



MINERIA:
Una industria de 5.000 años

en el Siglo 21

Sergio I. Melnick
Anticipa.cl

Cuento andaluz

5.000 años no pasan en vano....

- De los 118 elementos de la tabla periódica, 70 de estos son utilizados para hacer un i-phone
- 40% de la economía global es dependiente directa o indirectamente del sector minero
- La industria minera y energética está experimentando su más grande boom en 50 años, empujado por Asia, especialmente China e India
- El consumo de energía se espera crezca en un 70% en los próximos 20 años
- The global mining industry has lost 30% of its productivity during the last 50 years

Entonces, cuáles son los desafíos

Qué hace especial a la GRAN minería en ese contexto... lo sabemos

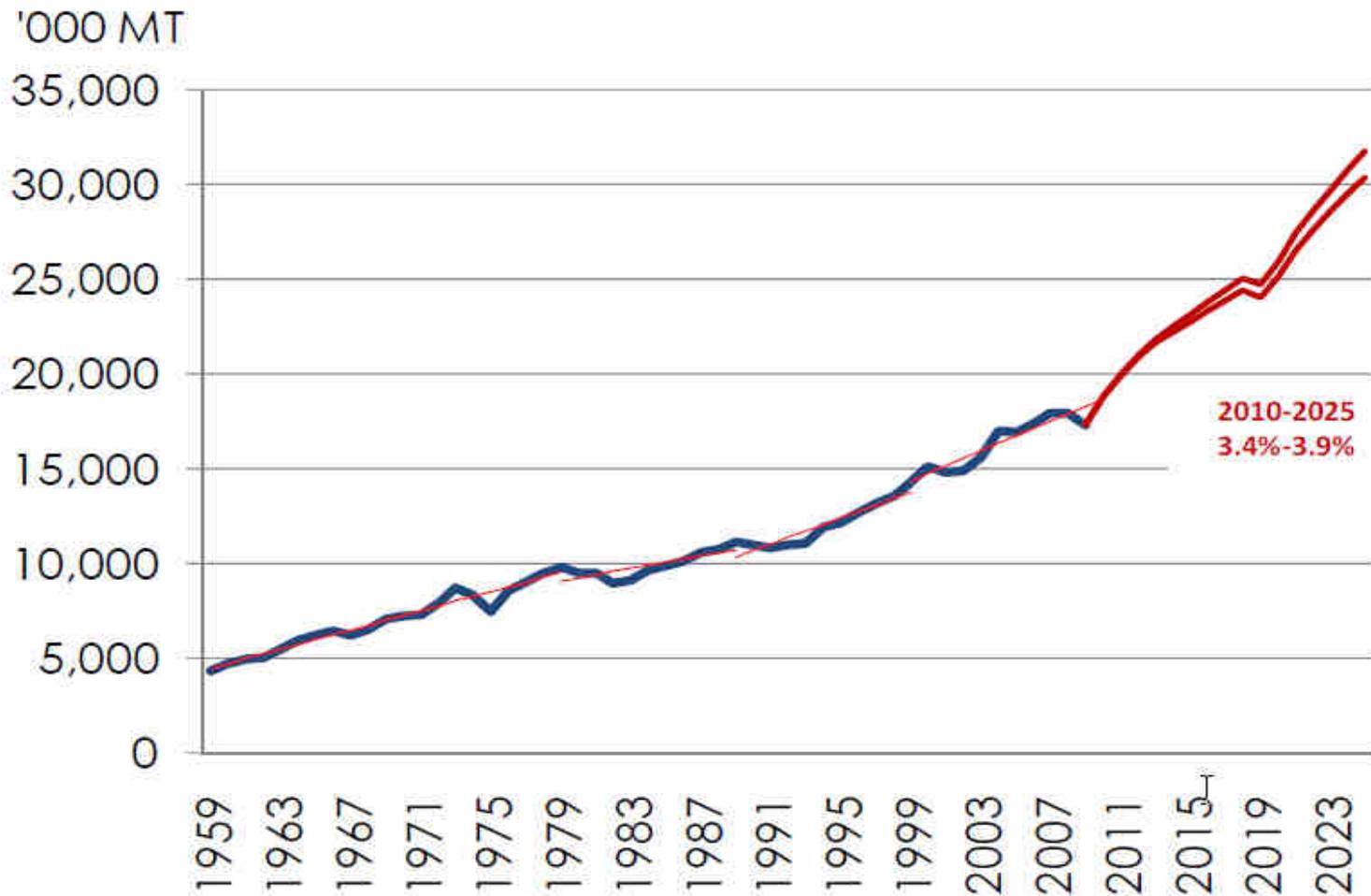
1. Los **plazos** más largos (como otras industrias; la infraestructura, defensa, espacio exterior, ecología,) en un mundo del corto plazo y el cambio
2. Las **magnitudes** de todo, especialmente la **ENERGIA**, COSTOS siempre una religión
3. El **agua** como factor estratégico, requiere especial atención. Fuentes y contaminación
4. La presión **ambiental**, la validación social, estándares globales , Kioto, **responsabilidad social de verdad**, post mining, **Ciudades** como Copiapó, Calama, Antofagasta , la presión es enorme, manejo de residuos, alto uso de energía, trazabilidad,
5. **Nanotecnología y biotecnología** generarán estragos, buenos y malos
6. **Automatización** → operaciones remotas, **RRHH** diferentes, no mas obreros, nuevos roles e influencia de la **mujer**
7. **Complejidad** y continuidad operacional como foco permanente
8. Las nuevas **volatilidades** de los mercados
9. Inconmensurables cantidades de **información** disponibles (**e science**)
10. Las grandes **compañías son globales**, CODELCO debe ir a otros países y negocios
11. **Innovación abierta** como necesidad
12. Nuevos modelos de **organización** se requieren urgentemente
13. Nuevas formas de **colaboración** entre empresas mundiales

**Aun así, todo viene muy
bien aspectado para la
industria**

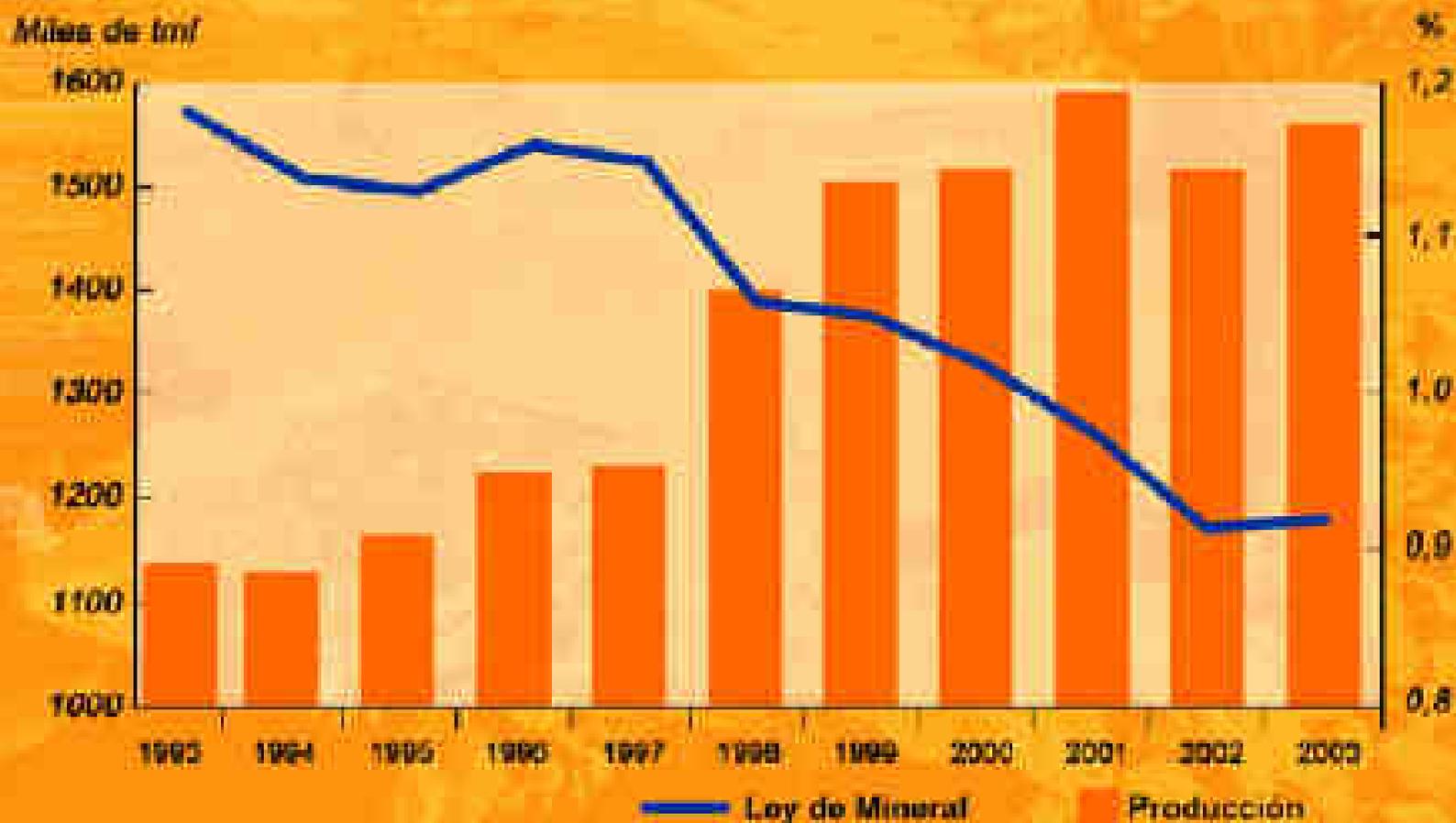
Salvo los problemas con crecimientos explosivos.....



GROWTH IN GLOBAL CONSUMPTION

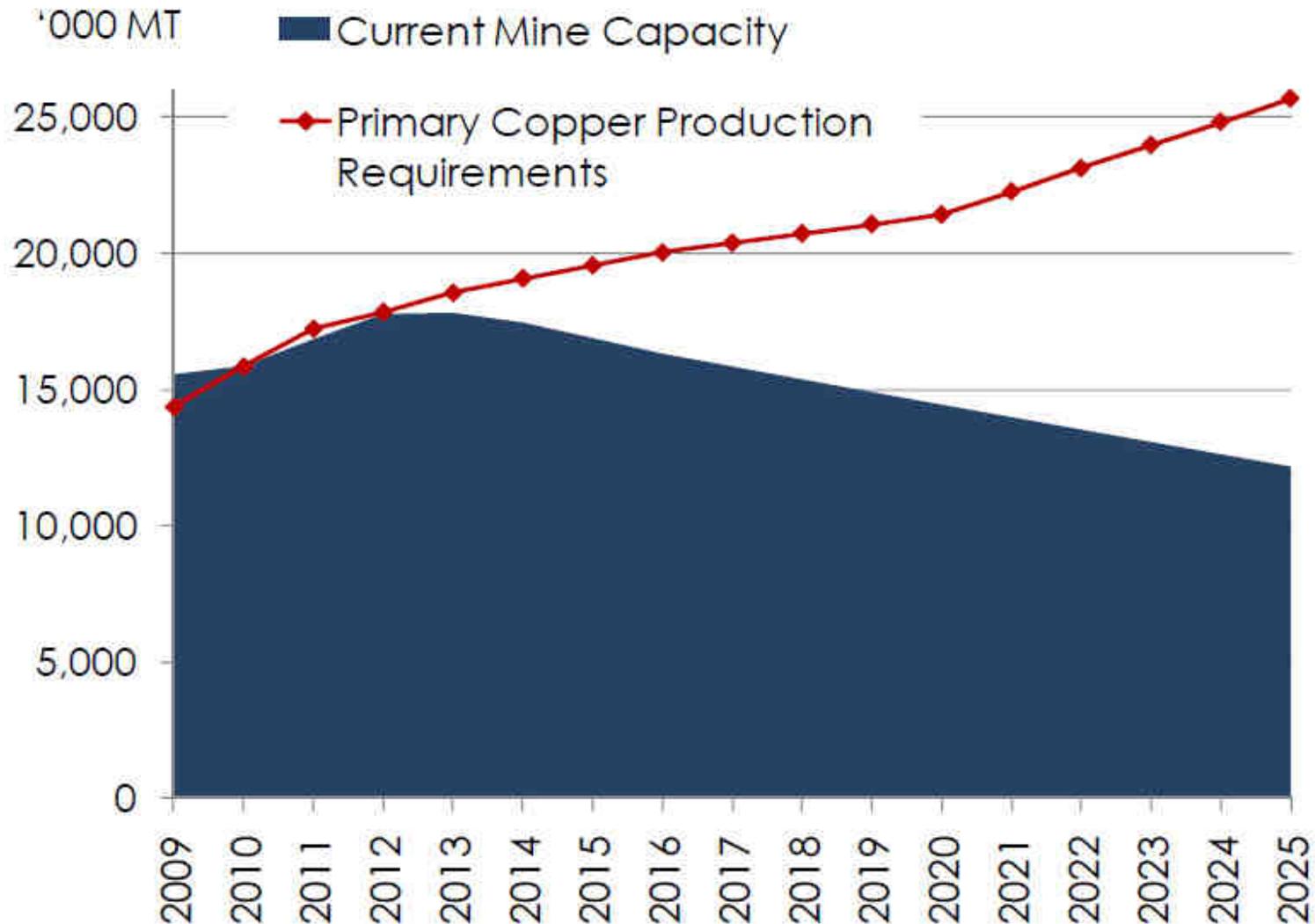


Producción y Ley de Mineral





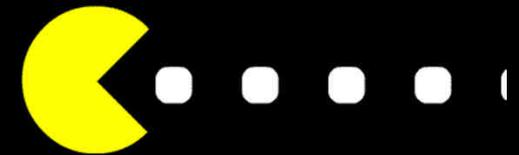
REQUIREMENTS FOR NEW COPPER MINE PRODUCTION



Los desafíos en un mercado generoso

A veces la riqueza inhibe la innovación

1. Innovación en las cadenas de valor y producción (¿proveedores locales?)
2. La presión de los costos
3. Las nuevas tecnologías de automatización y minería remota, acoplados a RRHH
4. Las nuevas propuestas de la nanotecnología y biotecnología
5. La temática ambiental, energía, seguridad, y responsabilidad social
6. La intervención política



Última línea...

