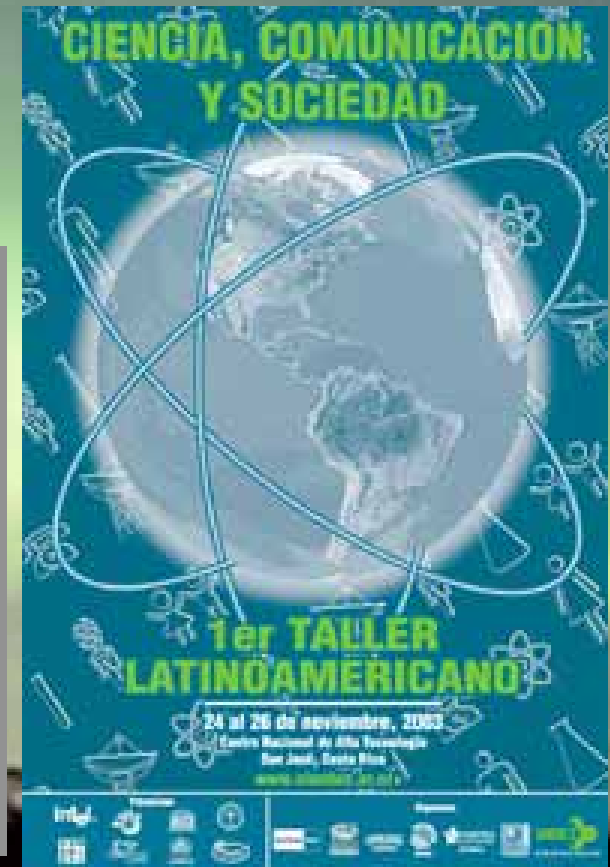


**LA INFORMACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA ES CLAVE EN
LA EDUCACIÓN INICIAL DE LOS
NIÑOS PARA PREPARARLOS A
ENFRENTAR EL FUTURO**



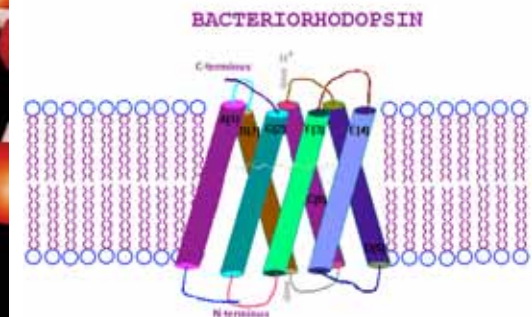
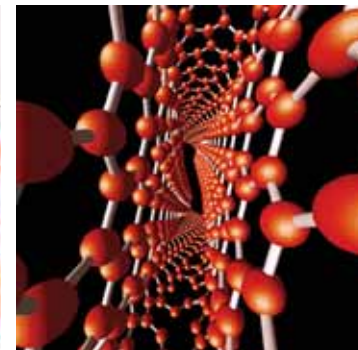
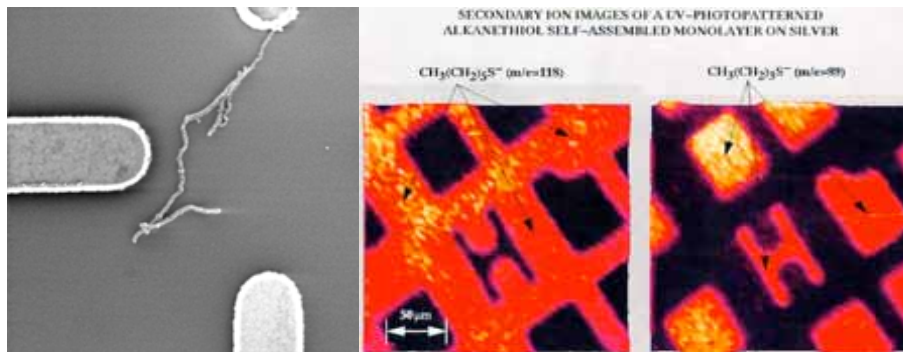
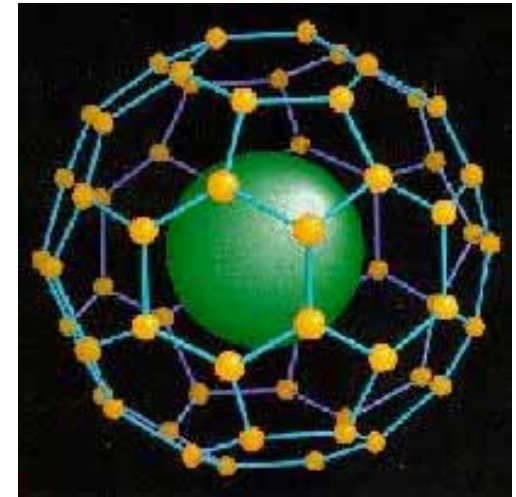
JOSÉ ROBERTO ALEGRÍA COTO
Depto. de Desarrollo Científico y Tecnológico
ralegria@conacyt.gob.sv

