según las cuales, la discapacidad debe erradicarse en vez de aceptarse. Después de la Teoría del pequeño BANG, ¿acaso el “mejoramiento” físico de los discapacitados mediante las nuevas tecnologías se volverá una exigencia de la sociedad, exacerbando su marginación? ¿Se volverá el “auto mejoramiento” una obligación legal, y así un pretexto para vulnerar las libertades civiles? En disposiciones recientes, la Suprema Corte de Justicia de Estados Unidos estableció que la *American with Disabilities Act* (la ley de Estados Unidos para discapacitados) no aplica a personas con males corregibles.<sup>xx</sup>

**Suposiciones:** El informe del seminario parte de la base de que los problemas del mundo pueden resolverse a través del conocimiento científico y las respuestas tecnológicas. De acuerdo con la Teoría del pequeño BANG, la humanidad está en el umbral de una era en la cual será posible resolver tecnológicamente tanto los “Grandes Temas Físicos” (la base de recursos materiales que el informe describe erróneamente como causante de la pobreza, la enfermedad, el hambre y la contaminación) y los “Grandes Temas Psíquicos” (los anhelos individuales de mejoramiento, deseo, felicidad, relaciones satisfactorias, conocimiento). El documento del seminario promueve que para lograr esas ambiciosas metas la sociedad debe depositar su fe en los científicos y en la industria, y aceptar una transformación social que tendrá un impacto en la *ETC Comunicado*, No. 78

vida de todo el mundo, en todos los rincones del planeta. Virtualmente cambiará todo —desde nuestros sistemas educativos hasta nuestro sentido de la cultura y la humanidad. Sin embargo, para lograr las promesas de la Teoría del pequeño BNG, las sociedades tendrán que apostar a las tecnologías convergentes, extraordinariamente poderosas y aún no probadas, que costarán (directa o indirectamente) billones de dólares.

**Verdades a medias:** Existe una verdad parcial en el ámbito científico, que afirma que cualquier cosa que los científicos imaginen puede lograrse. Aunque sería ingenuo asegurar que los avances tecnológicos sugeridos en el informe son improbables, también es muy presuntuoso sugerir que esos avances pueden ser utilizados seguramente para beneficio de la humanidad. La reciente experiencia con los cultivos transgénicos muestra que las tecnologías defectuosas, pueden erosionar efectivamente el ambiente, dominar los mercados y no reportar ningún beneficio social.

Lo que nos lleva a otra verdad a medias: que “la ciencia sirve a la humanidad”. Por sí solas, las nuevas tecnologías nunca son una solución a viejas injusticias. Mientras no haya sistemas políticos justos y equitativos, la ciencia es presionada a realizar actividades que exacerbaban los problemas fundamentales, en vez de resolverlos. Si las poderosas nuevas tecnologías quedan en manos de quienes se han beneficiado de la inequidad (y la han perpetuado), la brecha entre ricos y pobres será más grande. Es altamente irresponsable contemplar cambios tecnológicos masivos sin antes realizar verdaderos cambios sociales positivos. La fórmula *NBIC* —*nano, bio, info, cogno*— se debe abandonar y en su lugar se debe promover una combinación de lo *político, ecológico, económico, social e igualitario*.

**Polémicas:** Muchas veces es útil examinar las palabras empleadas en un texto que intenta ser persuasivo. ¿Qué tipos de valores se presuponen y qué valores se discuten? ¿qué grupos sociales figuran prominentemente y cómo son descritos? ¿bajo qué luz se presentan estos temas? ¿qué herramientas operativas serán usadas para lograr las metas propuestas? Las palabras que no se utilizan pueden ser tan significativas como las que se utilizan. Haciendo una lista de las palabras y términos que uno esperaría encontrar en un documento dado, y haciendo un seguimiento de la frecuencia de su uso, se puede obtener un análisis subjetivo, pero útil, de las perspectivas y puntos principales del texto (¡sin embargo, recomendamos de cualquier forma hacer una lectura detallada del documento completo!).

El Grupo ETC realizó una búsqueda de palabras en el informe de 400 páginas sobre NBIC, en la que incluimos variantes lógicas de los conceptos, palabras en singular y plural, y extensiones de palabras o términos, corroborando que el contexto en el que se mencionan sea apropiado a su significado.