AN ANCIENT INDUSTRY RENEWED

CSC is helping to design "network-centric" smart mines of the future.

http://www.csc.com/natural_resources/insights/83698-the_smart_mine_evolution

¿Hacia dónde y cómo?

The Smart Mine Evolution

Últimos encuentros, 4 ideas centrales

1. *Seamless processing*, integración tecnologías duras y blandas → automatización y robótica (eficiencia)
2. Externalización estratégica como necesidad (competitividad, inteligencia, innovación abierta)
3. Las complejidades del proceso de creación de valor en Codelco (una empresa estatal especial-stakeholders)
4. **CODELCO: Una empresa de tecnología ...** especializada en minería





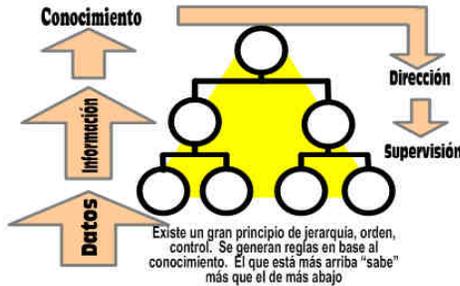
La trama de la obra en las empresas

EVOLUCIÓN ORGANIZACIONAL Y TECNOLOGÍA

Una organización es la tecnología que permite que gente ordinaria realice cosas extraordinarias

Funky Business

La jerarquía clásica piramidal

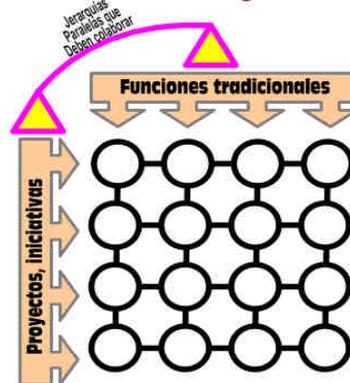


Usan la misma tecnología



Proviene del poder básico de la IMAGINACIÓN, la fuente de toda tecnología

Matrices de organización



Cambia la lógica de integración

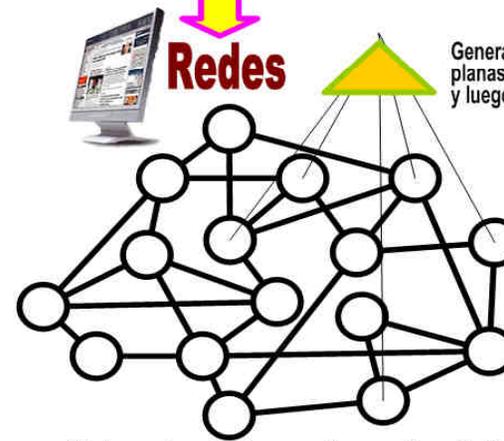
Nueva lógica integración

Aparecen las expresiones mecánicas de la tecnología

Cambia la tecnología

Son necesariamente digitales

Redes



Genera pirámides, mas planas, por circunstancias y luego desaparecen

El gran proceso hacia la ADAPTABILIDAD como paradigma que reproduce la lógica biológica y los sistemas complejos adaptativos

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nuevas lógicas de relaciones y jerarquías → **INTRAWEB**. La estrategia y la organización cambian al mismo tiempo

La evolución de la organización moderna



La tecnología se mueve en una sola dirección:
hacia adelante

EL MUNDO DE LOS PROCESOS

A business process is a set of logically related business activities that combine to deliver something of value (e.g. products, goods, services or information) to a customer.

Procesos: de la historia a los resultados

Las tres fuerzas críticas para diseño de procesos

Adecuarse a los cambios necesarios



EFICIENCIA
Hacer las cosas BIEN

EFICACIA
Hacer las cosas APROPIADAS

1. Reducir tiempo necesario
2. Aumentar la gama de resultados
3. Reducir tiempo y costo de mejoras del proceso (escalabilidad)
4. Reducir tiempo de copiar el proceso
5. Reducir el tiempo de combinación de los 3 anteriores

En organizaciones tradicionales los procesos pueden ser desconocidos, invisibles, informales, ineficientes, sin mediciones, sin definiciones, mal administrados etc..



Tomado de Finn Jackson, (2004), *The Escher Cycle*, Thomson

Mejorar procesos es un proceso en si mismo. Camine antes de correr.

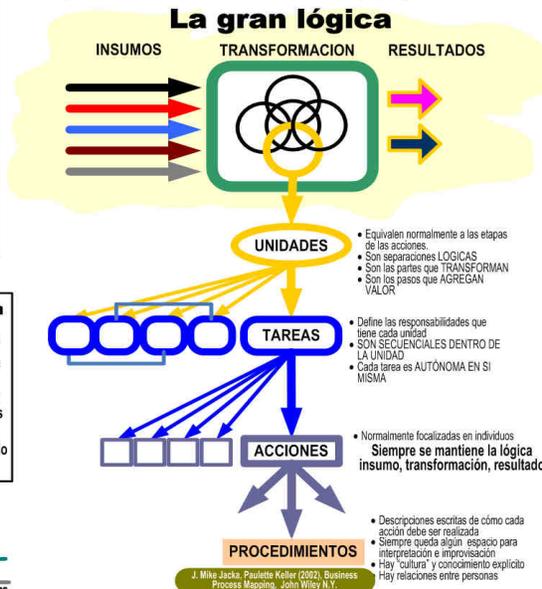
- Toda organización es una colección de procesos
- Una llave vital para la real transformación de los negocios está justamente en el entendimiento de los procesos que involucra
- Los procesos SIEMPRE co-existen con otros procesos y se integran a otros en el futuro. SE REQUIERE UNA VISION GENERAL DE TODOS ELLOS.
- Todos los procesos tienen un trade off entre costo y contribución al objetivo.
- Todos los procesos involucran GENTE, WORKFLOW, TECNOLOGIA
- BPM → Business process management

Son dos las características importantes de los procesos: 1. Tienen clientes (internos o externos), 2. Cruzan fronteras organizacionales, es decir, operan entre sub-unidades organizacionales. Los procesos pueden definirse con base en tres dimensiones: Entidades, objetos y actividades.

No existen procesos aislados

LAS PREGUNTAS PERMANENTES en levantamientos

- Identificación**
- Nombre del proceso
 - Valor que aporta a la empresa
 - ¿Objetivo al que se subordina?
 - ¿Para qué se hace?, ¿Por qué se hace?
 - ¿Objetivo superior? (Modelo de Valor)
- Reqs del meta-modelo**
- Administración**
- ¿Quién es responsable? ¿Quiénes participan? ¿Áreas y/o unidades que participan en el proceso?
- Descripción**
- Identificación de tareas y unidades
 - ¿Qué lo gatilla? ¿Qué lo aborta? ¿Por qué?
 - ¿Insumos que requiere? Personas, Sistemas, Equipos, Información, Recursos, Formularios, otro
 - ¿Cuándo debe ocurrir?
 - ¿Cuánto se debe demorar?
 - ¿Qué ciclos interviene?
 - ¿Dónde debe ir?
 - ¿De qué depende?
- Resultados**
- ¿Resultados que produce?
 - ¿Cómo se mide?
 - ¿Estándares que se requieren?
 - Benchmarking cuando corresponde
- Información asociada**
- ¿Qué debe informarse? ¿cuándo?
 - ¿Cómo se registra?
 - ¿Cómo se evalúa la calidad del proceso?
 - ¿Riesgos directos e indirectos asociados?
 - ¿Qué necesito saber? ¿Cuándo?
 - ¿Tengo suficiente información, datos?
 - ¿Qué se necesita aprender?
 - ¿Cómo se captura el conocimiento tácito?
- Integración**
- ¿Con qué o quienes interactúa?
 - ¿Qué otros procesos están involucrados?
- Controles**
- CONTROLES disponibles y necesarios
 - Niveles de confidencialidad?
 - Tecnología asociada
 - Tecnología de soporte
 - Checklist lists que correspondan
 - Costos directos e indirectos
- Implementación**
- Problemas de implementación
 - Criterios de usabilidad
 - ¿Capacitación requerida?
 - Manuales



Los procesos son temas EMINENTEMENTE colaborativos

Donde hay decisión humana hay más probabilidad de error

INDICES DE EVALUACION REQUERIDOS (inicio y fin)

- Grado de eficacia
- Grado de eficiencia
- digitalización (textos, videos, imágenes, etc.)
- Grado de automatización
- Grado de adaptabilidad
- Grado de complejidad
- Grado de integración

Niveles de abstracción en procesos

Meta-nivel de reglas generales
Visión general de integración, e indicadores iniciales
Levantamiento y Modelamiento de los procesos, y sub procesos
Operación real, evaluación, aprendizaje, corrección, y cambio de indicadores