1er. Taller Latinoamericano
"Ciencia, Comunicación y Sociedad"

24 al 26 de noviembre, 2003,
San José, Costa Rica

CONTENIDO:

- **Introducción**
- **Perspectivas de un mundo diferente al que conocemos**
- **¿Como aprendemos?**
- **Propuestas**



CAMBIO SOCIAL DE PARADIGMAS

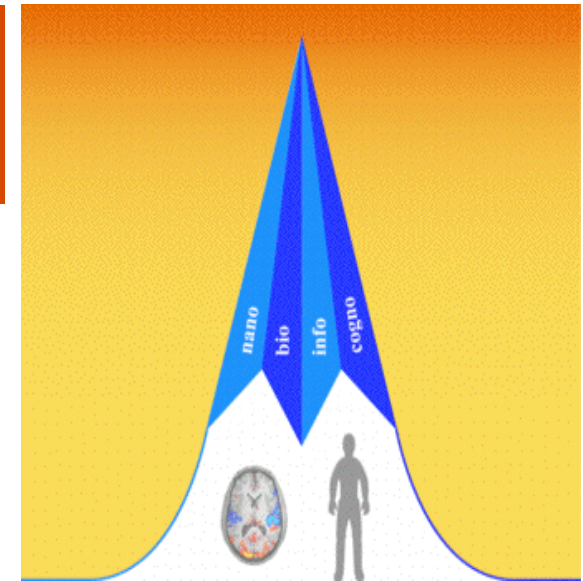
En las últimas dos décadas, se acentuó la declinación del modelo de la **sociedad industrial** con el capital y las máquinas como principales factores de producción, y ha surgido la **sociedad del conocimiento**, caracterizada por la aplicación intensiva del saber en todos los órdenes de la vida. Un modelo al cual deben adaptarse los países. Característica entre ambas sociedades, es de que en la primera se puede comprar tecnología llave en mano y tener éxito.

SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

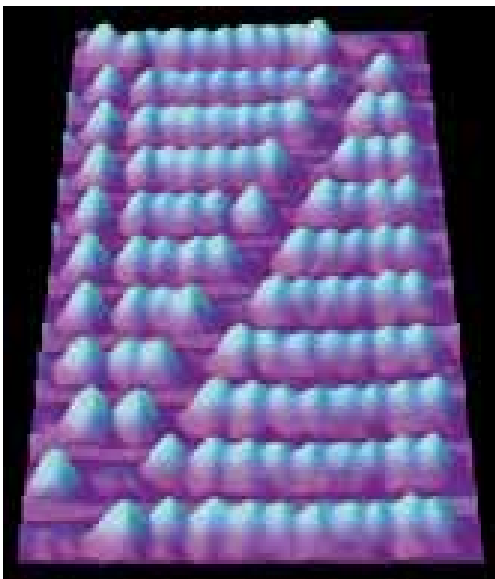
El conocimiento en este siglo XXI se manifiesta por el **volumen, velocidad y ubicuidad en la generación de información científica y su aplicación inmediata para el cambio tecnológico**, esto abre nuevos retos, oportunidades y genera posibilidades reales de usar los conocimientos científicos y tecnológicos para acortar la brecha entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo. Característica de esta sociedad es de que **“la constante es el cambio”**.