En el texto se da una discusión considerable acerca de la ética y la moral (especialmente acerca de los especialistas en ética), pero, contradictoriamente, no hay nada acerca de los derechos humanos o la democracia (aunque hay varias referencias al

Partido Demócrata), y no se habla en absoluto de temas de gobernanza (control del gobierno desde la sociedad). Se enfatiza la importancia de los usos militares que tienen las tecnologías convergentes, especialmente en la lucha contra el terrorismo —ya sea el bioterrorismo, ciberterrorismo o el simple terror de viejo estilo— mientras la cura de las enfermedades y la asistencia a los discapacitados se trata de manera secundaria. Se hacen referencias superficiales a las necesidades de los pobres o los que sufren hambre, a las mujeres, los pueblos indígenas o las minorías étnicas. Mientras las referencias a las ciencias físicas son abrumadoras, las referencias a las ciencias sociales son escasas. Lo más perturbador —en un documento elaborado por el gobierno— es que hay muy pocas referencias a la necesidad de involucrar al público en la toma de decisiones sobre las directrices de la investigación científica y sus propósitos.<sup>xxi</sup> Ni siquiera se insinúa que la sociedad debe discutir el tipo de mundo que

quiere crear. No hay discusión sustantiva acerca de las implicaciones para la democracia ni tampoco sobre la necesidad de crear nuevos sistemas para monitorear el ejercicio del poder a nivel nacional e internacional y salvaguardar los derechos humanos. El hecho de que el seminario no haya ni siquiera intentado tratar estos temas cuestiona fuertemente el papel de los organizadores como consejeros responsables de la introducción de estas tecnologías en la sociedad. De manera inconstante y desorganizada aparecen comentarios acerca de la necesidad de ‘educar al público’, es decir convencernos de lo que piensan, no promover un debate informado. Casi todas las referencias a los riesgos se enfocan en los riesgos para los negocios o los riesgos militares. El Principio de Precaución ni se menciona.

<i>Indicadores de lenguaje</i>			
<i>Indicadores</i>	<i>#</i>	<i>Indicadores</i>	<i>#</i>
<b><i>¿Quiénes aparecen como participantes?</i></b>		<b><i>¿Qué valores se mencionan?</i></b>	
Gobierno/Sector Público/Políticos, etc.	170	Ética/éticos/moral/moralidad	90
Científicos	129	Equidad/igualdad/justicia	6
Industria/Sector privado/Corporaciones, etc.	98	Democracia/democrático	2
Academia/universidad/etc.	64	Derechos humanos	2
No gubernamentales/Sociedad Civil, etc.	4	gobernanza	0
Intergubernamentales	0		
<b><i>¿Quién está incluido?</i></b>		<b><i>¿Qué temas se presentan como claves?</i></b>	
Inclusión/inclusividad	10	Defensa/militar/guerra	210
Interés público, etc.	6	Enfermedad	97
Consulta pública, etc.	0	Discapacidad, etc	60
		Terrorismo	32
		Cambio climático/contaminación	17
		Pobreza/hambre	7
		Paz/resolución de conflictos	6
		Racismo	1
<b><i>¿Qué términos económicos se usan?</i></b>		<b><i>¿Qué grupos sociales se identifica?</i></b>	
Productividad/eficiencia	91	Discapacitados	47
Comercio/mercado, etc.	85	Pobres/marginados	13
Inversiones/ganancia, etc.	81	Género/mujeres	12
Propiedad intelectual/patente	10	Indígenas/etnias/minorías	8
<b><i>¿Se tocan los temas de seguridad?</i></b>		<b><i>¿Cuáles son las disciplinas prioritarias?</i></b>	
Riesgo	6	Biología	125
Principio de precaución	0	Química	48
		Física	29
<b><i>¿Cuáles son los temas prioritarios de salud?</i></b>		Antropología/sociología/ciencia política	10
Memoria/Alzheimer	69		
Enfermedades cardíacas	44		
Mejoramiento del desempeño humano, etc	40		
Cáncer	28		
Sordera/discapacidad auditiva	22		
Ceguera/discapacidad visual	17		
VIH/SIDA	5		
Malaria	1		