Todo es causa-efecto. Los procesos formalizan las cadenas de causas y efectos

EN EL MUNDO DE LOS PROCESOS LA TAREA ES LA MEJORA CONTINUA



“Materializando” ventajas competitivas

La teoría del cambio pasa por la calidad de los procesos



Entre las ideas y el éxito sostenido están los procesos

Las tres fuerzas críticas para diseño de procesos

Adecuarse
a los
cambios
necesarios

ADAPTABILIDAD

3



2

EFICIENCIA

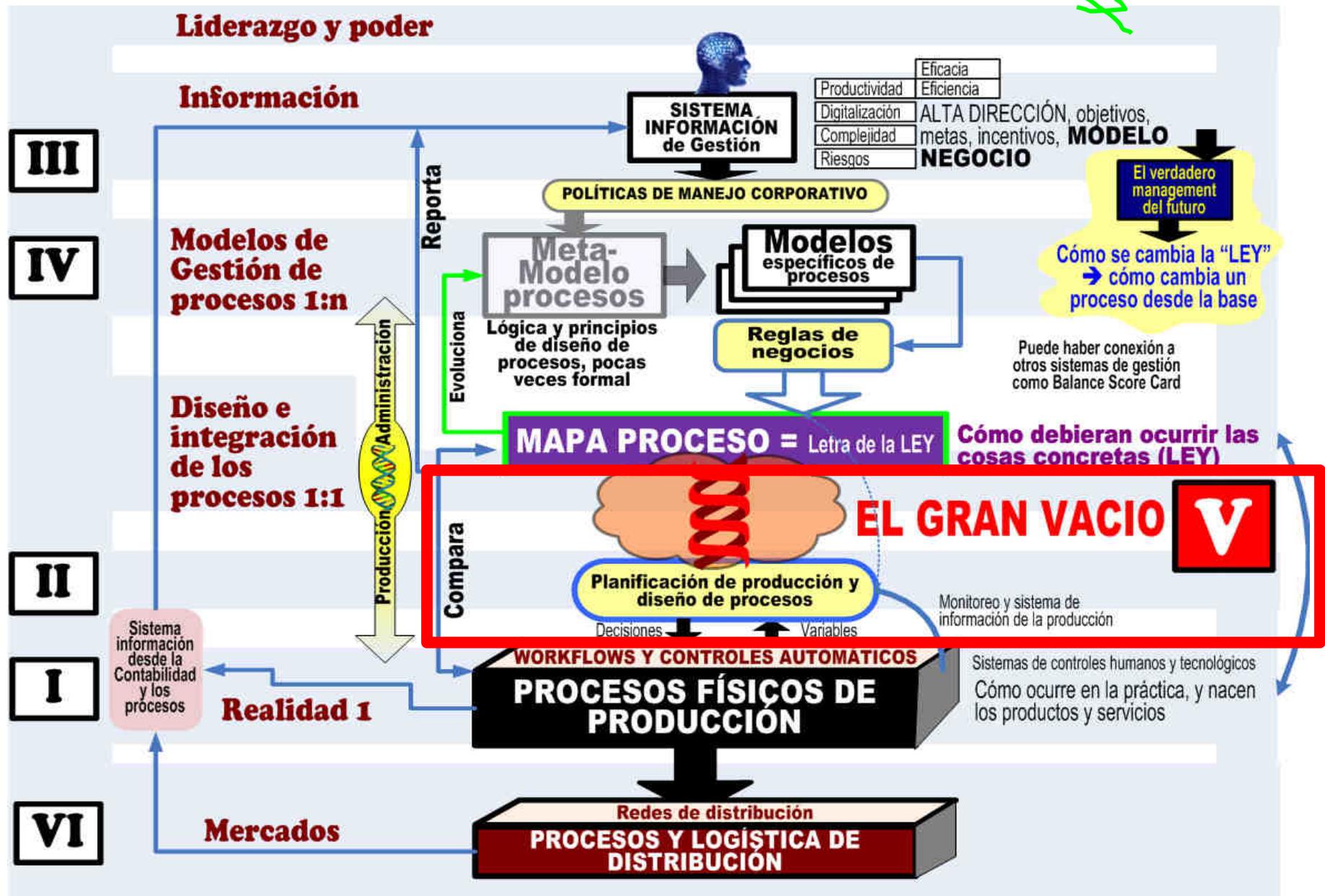
Hacer las cosas BIEN

1

EFICACIA

Hacer las cosas
APROPIADAS

MODELO DE GESTIÓN DE PROCESOS: Las 6 CAPAS

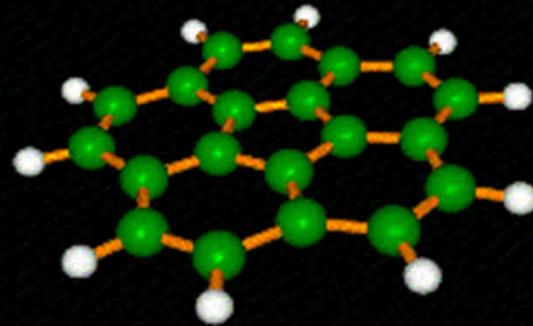


**Las tecnologías duras, las
blandas, y las TICs, se hacen
UN gran CONTINUO**

seamless technology

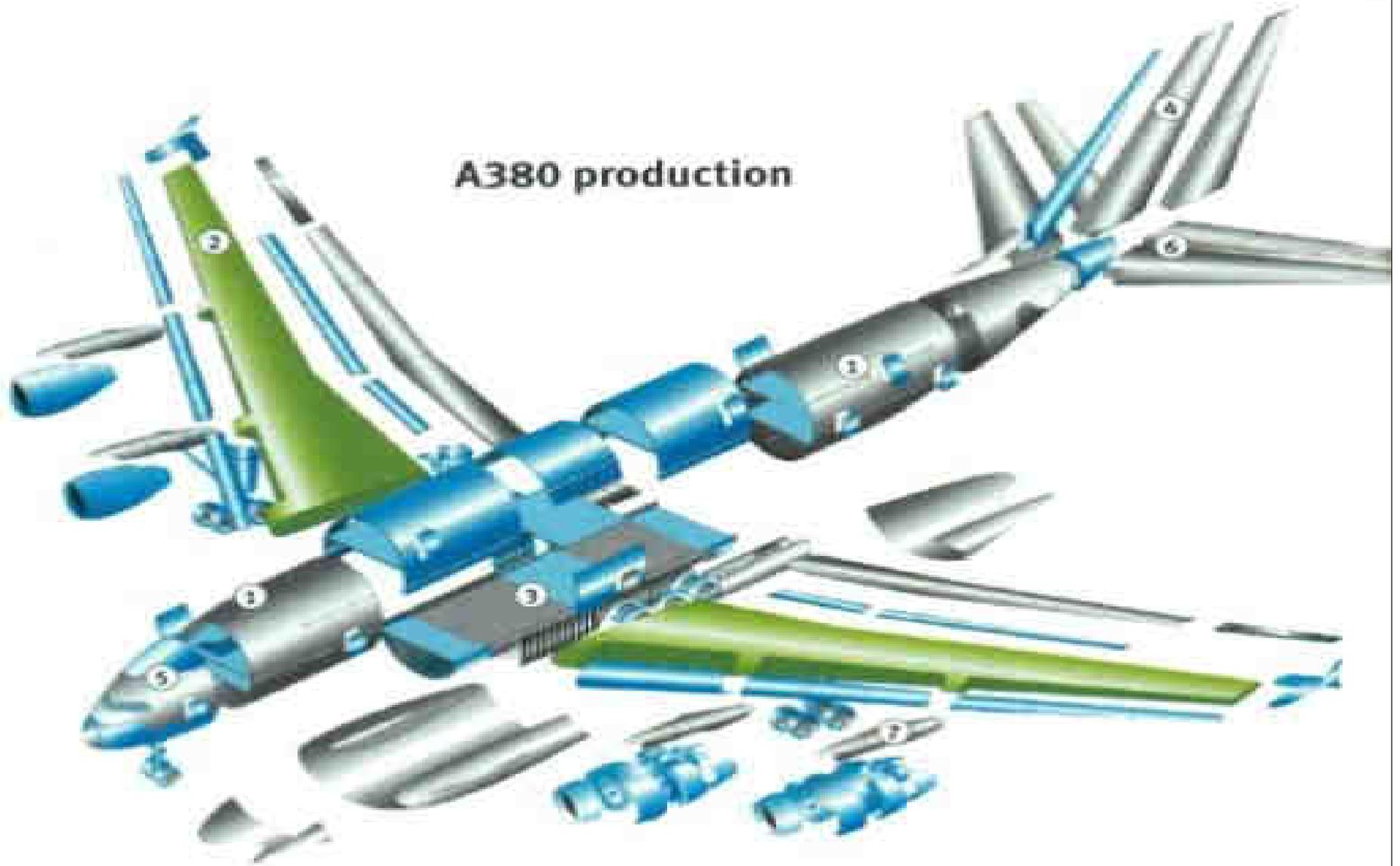
Thomas Friedman ... the world is flat

UNA gran red de valor mundial, 7x24



→ digital, integración, automatización, estándares =
TECNOLOGIA

A380 production



① Hambourg (All.)

② Broughton (UK)

③ St. Nazaire/Nantes
(France)

④ Stade (All.)

⑤ St. Nazaire/Méaulte (France)

⑥ Getafe/Puerto Real (Esp.)

⑦ Toulouse (France)

■ AIC manufacturing units

■ Risk-Sharing Partners

■ Risk-Sharing Partners
sub-assemblies

Produciendo un airbus 380

... **65% partes externalizadas**

¿cuál es el “core business” → ¿subcontratistas?

- Las alas en un país
- El fuselaje en otro
- Los motores en otro
- Los computadores en otro
- Los neumáticos en otro
- Los interiores en muchos otros
- El tren de aterrizaje en otro
- Los pernos clave en otros
- Los aditivos críticos en otro
- Aviónica en otros
- Sistemas hidráulicos en otro

Cada uno tiene sus propios externalizados

Contractors in France, Germany, the United Kingdom and Spain, components Australia, Austria, Belgium, Finland, Italy, Japan, South Korea, Malaysia, Netherlands, Sweden, Switzerland and the United States. Final place in Toulouse, France, with interior fitment in Hamburg, Germany

Llegan de cientos de lugares justo al momento de su uso

DIMENSIONES Y TENDENCIAS OUTSOURCING



"Like marriage, outsourcing is much easier to consummate than it is to terminate, and recover from, if done poorly",

F. Greaver II, http://www.eds.com/services/innovation/downloads/financial_breakem.pdf

¿Cuál es el objetivo último de CODELCO?

- 1. No** es explotar el cobre en si,
sino
- 2. Crear VALOR** para el Estado Chileno

**El valor, al final del día, viene de las
buenas ideas y su gestión**



**¿Porqué no podemos
empezar a pensar
CODELCO de otras
maneras en el siglo 21?**

La semilla de CODELCO DIGITAL está plantada

La mentes son como los paracaídas

A person in a parachute is shown falling against a sunset background. The parachute is open and the person is in a spread-eagle position. The background is a warm, orange and yellow gradient, suggesting a sunset or sunrise. The overall image has a slightly grainy, low-resolution appearance.

!Sólo funcionan cuando se abren!

La abren las preguntas,
la alimenta la información,
la cierran los prejuicios, el odio



**El curioso
talento
humano...**

Logros interesantes

1. Hemos **reproducido 7.000 millones** de personas, doblado la edad, y erradicado muchas enfermedades
2. Inventamos una idea de **tiempo**, y todos giramos en su sentido
3. Hemos incluso logrado el **clonado animales** y seres humanos
4. Hemos liberado la **energía del átomo**, capturado la energía del sol,
5. Hemos creado formas de **inteligencia artificial**, y diversos robots capaces de reemplazar al ser humano en muchas tareas. Y es sólo el inicio,
6. Podemos lograr **atención instantánea de 2 o 3.000 millones** de personas a la vez en tiempo real.
7. Reproducción del **ser humano, fuera del útero materno**, y hemos congelado óvulos engendrados
8. En base a las células madres **se han desarrollado espermias** y se podrá desarrollar casi cualquier órgano en el futuro,
9. Hemos **leído el libro de la vida** (código genético) y lo estamos empezando a modificar a voluntad,

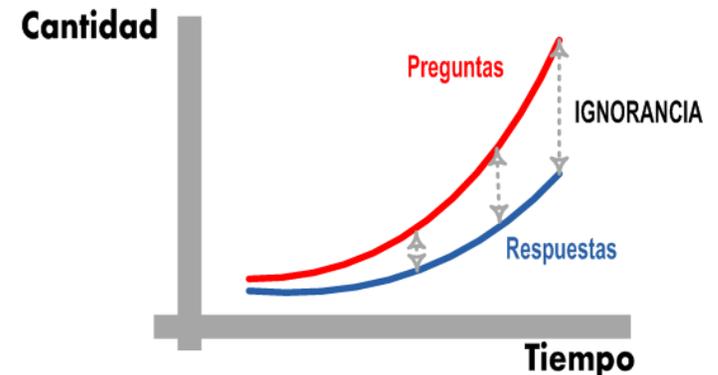
Logros interesantes

10. Hemos literalmente aumentado el **ritmo de la evolución natural**,
11. Hemos ya creado literalmente **vida sintética**.
12. Hemos explorando el espacio exterior y hasta llevado seres **humanos hasta la luna** (dicen). Nos preparamos para ir a Marte,
13. Hemos creando una **nueva realidad digital** en sí misma, y estamos creando una nueva mente tecnológica colectiva
14. Hemos inéditamente creado la **capacidad real de destrucción del mundo** y su población,
15. Hemos desarrollado **juguets más inteligentes** que los niños
16. Hemos creado diversos **órganos artificiales** para el ser humano, y hemos desarrollado la capacidad de mover órganos entre personas,
17. Hemos literalmente **derrotado la fricción de la geografía** (fax, e mail, teléfonos celulares, juegos internet, teleconferencias, televisión).
18. Hemos creado **máquinas colosales capaces** de colisionar partículas para entender los orígenes del universo, capaces de superar la velocidad del sonido,

Logros interesantes ... pero

- **No sabemos** qué es exactamente la materia, aun buscamos su explicación
- **No sabemos** si existe la naturaleza humana, o cual es si la hay
- **No sabemos** qué es exactamente la vida
- **No sabemos** qué es exactamente el tiempo
- **No sabemos** qué es exactamente la información
- **No sabemos** si hay uno o más universos
- **No sabemos** el porqué de la creación, o si hubo creación propositada (oriente vs occidente, 1 versus 0, o evolución versus diseño inteligente)
- **No sabemos** siquiera que son exactamente las ideas, ni de donde proviene todo esto

La gran paradoja del conocimiento



... y nos vamos a quedar pegados en una idea vieja sobre el cobre...

**¿Porqué no podemos
empezar a pensar
CODELCO de otras
maneras en el siglo 21?**

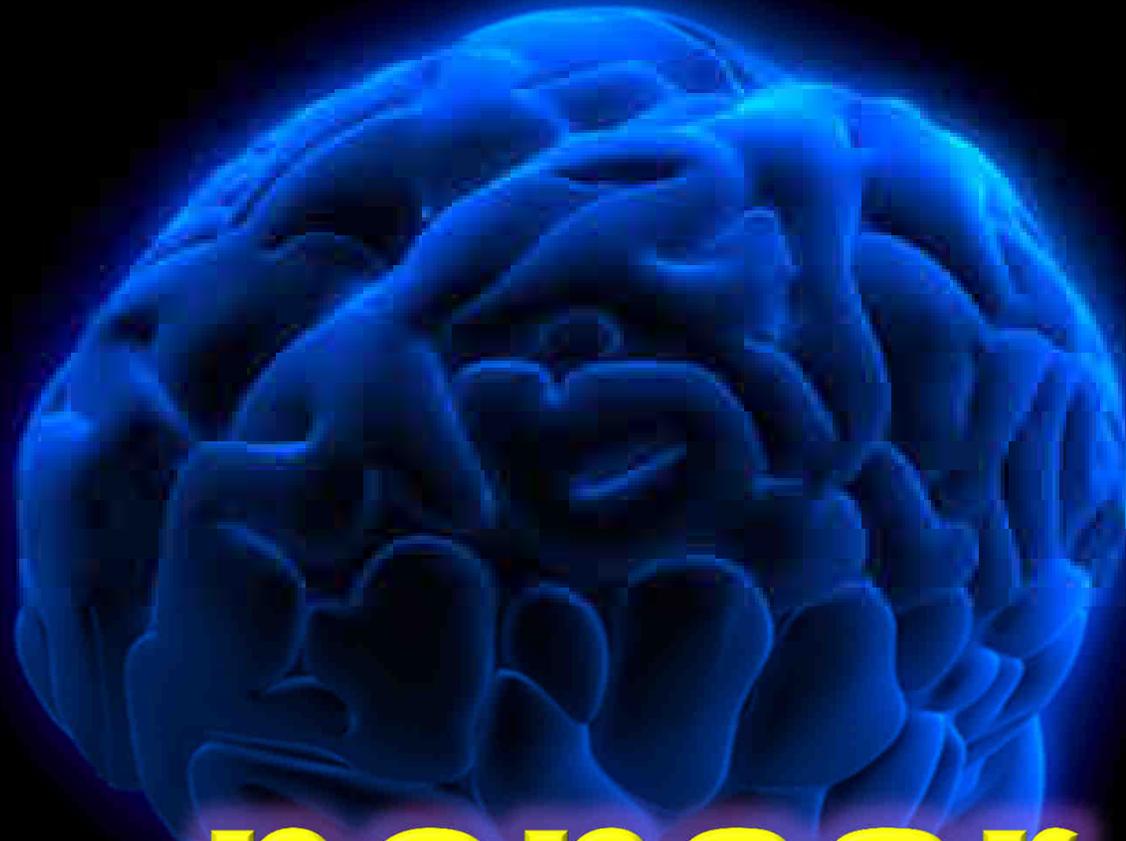


**Las ideas
en el
presente**

Cuando pasamos 10 horas al día frente a pantallas, ¿ustedes acaso creen que... ¿seguiremos pensando de la misma manera que antes?



La gran clave **hoy** no está en el contenido, sino en poder



... **pensar**
con la nueva lógica

- Teoría Caos,
- Ciencias complejidad,
- Realidad virtual,
- Comunicación con vida inteligente,
- Nuevas teorías del tiempo,
- Inteligencia artificial,
- Sistemas complejos adaptativos,
- Parafísica,
- Física más rápida que la luz,
- Cosmología holográfica cuántica,
- Nanomedicina
- Bio-simulación
- Telemática
- Nano-biomecánica
- Medicina celular
- Epigenética,
- Telemedicina
- Mechatronics
- Neurogenomics
- Micro-fotónica
- Micro-fluídica
- Biomimética
- E-science
- Microfotónica
- Elementología médica
- Memetica
- Spintronics
- Plasmónica

Ejemplos de las nuevas ideas

El conocimiento se duplica cada 4 años !!!

1500 → tomó 250 años doblar!



Clave 3



¿adquirir conocimiento o saber administrarlo?

El nuevo lenguaje post simbólico

Amazon innovation ...

The screenshot shows the Amazon.com website interface. At the top, the Amazon logo is on the left, and the user's name 'SERGIO MELNICK' is on the right. Below the logo, there are navigation links for 'SERGIO's Amazon.com', 'Gold Box Deals', 'Gifts & Wish Lists', and 'Gift Cards'. The search bar contains the word 'innovation' and is set to the 'Books' category. Below the search bar, there are navigation links for 'Books', 'Advanced Search', 'Browse Subjects', 'Hot New Releases', 'Bestsellers', 'The New York Times® Best Sellers', and 'Libros En Esp'. The search results section is titled 'Books > "innovation"' and shows 'Showing 1 - 12 of 314,118 Results'. The number '314,118' is circled in red. To the left of the search results, there is a 'New Releases' section with 'Any New Release' and sub-sections for 'Last 30 days (215)', 'Last 90 days (3,197)', and 'Coming Soon (5)'. The top of the page also features a 'Shop All Departments' button and a search bar with 'Books' selected and 'innovation' entered. The browser's address bar shows 'Amazon.com; innovation:...' and the search bar shows 'Google' and 'Buscar'.