CONVERGENCIA NANO CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Se espera que en la primera década del siglo XXI, **se unifique la ciencia**, basándose en la unidad de la naturaleza (materia) y **se dé la integración de la tecnología** en el **nivel de la nanoescala** (escala de 10^{-9} m o sea una mil millonésima de un metro) en una convergencia sinérgica de la Biotecnología, Tecnologías de la Información, Ciencias del Conocimiento, Nanotecnología.



CUANDO LO PEQUEÑO ES REALMENTE PEQUEÑO



Ábaco molecular de 60 moléculas de Carbono

www.chem.ucla.edu/dept/Faculty/gimzewski



ORILLA DE UN DIME

1 Milímetro = 10^{-3} m

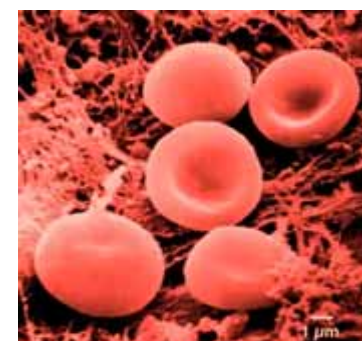
1 Milésima de metro



OVOCITO HUMANO

100 Micrómetros = 10^{-4} m

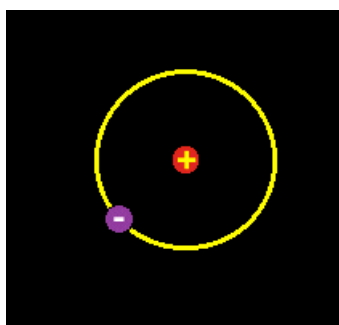
1 diez milésima de metro



UN GLÓBULO ROJO

10 Micrómetros = 10^{-5} m

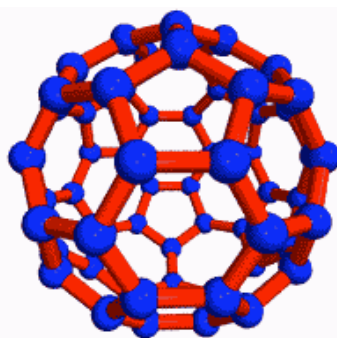
1 cien milésima de metro



ÁTOMO DE HIDRÓGENO

1 Angstrom = 10^{-10} m

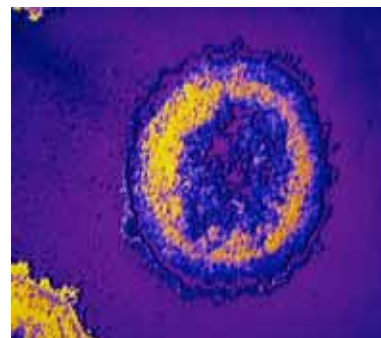
1 billonésima de metro



BUCKYBALL

1 Nanómetro = 10^{-9} m

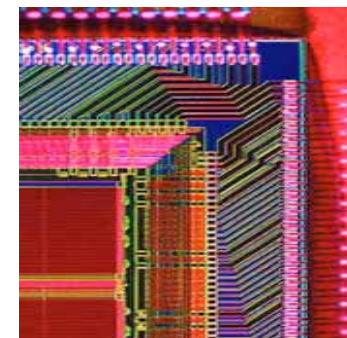
1 mil millonésima de metro



VIRUS

100 Nanómetros = 10^{-7} m

1 diez millonésima de metro



LÍNEAS CIRCUITO DE SHIP

1 Micrómetro = 10^{-6} m

1 millonésima de metro

HERRAMIENTAS PARA VER Y MANIPULAR LOS INGENIOS NANOTECNOLÓGICOS

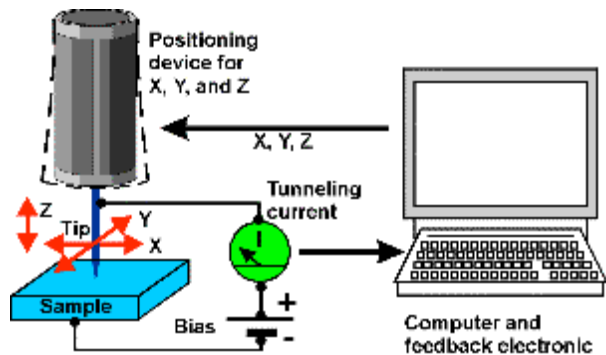


Ilustración esquemática de un Scanning Tunneling Microscope (STM)



Scanning Tunneling Microscope (STM) es una técnica microscópica que permite la investigación de superficies conductoras de electricidad abajo de la escala atómica.