**Políticas:** Para el Grupo ETC, ni las tecnologías convergentes propuestas en la teoría del pequeño BANG, ni ninguno de los proyectos específicos propuestos en el seminario deben avanzar sin un amplio debate público previo. Es urgente comprometer a todos los sectores de la sociedad a un debate informado acerca del futuro que está planeándose para la humanidad. Los temas que emergen con la convergencia tecnológica y que hablan en una forma totalizante sobre la economía, la sociedad y la política, rebasan las fronteras de un solo país y deben debatirse en todo el mundo a través de la Organización de las Naciones Unidas. La comunidad internacional debe recuperar la capacidad de monitorear y regular la gobernanza —o sea controlar a los gobiernos y participar en las decisiones claves— por parte de los sectores público y privado, así monitorear y regular quién controla y se apropia de las tecnologías presentadas en la Teoría del pequeño BANG. Además de vigilar la gobernanza real, la comunidad internacional debe desarrollar la capacidad de seguir la pista, evaluar y aceptar o rechazar nuevas tecnologías o sus productos a través de una Convención Internacional para la Evaluación de Nuevas Tecnologías (CIENT).

**“En nuestra visión toda la humanidad podría estar interconectada por un cerebro virtual de las comunidades de la Tierra que buscan la comprensión intelectual y la conquista de la naturaleza.”<sup>xviii</sup>**

*Mihail Roco, Consultor Senior de la Fundación Nacional de la Ciencia y y Jefe de la Iniciativa Nacional de Nanotecnología (agencia intersecretarial de EE.UU.).*

## Epílogo:

Es tentador burlarse de la Teoría del pequeño BANG tomándola como mera ciencia ficción. Sin embargo, las realidades científicas y los fuertes intereses políticos sobre las tecnologías NBIC nos obligan a tomarlas muy en serio. Estamos en un punto de la historia en el que las tecnologías son tan poderosas y sus riesgos tan enormes, que la colaboración entre la industria y el gobierno será vista como un aspecto esencial de la seguridad y el progreso mundiales. Las tecnologías convergentes hacen que casi todo sea posible, o peor aún, aceptable. En un mundo así, nuestro foco de atención no debe estar en los tecno-juguetes, sino en el ejercicio de las decisiones, la gobernanza y la autodefensa social.

La “promesa” de un futuro en el cual se borren todas las diferencias —de salario, intelecto, imaginación, edad, características físicas, cultura y lenguaje— no es posible ni deseable por medio de “arreglos” tecnológicos. Las implicaciones que estas tecnologías tienen en términos de erosión de los derechos humanos, incluyendo los derechos de aquellos “que no se automejoren” —ya sea por elección o por falta de elección— y de erosión de la disidencia democrática, son enormes y temibles.

La Teoría del Big Bang explica los orígenes del universo. La Teoría del pequeño BANG podría implicar el fin de la sociedad y la naturaleza como ahora los conocemos.

## NOTAS:

<sup>i</sup> Informe realizado a petición de la Fundación Nacional para la Ciencia y el Departamento de Comercio de Estados Unidos, *Converging Technologies for Improving Human Performance*, Arlington, Virginia, junio del 2002. El informe está disponible en una versión preliminar en Internet en <http://www.itri.loyola.edu/ConvergingTechnologies>.

<sup>ii</sup> El presupuesto propuesto por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos para nano tecnología se incrementaría de uno a 10 millones de dólares. Por Doug Brwn, “Bush ‘s proposed budget makes nanotechnology a top priority”, en *Small Times*, 5 de febrero del 2003, disponible en internet: [www.smalltimes.com](http://www.smalltimes.com).

<sup>iii</sup> Gerold Yonas, citado por Jim Spohrer, “NIBCS (Nano-Bio-Info-Cogno-Socio) Convergence to Improve Human Performance: Opportunities and Challenges”, *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 90

<sup>iv</sup> Ibid.

<sup>v</sup> M. C. Roco y W. S. Brainbridge, “Overview: Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science (NBIC)”, en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p.18.

<sup>vi</sup> M. C. Roco y W. S. Brainbridge, “Executive Summary”, en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p.xii.

<sup>vii</sup> W. S. Brainbridge, R. Burger, J. Canton, R. Golledge, R. E. Horn, P. Kuekes, J. Loomis, C. A. Murray, P. Penz, B. M. Pierce, J. Pollack, W. Robinett, J. Sphoreer, S. Turkle, L. T. Wilson, “Expanding Human Cognition and Communication, Theme B Summary, *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 85.

<sup>viii</sup> Gary W. Strong y William Sims Bainbridge (Fundación Nacional para la Ciencia), “Memetics: A Potential New Science”, en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 279.