314.118 libros ...

Amazon technology...

SERGIO's Amazon.com |  Today's Deals | Gifts & Wish

Search | All Departments | technology

"technology"

Related Searches: [gadgets](#)

Showing 1 - 16 of 1,223,867 Results


1.250.000 libros ...

Una máxima simple pero no trivial
¿Cómo se compite en la edad del conocimiento...?

**SE COMPITE CON CONOCIMIENTO !!!
Y ESO SON NUEVAS IDEAS**



Por año en INDIA
se producen
unos 2.5 millones
de graduados
universitarios
90.000 MBA

Nuestra principal debilidad país

WARNING

El “valor” **no** está en los
mercados...
está en la mente y
se *realiza* en los mercados

→ No hay “recetas” fáciles, ni rápidas

Temas del siglo 21

Realidad aumentada
Web 2.0
velocidad
quantum
automatización
complejidad
Crisis ecológica
multiversos
Holografía
Tecnología bots
redes
innovación
Inteligencia artificial
globalización
Impresión 3D
Biología sintética
complejidad
Nano tecnología
Manipulación genética



¿qué significan en la minería?

La trama



¿la realidad?

Una verdadera
fábrica
evolutiva
Semilla

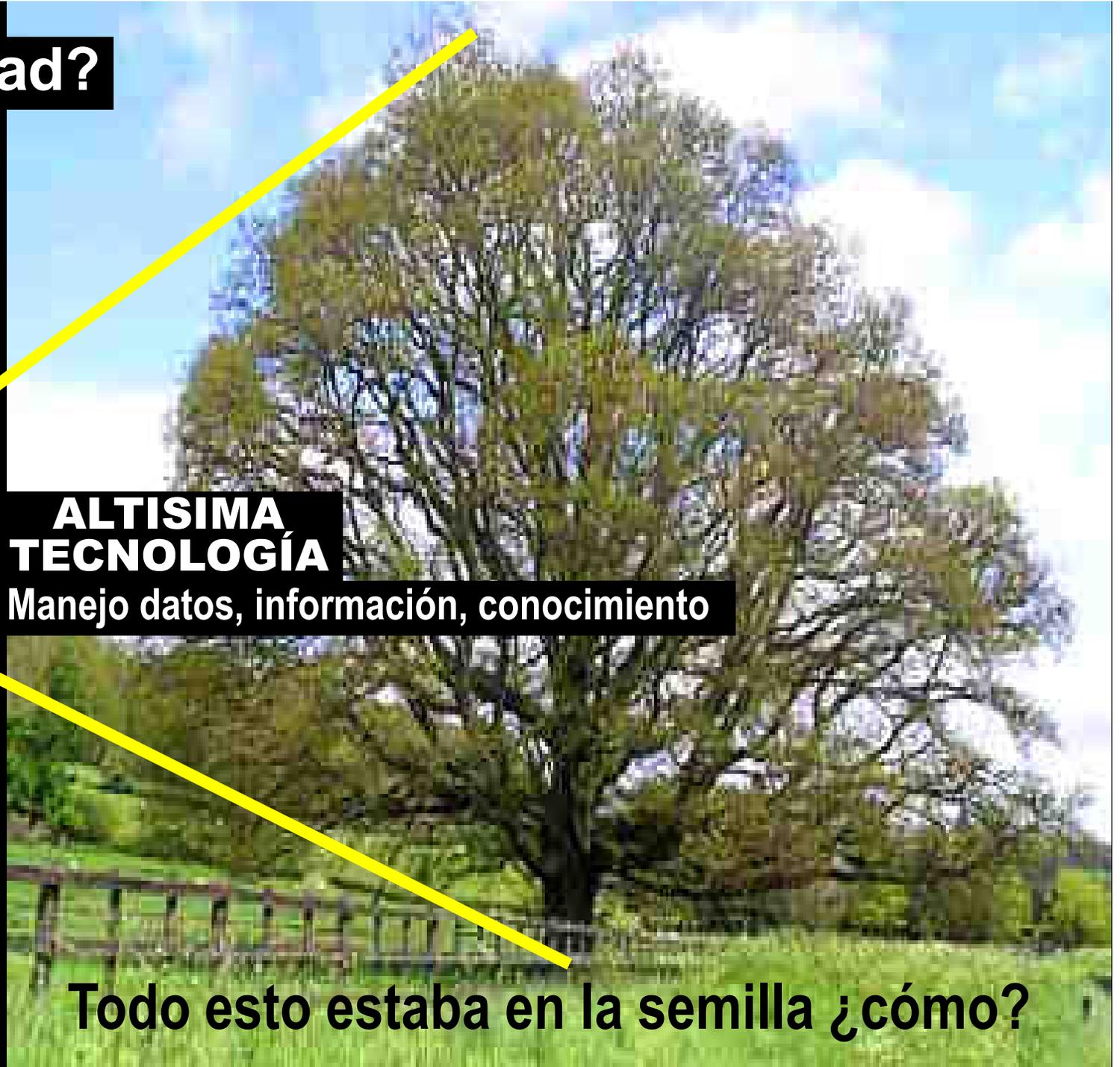


Pura
Información
y tiene que
haber
capacidad
de gestión
→ inteligencia

**ALTÍSIMA
TECNOLOGÍA**

Manejo datos, información, conocimiento

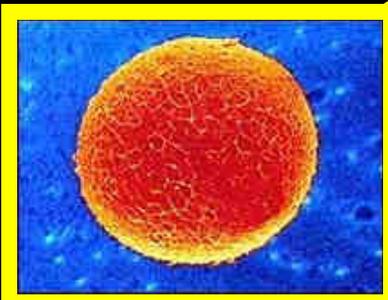
Todo esto estaba en la semilla ¿cómo?



Una sola célula es capaz de
una increíble proeza
¿Tiene acaso inteligencia?



Óvulo



**ALTÍSIMA
TECNOLOGÍA**

Pura
Información y
**gran capacidad
de gestión**

Una verdadera
fábrica evolutiva



Todo esto, mas emociones, y la poesía estaba en la semilla ¿cómo?

**Las ideas
son
totalmente
virtuales**



**Pura
Información
y capacidad
de gestión**

**Una
verdadera
empresa**

**Las ideas se “materializan” cada vez más rápido.
Ideas para hacerlo más rápido: ciencia y tecnología**

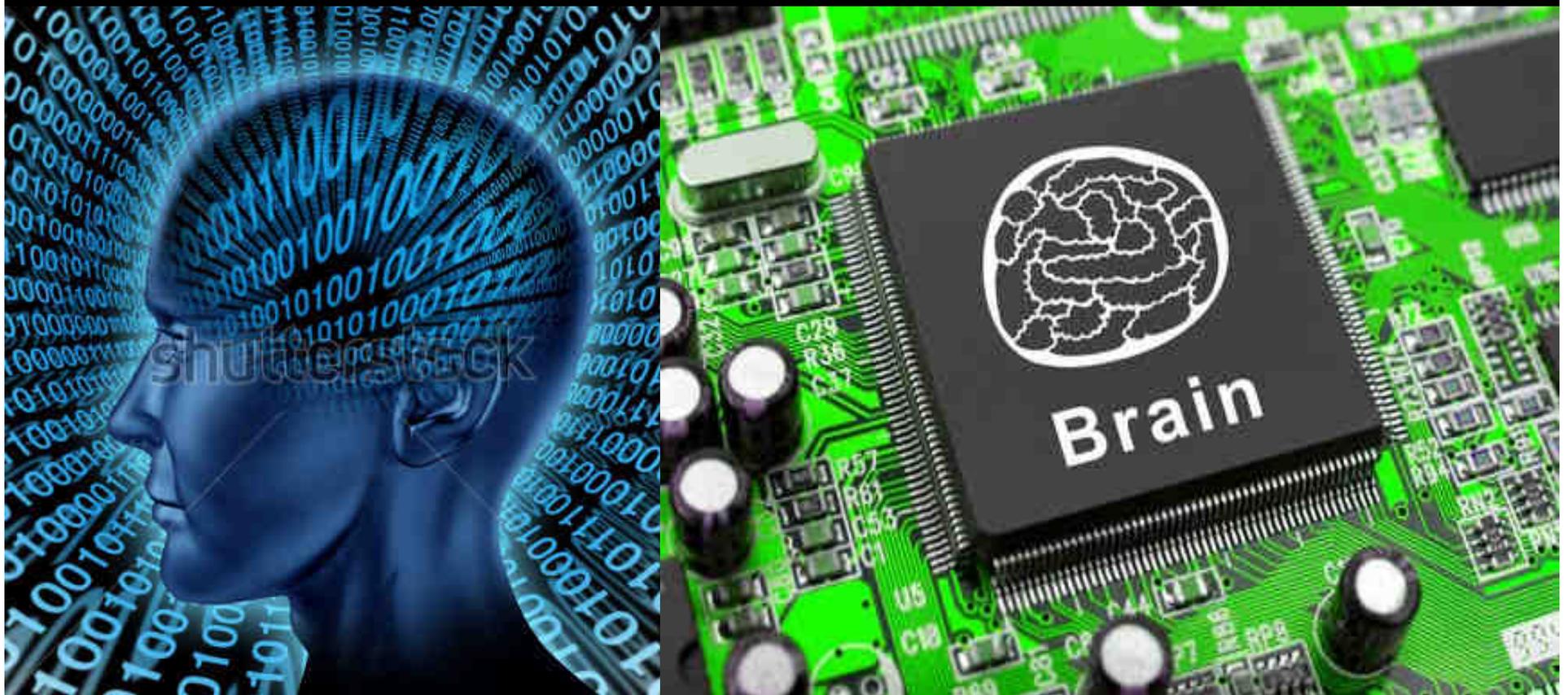
**¿Cuántas cosas nuevas es
CODELCO capaz de generar
con la inteligencia y fuerza de
que dispone?**



¿qué es realmente la inteligencia?

En el camino de la civilización...

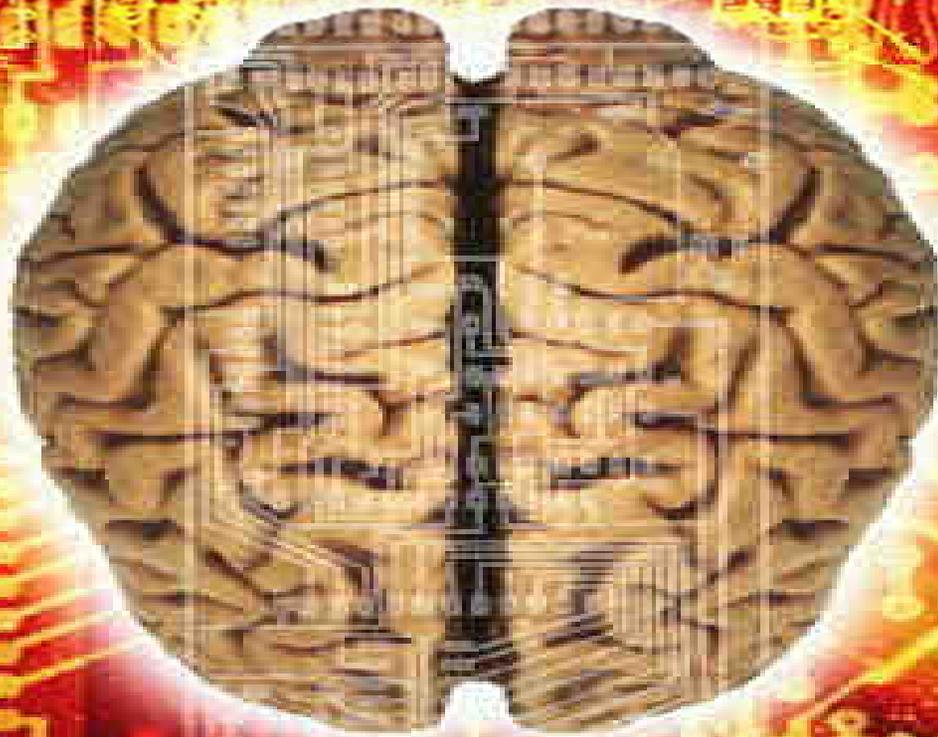
La INTELIGENCIA, se separó del cerebro, se empacó, se automatizó



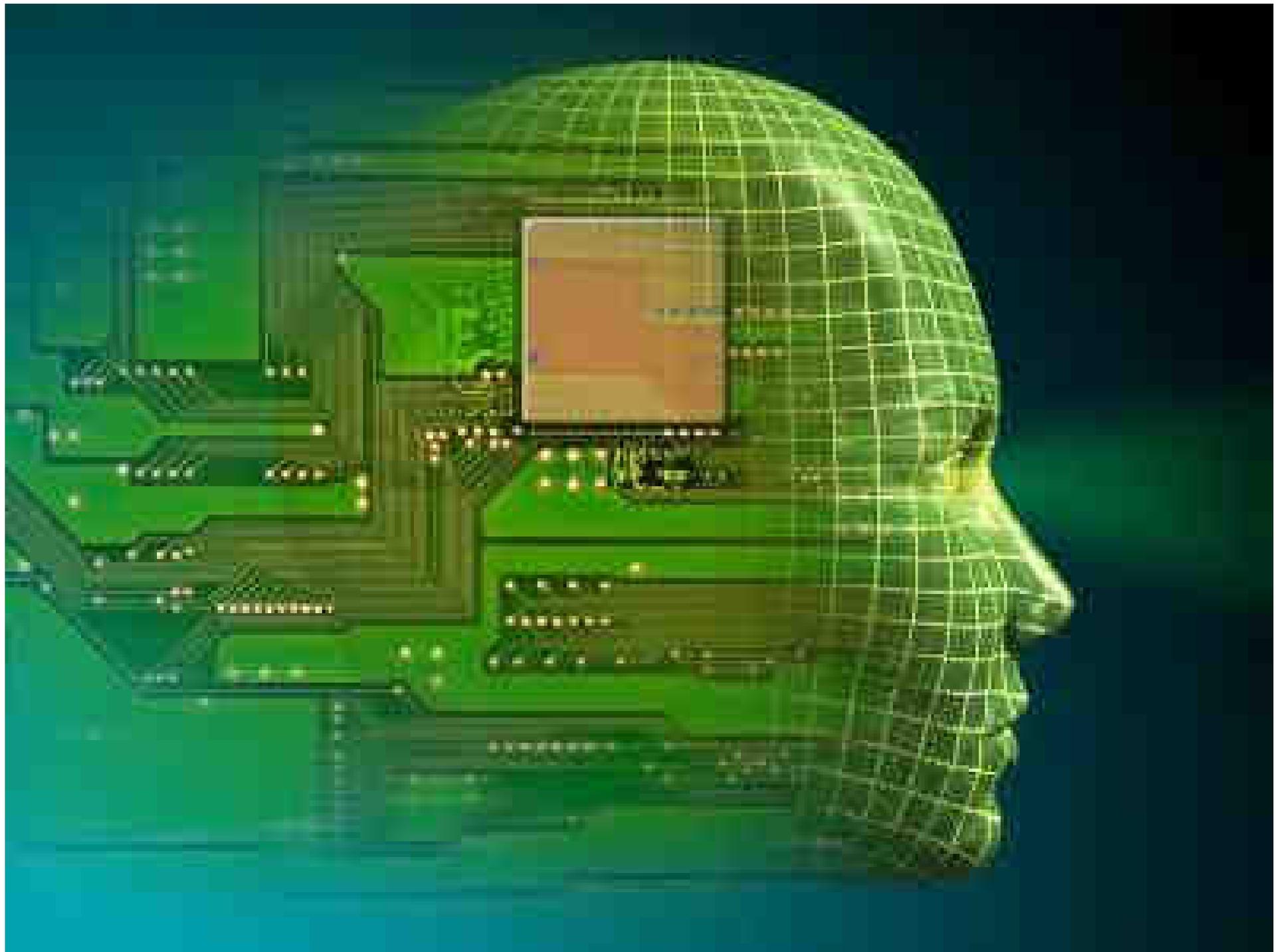
Un extraño acople a la inteligencia empacada



**Dónde empieza y dónde termina
nuestra inteligencia**



SCIENCE PHOTO LIBRARY





La extraña evolución de la WEB ¿matrix?

ai agents to acquire
apply and distribute
know



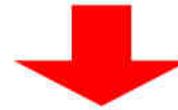
Human-Controlled Artificial Intelligence
Virtual Worlds for Services

La fuerza que mueve al mundo actual

- La capacidad de distribuir inteligencia
- La capacidad de controlar la vida
- La capacidad de dominar la materia
- **Telecom a la ubicuidad**



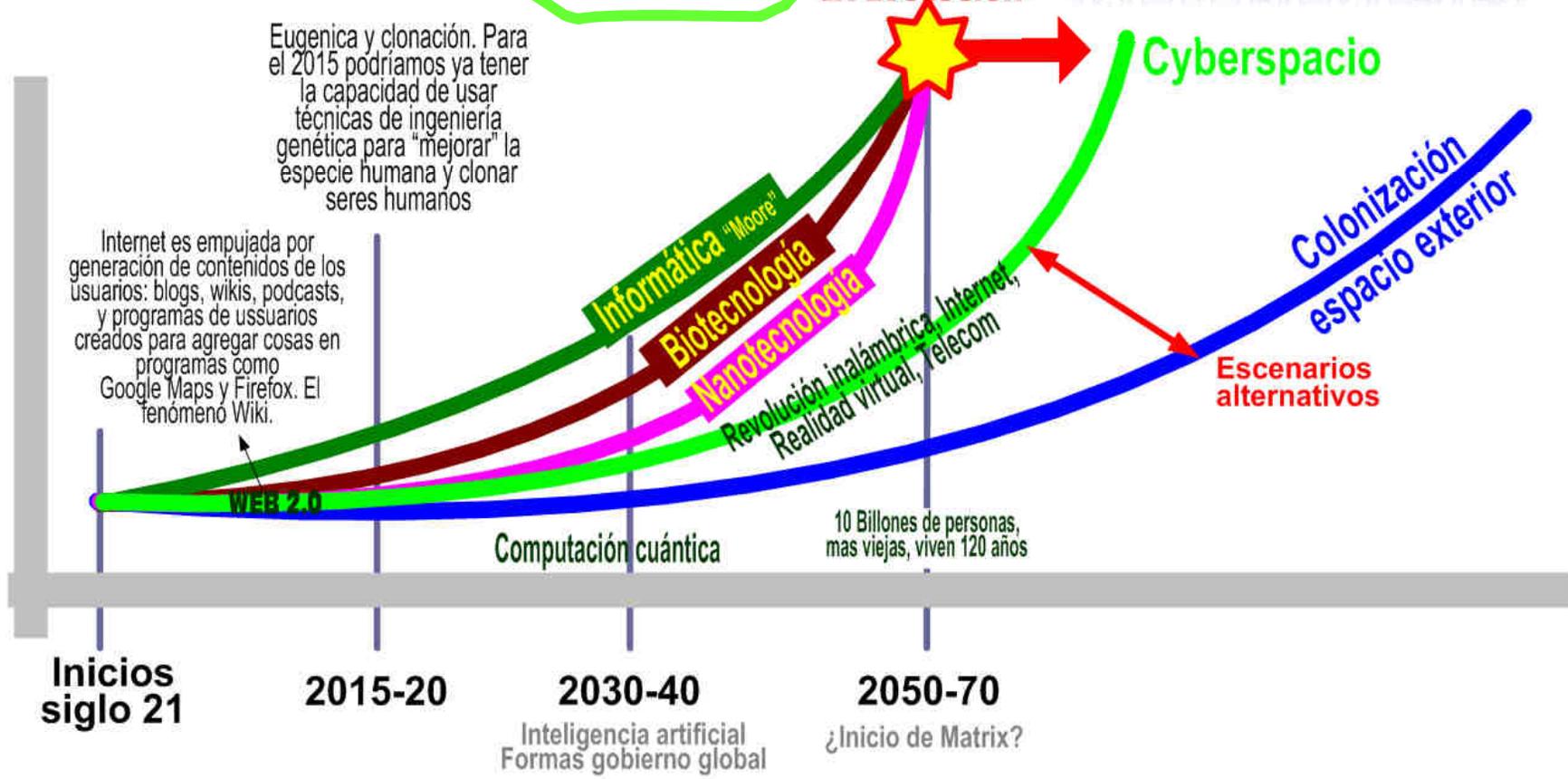
La inteligencia digital supera a la biológica



Se hacen **UNA**, **convergen**

¿Puede EVOLUCIONAR LA EVOLUCION?

NEO GENESIS



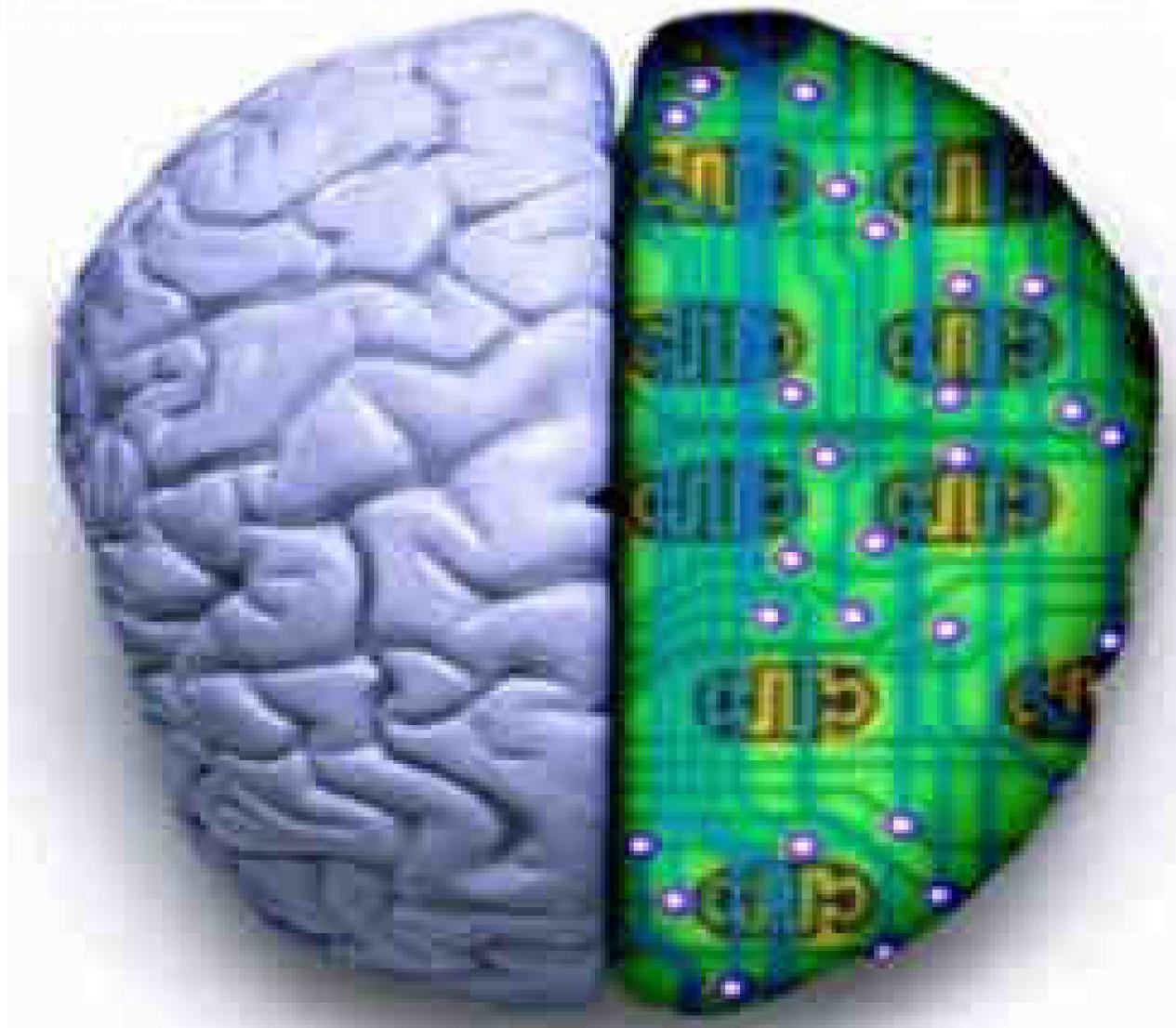
WHEN HUMANS TRANSCEND BIOLOGY

THE
SINGULARITY
IS
NEAR

RAY
KURZWEIL

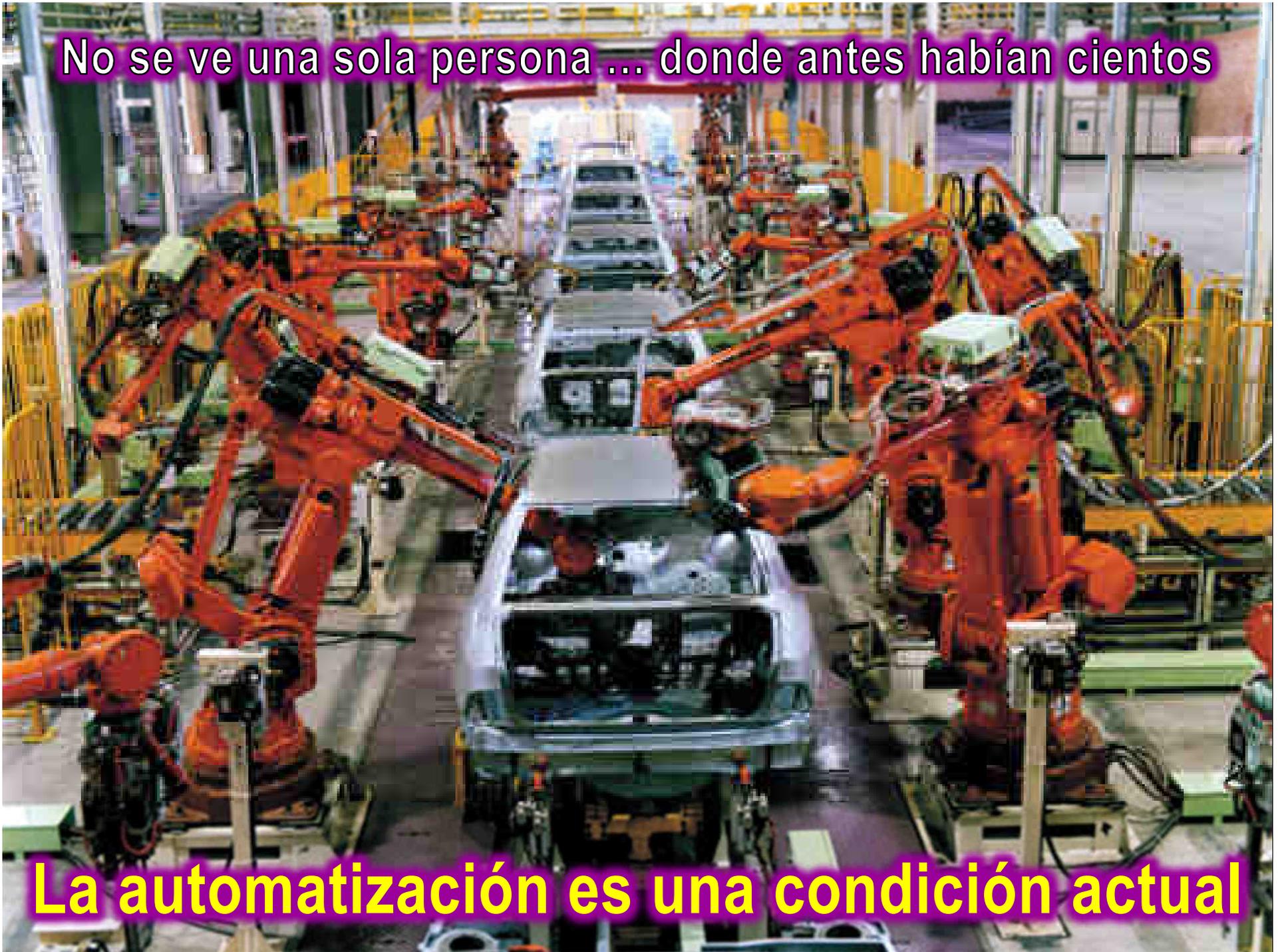
AUTHOR OF *THE AGE OF SPIRITUAL MACHINES*

SE ACOPLA LA BIOLOGÍA Y LA TECNOLOGÍA...