<sup>ix</sup> Ibid., p. 284.

<sup>x</sup> Ibid., p. 285.

<sup>xi</sup> Gerold Yonas trabaja en los Laboratorios Nacionales de Sandia, que son operados por un contratista de la industria de la defensa, Lockheed Martin, bajo el contrato con el Departamento de Energía de Estados Unidos. Sandía desarrolla tecnologías emergentes para promover la seguridad nacional. Jessica Glicken Turnley es una antropóloga y dirige el Galisteo Consulting Group, Inc.

<sup>xii</sup> Jessica Glicken Turnley y Gerold Yonas, “Socio-Tech... The Predictive Science Of Societal Behavior,” en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 140.

<sup>xiii</sup> R. Asher, D. M. Etter, T. Fainberg, M. Goldblatt, C. Lau, J. Murday, W. Tolles, G. Yonas, “Theme E Summary – National Security,” en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 288.

<sup>xiv</sup> Edgar García-Rill (Universidad de Arkansas para las Ciencias Medicas), “Focusing the Possibilities of Nanotechnology for Cognitive Evolution and Human Performance,” en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 202.

<sup>xv</sup> Sherry Turkle (Massachusetts Institute of Technology), “Sociable Technologies: Enhancing Human Performance When The Computer Is Not A Toll But a Companion:”, en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 138.

<sup>xvi</sup> *Ibid.*, p. 139.

<sup>xvii</sup> *Ibid.*, p. 137.

<sup>xviii</sup> Philip Rubin, Murray Hirschbein, Tina Masciangioli, Tom Miller, Cherry Murray, R. L. Norwood, John Sargent, “The Communicator” Enhancement of Group Communication, Efficiency and Creativity”, en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 265-270.

<sup>xix</sup> Gregor Wolbring, “Science and Technology and the Triple D (Disease, Disability, Defect),” en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, pp. 206-216.

<sup>xx</sup> Ver, por ejemplo, *Sutton v. United Airlines* (130 F.3d 983, 119 S. Ct. 2139), *Albertsons Inc. V. Kirkinburg* (143 F. 3d 1228, 119 S. Ct. 2162), y *Murphy v. United Parcel* (141 F.3d 1185, 119 S. Ct. 1331).

<sup>xxi</sup> Dos excepciones a esta regla vienen de participantes académicos: Michael E. Gorman de la Universidad de Virginia sugiere involucrar “usuarios potenciales así como organizaciones no gubernamentales que estén interesadas, como Greenpeace, en un diálogo sobre el futuro de las nuevas nano tecnologías”, y, por separado, Daniel L. Atkins de la Universidad de la Ciudad de Nueva York reconoce que “ por el bien de América se debe asegurar la participación equitativa en todos los elementos, en los círculos de decisión principales, en particular, para incluir grupos que históricamente han sido sub-representados en las ciencias y la ingeniería de frontera, durante esta era de crecimiento anticipado y desenfundado de las tecnologías NBIC”. Ver Michael E. Gorman, “Combinig the Social and The Nanotechonlogy: A Model for Converging Technologies,” en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p. 362.

<sup>xxii</sup> Mihail C. Roco, “Coherence and Divergence of Megatrends in Science and Engineering,” en *Converging Technologies for Improving Human Performance*, p.80.



**El Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración, Grupo ETC (pronunciado grupo etcétera) es una organización de la sociedad civil, cuya secretaría internacional está en Canadá. El Grupo ETC se dedica a la promoción de la diversidad cultural y ecológica y de los derechos humanos. Por ello apoya el desarrollo socialmente responsable de tecnologías útiles para los pueblos pobres y marginados y atiende temas relativos a la gobernanza –control de los gobiernos desde la sociedad- particularmente aquellos que afectan a la comunidad internacional. También monitorea la propiedad y el control de las tecnologías y la consolidación del poder corporativo. [www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org).**

**El Grupo ETC es miembro del proyecto CBDC (Conservación y desarrollo de la biodiversidad con comunidades de pequeños agricultores), una iniciativa internacional experimental de colaboración entre 14 organizaciones de la sociedad civil e instituciones públicas de investigación. El proyecto CBDC tiene como objetivo la exploración de programas dirigidos por las comunidades en la conservación y promoción de la diversidad agrícola. Más información en [www.cbdcprogram.org](http://www.cbdcprogram.org)**