Lo práctico de esto

No se ve una sola persona ... donde antes habían cientos

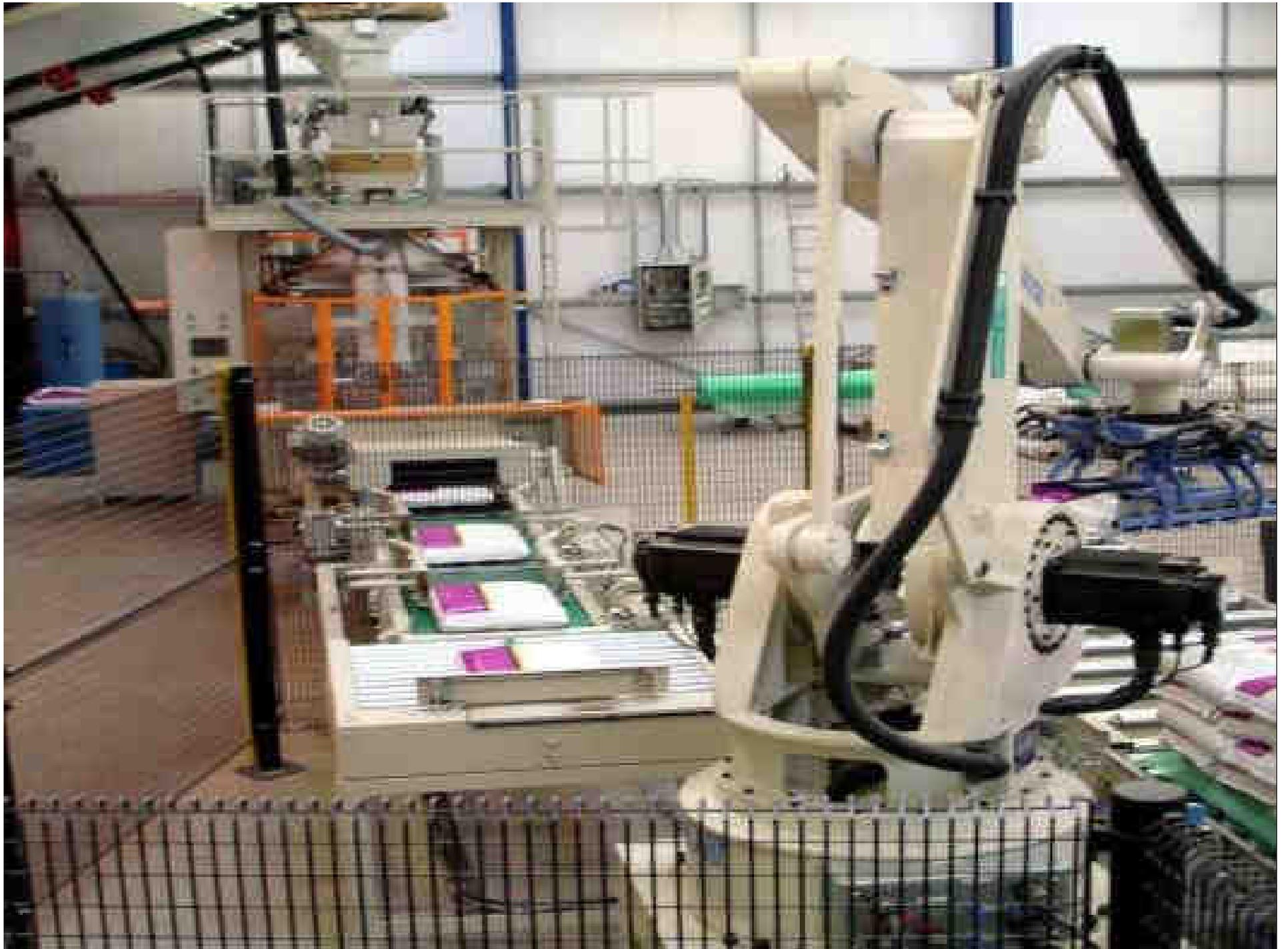


La automatización es una condición actual









China 1990



China 2010



Entre 100 y 1.000 veces mas productivo

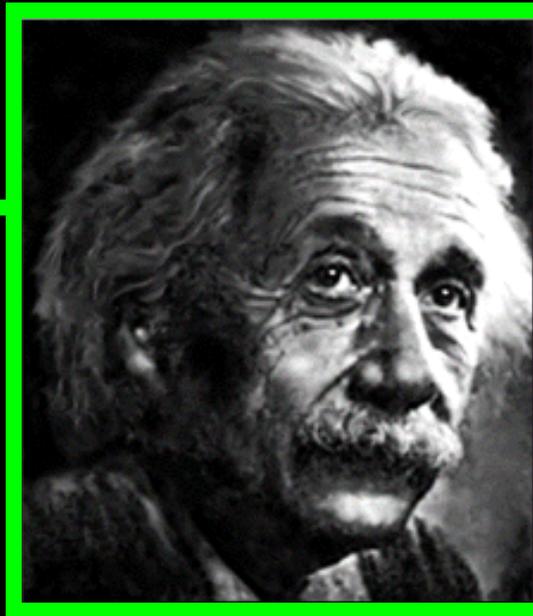
**Se produce un aumento
general de la inteligencia
disponible en la sociedad**

La humana más la inteligencia empaquetada.

Y eso da lugar a la **velocidad**

When asked shortly
after WWII:

**“Prof Einstein,
what do you
see as the
greatest threat
to mankind?”**

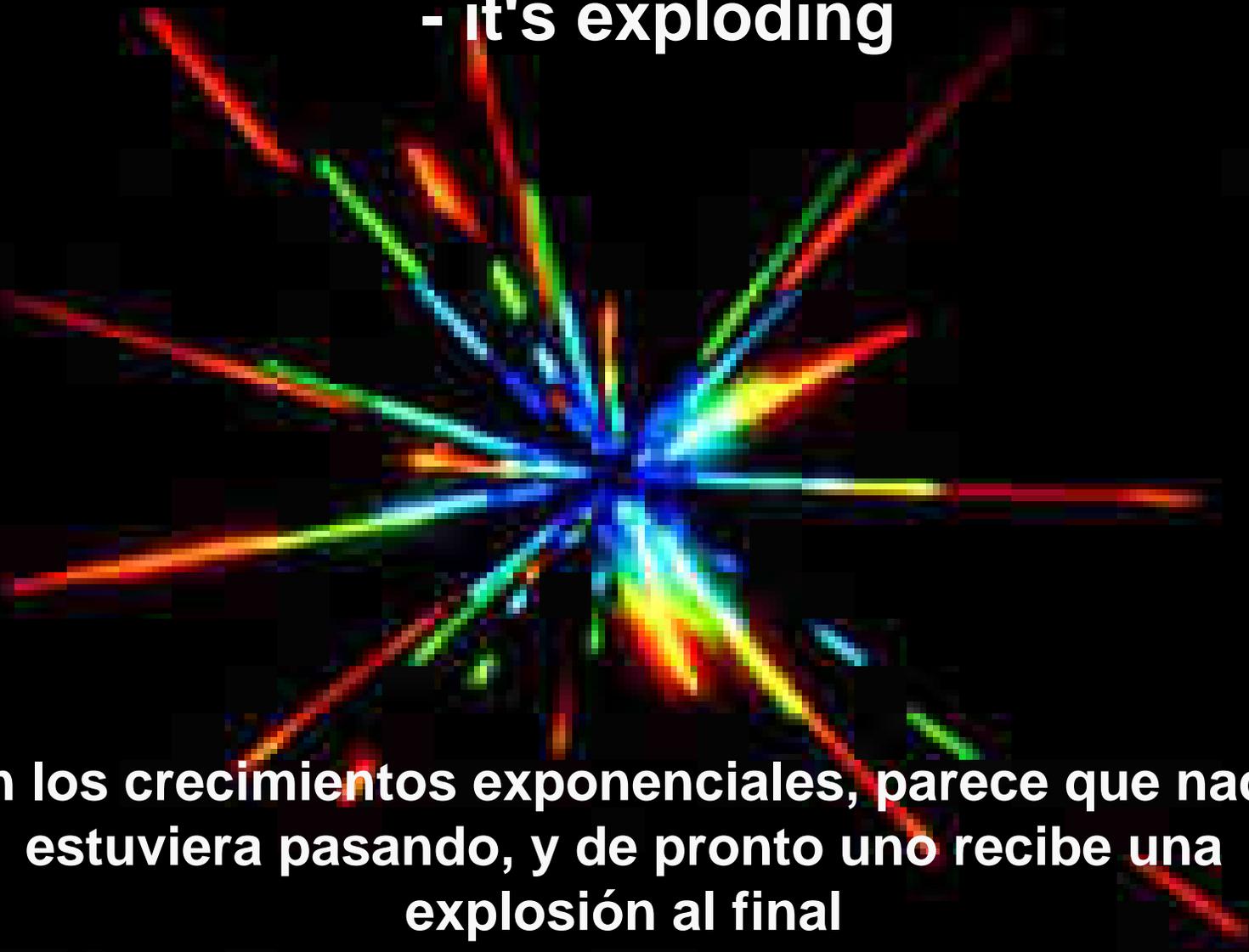


His prompt reply:

**“Exponential
growth”**

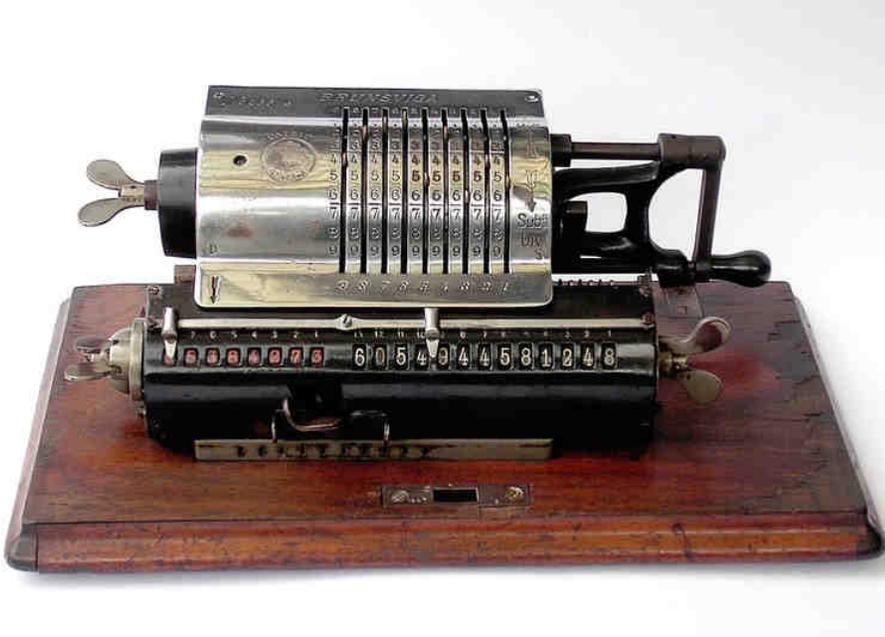
Idea de lo exponencial

The future isn't just evolving, says Ray Kurzweil
- it's exploding



En los crecimientos exponenciales, parece que nada
estuviera pasando, y de pronto uno recibe una
explosión al final

En unos 80 años
De esto a esto no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 80 años
De esto a esto no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 100 años
De esto a esto no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 60 años
De **esto** a **esto** no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 70 años

De esto a esto no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 50 años

De esto a esto no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 100 años
De esto a esto no es trivial



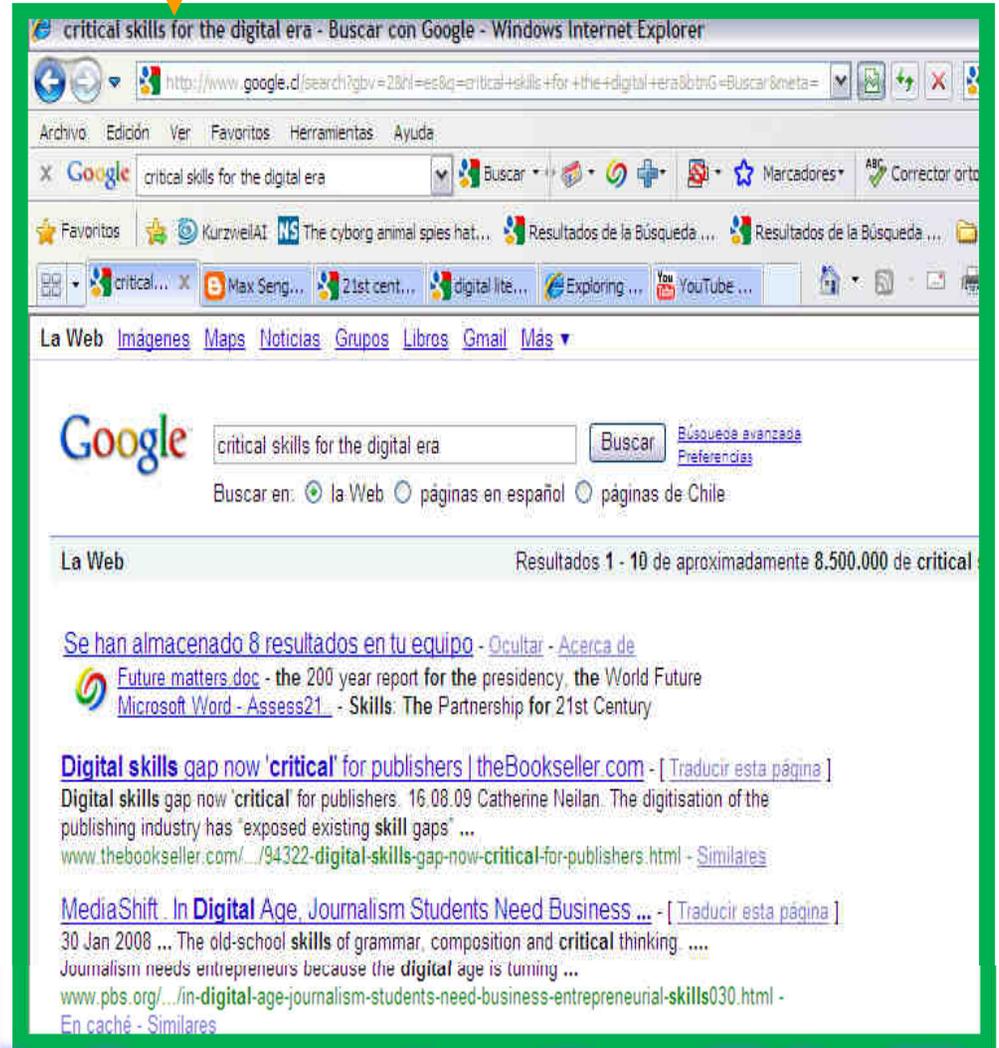
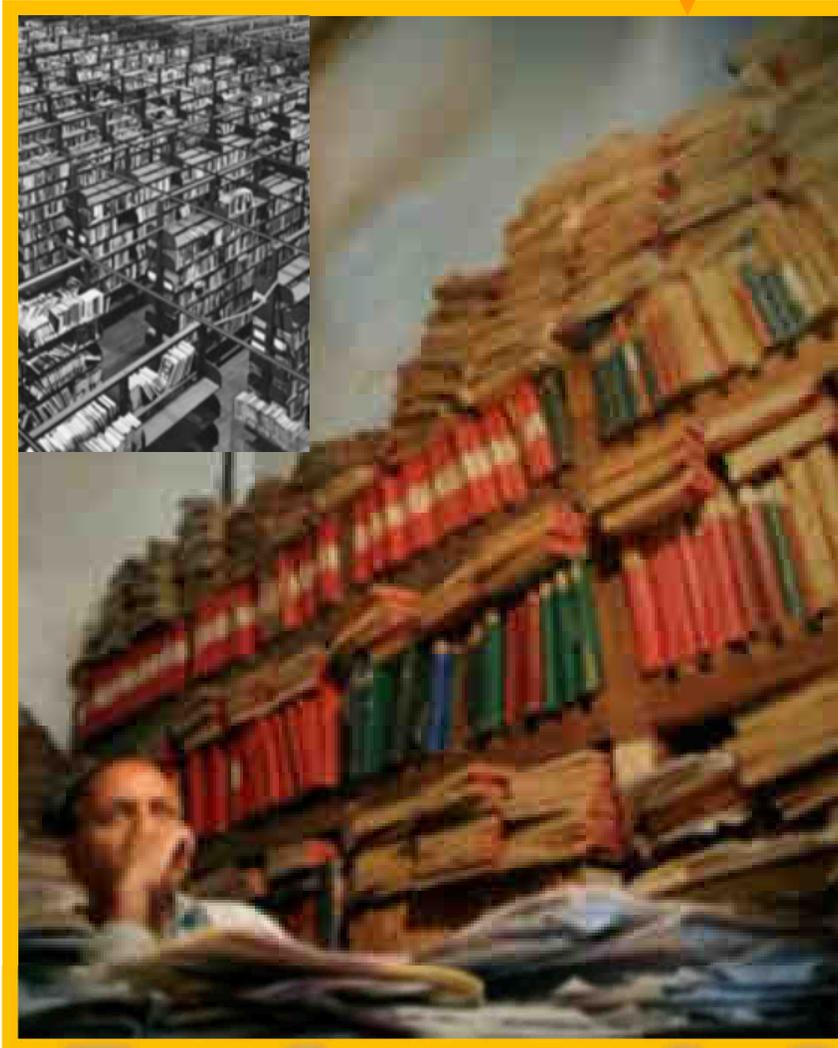
Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 100 años
De esto a esto no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"

En unos 50 años De esto a esto no es trivial



Es más que velocidad... es otra "realidad"



En la tecnología de lanza llamas 1915



En la tecnología de lanza llamas 2000



**NUEVA ARMA SECRETA DE EVO PARA
RECUPERAR SALIDA AL MAR**

LANZA LLAMAS BOLIVIANO

Innovador al fin y al cabo... pero no sirve

Y la minería

Back in 2003, the veteran professor of mining at the University of British Columbia began telling students to prepare for a ground-shaking transition into automated mining equipment: robots. Think driverless dump trucks, remote-operated drilling vehicles, and other craft to do difficult or dangerous work underground.

<http://www.canada.com/business/Robots+remote+controls+automate+mining/6612326/story.html>

En unos 50 años

De esto a esto no es trivial



Es mas que velocidad... es otra "realidad"

The Smart Mine EVOLUTION

As the mining industry continues to evolve, the need for smart, efficient solutions is becoming increasingly apparent. The Smart Mine Evolution is a comprehensive approach to modernizing mining operations, from exploration and development to production and processing. This evolution is driven by the need to improve safety, productivity, and sustainability in a highly competitive and demanding industry.

The Smart Mine Evolution is a multi-faceted approach that encompasses a wide range of technologies and practices. It is designed to address the challenges of the mining industry, such as the need for more efficient and safer operations, the need to reduce environmental impact, and the need to improve the overall quality of life for mining communities. The Smart Mine Evolution is a continuous process that evolves over time as new technologies and practices emerge.

STRATEGIC INITIATIVES

Strategic initiatives are the key drivers of the Smart Mine Evolution. These initiatives focus on improving the overall efficiency and productivity of mining operations. Key initiatives include the implementation of advanced mining equipment, the use of data analytics to optimize production, and the development of new mining techniques. These initiatives are designed to reduce costs, improve safety, and increase the overall output of mining operations.

The implementation of advanced mining equipment is a critical component of the Smart Mine Evolution. This includes the use of large-scale haul trucks, continuous miners, and other specialized equipment. The use of data analytics is also a key initiative, as it allows mining companies to monitor and optimize their operations in real-time. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics.



Advanced mining equipment is essential for the Smart Mine Evolution. This includes the use of large-scale haul trucks, continuous miners, and other specialized equipment. The use of data analytics is also a key initiative, as it allows mining companies to monitor and optimize their operations in real-time. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics.

The use of data analytics is a critical component of the Smart Mine Evolution. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics. The use of data analytics allows mining companies to identify inefficiencies and optimize their operations, resulting in improved productivity and reduced costs.

Advanced mining equipment is essential for the Smart Mine Evolution. This includes the use of large-scale haul trucks, continuous miners, and other specialized equipment. The use of data analytics is also a key initiative, as it allows mining companies to monitor and optimize their operations in real-time. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics.

Enabling a Smart Future

The Smart Mine Evolution is a continuous process that evolves over time as new technologies and practices emerge. This evolution is driven by the need to improve safety, productivity, and sustainability in a highly competitive and demanding industry. The Smart Mine Evolution is a multi-faceted approach that encompasses a wide range of technologies and practices. It is designed to address the challenges of the mining industry, such as the need for more efficient and safer operations, the need to reduce environmental impact, and the need to improve the overall quality of life for mining communities.



CURRENT PROJECTS

Current projects are the focus of the Smart Mine Evolution. These projects are designed to improve the overall efficiency and productivity of mining operations. Key projects include the implementation of advanced mining equipment, the use of data analytics to optimize production, and the development of new mining techniques. These projects are designed to reduce costs, improve safety, and increase the overall output of mining operations.

The implementation of advanced mining equipment is a critical component of the Smart Mine Evolution. This includes the use of large-scale haul trucks, continuous miners, and other specialized equipment. The use of data analytics is also a key initiative, as it allows mining companies to monitor and optimize their operations in real-time. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics.



Advanced mining equipment is essential for the Smart Mine Evolution. This includes the use of large-scale haul trucks, continuous miners, and other specialized equipment. The use of data analytics is also a key initiative, as it allows mining companies to monitor and optimize their operations in real-time. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics.

The use of data analytics is a critical component of the Smart Mine Evolution. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics. The use of data analytics allows mining companies to identify inefficiencies and optimize their operations, resulting in improved productivity and reduced costs.

Advanced mining equipment is essential for the Smart Mine Evolution. This includes the use of large-scale haul trucks, continuous miners, and other specialized equipment. The use of data analytics is also a key initiative, as it allows mining companies to monitor and optimize their operations in real-time. This includes the use of sensors and data collection systems to track equipment performance, production levels, and other key metrics.



EVOLUTION MODEL



Plasma Rock Breaking: The Future of Blasting

AIS Construction's Korean plasma rock breaking technology reduces noise and boosts efficiency over traditional mining and construction blasting

TAGS: AIS construction, aluminum, blast, blasting, break, breaking, copper-oxide, drilling, efficiency, explosives, KAPRA, low, mine, mining, noise, Plasma, rock, save, thermite, time, urban

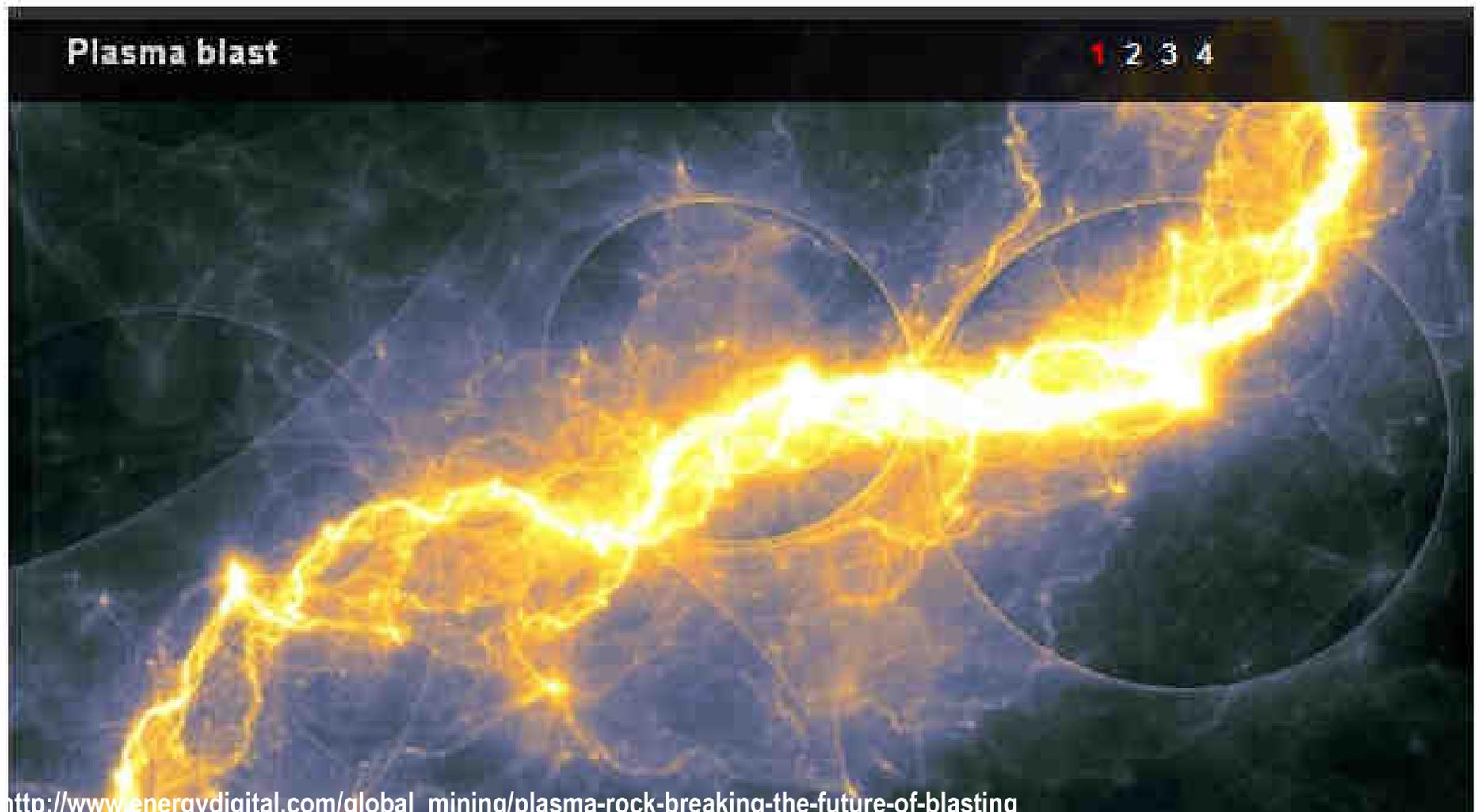






Photo courtesy: Atlas Copco



Remote-controlled sites the 'mine of the future' - Rio Tinto

Save this story to read later

ALSO [World business execs glum on economy](#)

20 comments

Tweet

BY JAMES
MCCULLOUGH

Herald Sun

May 18, 2011

12:00AM

IT will be like a scene from Star Wars.

The future of mining in Australia will involve trucks and trains running without drivers, while robots run key operations alongside totally automated large drilling rigs, the central control centre located thousands of kilometres from the actual mine site.

This was the first of the head of innovation



Mining's last frontier? — Nunavut's cold, remote and potentially very, very rich

Resource Clips Mar 8, 2012 — 10:24 AM ET



Space mining could reap riches and spur exploration

Private firms try to meld know-how of mining and space industries to make it happen

Jump to discuss

7 total comments

Below:  Discuss  Related

 Recommend 70

 Tweet 2

 +1 4

 Share 12

CHECK OUT THIS WEEK'S HOTTEST DEALS

SAVE \$300  HOT PRICE  SAVE \$900 

DON'T MISS THIS WEEK'S NEW DEALS: **7 DAYS LEFT**

 LATEST DEALS [SHOP THE DEALS >](#)

©2012 Best Buy Electronics, Inc.

By Leonard David

SPACE

updated 6/28/2012 12:55:36 PM ET

Print | Font: [A](#) + -

GOLDEN, Colo. — Mining the plentiful resources of the moon and near-Earth asteroids could alter the course of human history, adding trillions of dollars to the world economy and spurring our species' spread out into the solar system, a new breed of space entrepreneur says.

A number of private companies — such as the billionaire-backed [asteroid-mining firm Planetary Resources](#) — aim to start making all of this happen. But it won't be easy, as



Bill Stone / Shadileton Energy Co.

An in-space fuel depot to house pre-processed lunar propellant.

El cambio exponencial está hoy en todos lados... e ideas





El punto de partida;
HOY

(o año 2012)

Cómo nos salimos del túnel actual y vamos a la red

LA SITUACIÓN AL 2010 EN EL MUNDO: el mundo en que vivimos

LA POBLACION Y EL EJE DE TODO

- 7.000 millones de personas, y seremos 10.000 millones el 2050: de 80 a 120 años. 7% es hoy tercera edad, 20% lo será el 2050.

PRODUCCION

- Hay 700 millones de autos, 50 millones por año, y va creciendo
- Se producen 100 millones de bicicletas/año. 400 millones de televisores/año. Un AirBus 380 puede llevar a 840 personas a 900 km/hora
- 500.000 patentes por año Usa, Korea, Japón, Alemania, China dan cuenta del 70% de las patentes mundiales. India es aproximadamente el 2%
- El 2005 hubo 2.000 millones de pasajeros de avión. USA movió 750 millones de pasajeros por aire el 2005, China 150 millones

EL CIBERESPACIO Y EL CONOCIMIENTO

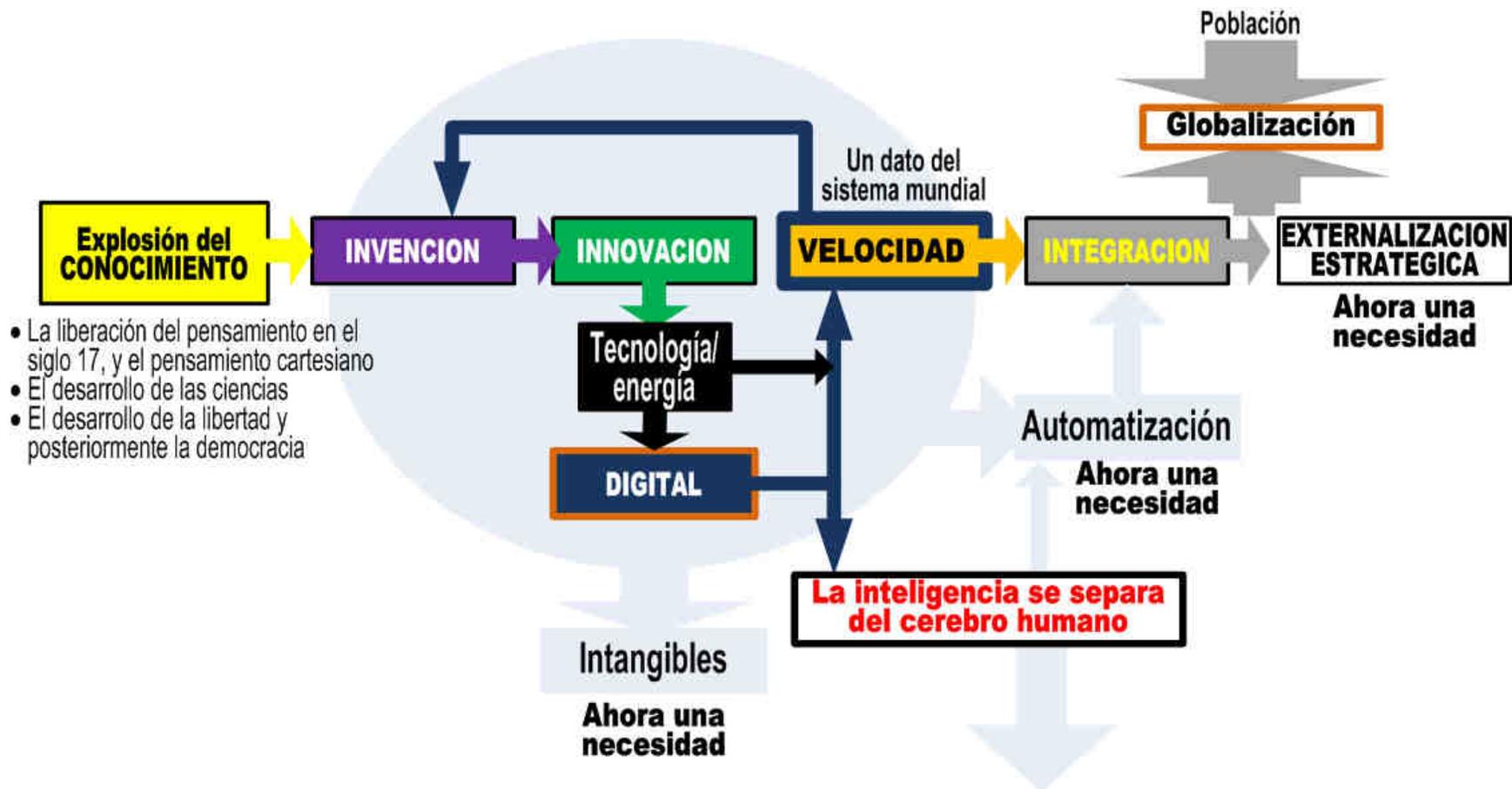
- Se producen 350 millones de computadores personales por año. Hay unos 2.500 millones en uso
- Hay unos 170 cuatrillones de chips cableados (Technium, Kelly)
 - El número de transistores de la red global es aproximadamente igual a las neuronas del cerebro. Los links son aproximadamente iguales a las sinapsis del cerebro. Hay 3.000 millones de ojos artificiales (celulares y webcams). El sistema computacional global usa ya el 5% de la electricidad del mundo
- Las nuevas fibras ópticas pueden mover 10 trillones de bits por segundo (eso es equivalente a 2.000 CDs o 150 millones de llamadas telefónicas simultáneas)
- Se publican unos 1,5 millones de nuevos libros por año (4.000 día)
- 250.000 millones de e-mail diarios. 500.000 blog posts al día. USA ya tiene un mercado de 15 billones de e mail marketing
- Se estima que 1.5 exabytes (1.5×10^{18}) de nueva información única se genera por año, creciendo. 5 Exabytes: TODAS las palabras alguna vez habladas por los seres humanos)
- Se producen 1.000 millones de celulares por año, hay unos 4.000 millones en uso
- Hay unos 2.500 millones de usuarios de internet.
- Se producen unas 3.000 millones de búsquedas google por día. Antes de internet, después de internet. Antes de google, después de google
- MySpace tiene 185 millones de registrados activos: 10 veces Chile, más grande que México. Tiene 1.000 millones de imágenes. 80 Terabytes de espacio.
- FACEBOOK tiene 500 millones. TWITTER crece a 300.000 día y tiene unos 150 millones, Hot mail 360 millones
- En YOUTUBE se ven 2.000 millones de videos por día. Por minuto se suben 24 horas de video. Tiempo promedio por persona 15 minutos. 70% tráfico es fuera de USA. Más video se sube en 60 minutos que lo que las tres cadenas de TV han producido en 60 años.

**¿Porqué no podemos
empezar a pensar
CODELCO de otras
maneras en el siglo 21?**

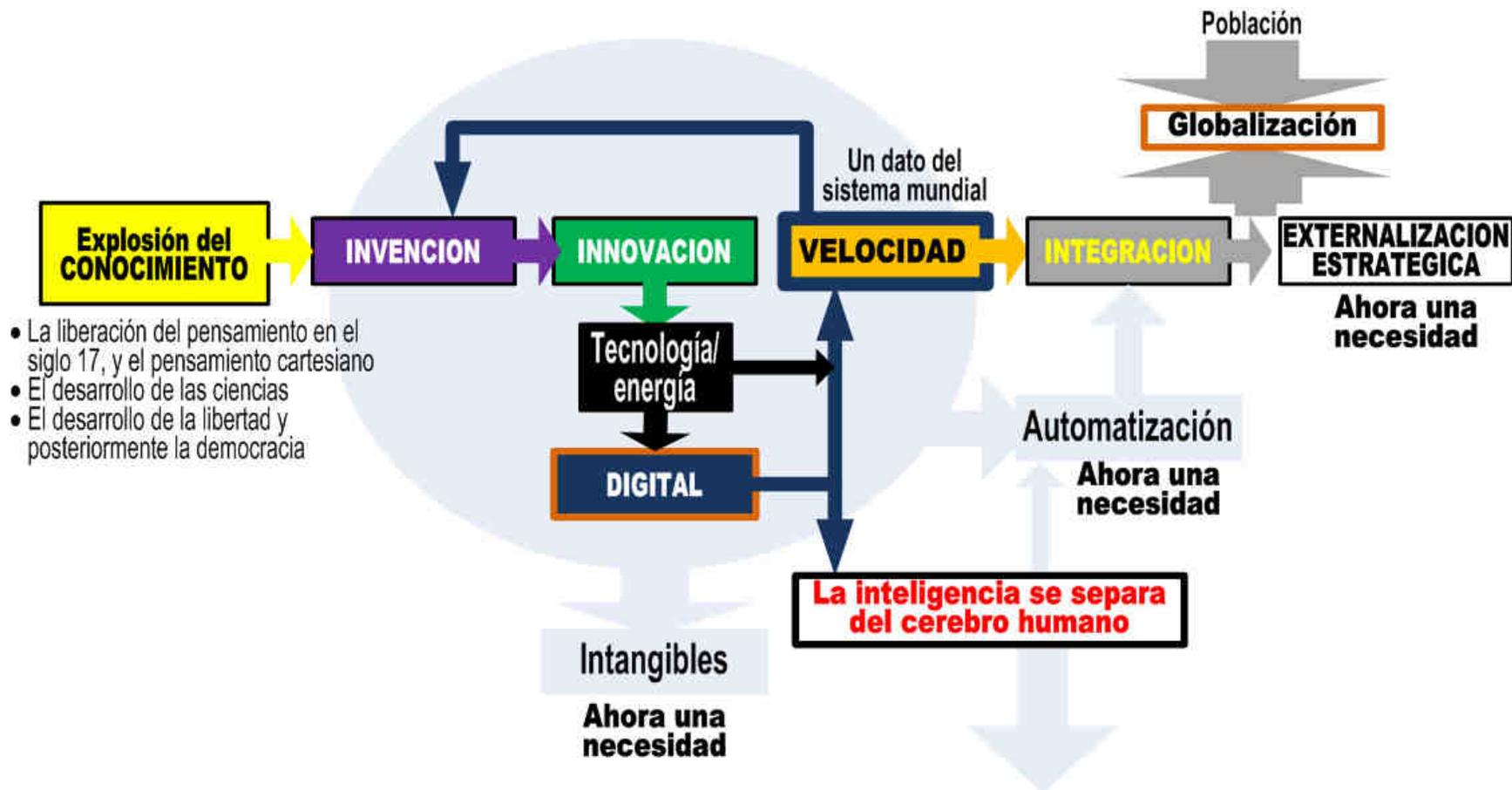
**Desde dónde nos paramos a
mirar el tema.....**



La trastienda de la creación de valor últimos 200 años



La trastienda de la creación de valor últimos 200 años



MINERIA: La era del yacimiento inteligente

Una mina automatizada, SEAMLESS processing, remota, que aprende y evoluciona

La pregunta NO es adónde vamos, sino cómo llegamos eficientemente



**Una
paradoja del
siglo 21**

El largo plazo, es más predecible que el corto

El problema no es adónde vamos, sino cómo llegamos

... con eficiencia

Esto es singular → debe haber una enorme oportunidad en eso

Explosión del CONOCIMIENTO

La trastienda de la creación de valor últimos 200 años



Ya está inventado

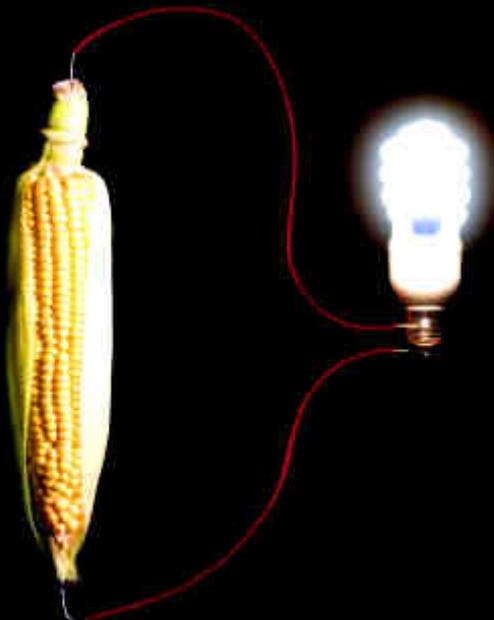
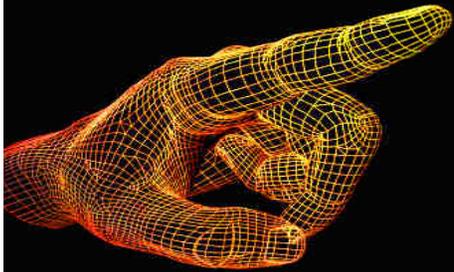
INVENCION

INNOVACION

¿Tiene sentido mirar 20 o 30 años adelante? →SI

El presente afecta al futuro ... de la misma manera en que el futuro afecta al presente.

Es para actuar HOY no mañana



La trama de sobrevivencia

No es lo mismo que éxito, pero se parece

- ✓ **Velocidad** → la condición del entorno
- ✓ **Innovación** → la religión corporativa de este siglo
- ✓ **Integración** → el mantra misterioso e inexorable
- ✓ **Externalización estratégica** → una necesidad
- ✓ **Intangibles** → la dirección de la producción
- ✓ **Adaptabilidad** → Base común de las estrategias

TECNOLOGIA

de lo que dependen todos los anteriores

**Entonces ... desde dónde nos
paramos a mirar el tema....**



Desde dónde nos paramos a mirar el tema....

- **Desde el modelo de negocios y la innovación**
- **Desde la producción, o desde dentro de la empresa**
 - Procesos, tecnología, personas
- **Desde el futuro, que es una mirada mas global;**
 - De los mercados
 - Desde las nuevas tecnologías
 - La globalización y el poder
- **Desde el país y la política**
- **Desde el medio ambiente**
- **otras**

CODELCO las debe mirar todas

Desde el futuro...



4 puntos críticos y básicos

- El consumo mundial seguirá creciendo significativamente
- El precio será alto por un buen rato
- Las leyes del mineral seguirán bajando → eficiencia
- La tecnología será disruptiva

Ultimos encuentros, 5 ideas centrales

1. Seamless processing, integración tecnologías duras y blandas → automatización y robótica (eficiencia)
2. Externalización estratégica como necesidad (competitividad)
3. Las complejidades del proceso de creación de valor en Codelco (una empresa estatal especial)
4. Dos palancas adicionales de valor: Velocidad, adaptabilidad
5. **Una empresa de tecnología ...** especializada en minería

Si la sociedad ha decidido mantener a CODELCO como estatal, y si esta es una empresa tecnológica especializada en la minería.....

Entonces hay que redefinir sus posibilidades



Es tiempo de redefinir el alcance nacional de Codelco

El fin último de CODELCO no es sólo el cobre, SINO que es **crear valor para la sociedad**. ¿Polémico? Sí... ¿y so what?