Atomic Force Microscope (AFM), es particularmente útil para ver muestras biológicas.

Los **STM** y los **AFM** son llamados colectivamente como **Scanning Probe Microscopes** pueden mover átomos, y pueden ser adquiridos como dispositivos no mayores que un mouse que se enchufa a un puerto USB de una computadora.

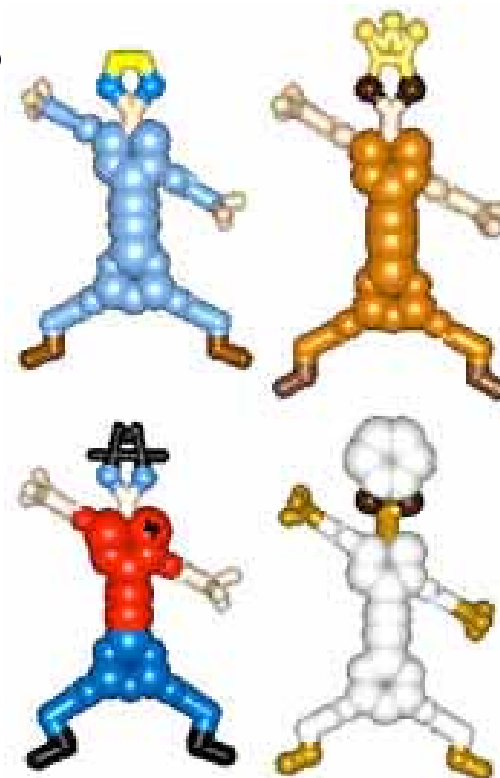
Scanning Probe Microscopes familia de instrumentos usados para medir propiedades de superficies.



NIÑOS DE 11-13 AÑOS APRENDEN QUÍMICA DIVIRTIÉNDOSE CON NANOTECNOLOGÍA

En Texas se han creado muñecos moléculares semejando a los humanos. Los investigadores los llaman **NANOKIDS**. Sus cuerpos están hechos de carbono e hidrógeno y sus ojos son átomos de oxígeno; cada uno tiene dos nanómetros de alto, mil millones de veces más pequeño que el promedio humano.

Las moléculas antropomórficas son parte de un programa educativo que se está realizando en ocho escuelas de Houston, Texas, usando un disco de ayuda para enseñar a niños de 11-13 años, que podría ayudar a los niños a entender los átomos y los enlaces químicos.



NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA EN LOS PRÓXIMOS 10-15 AÑOS

Se espera que nuevos conocimientos de la **nanociencia (frontera inexplorada de la ciencia y la ingeniería)** y la nanotecnología, lleven a avances científicos y tecnológicos fundamentales, que incrementen en varios ordenes de magnitud la eficiencia de las computadoras, permitan la restauración de órganos humanos, creen nuevos materiales mediante ensamblaje de átomos y moléculas, y encuentren nuevos fenómenos en química y física, lo cual tiene grandes implicaciones en salud, agricultura, ambiente, cultura, riqueza, desarrollo sostenible, y en cada una de todas las industrias.



IMPLICACIONES ECONÓMICAS DE LA NANOCIENCIA Y LA NANOTECNOLOGÍA EN LOS PRÓXIMOS 10-15 AÑOS

La NSF (2001), en documento "**Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology**"

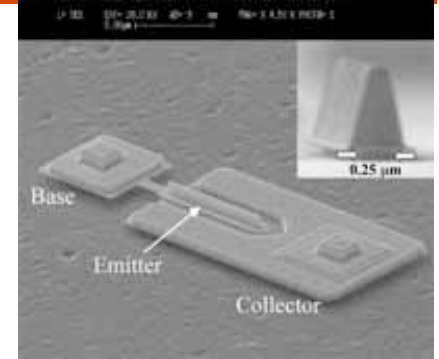
(<http://itri.loyola.edu/nano/NSET.Societal.Implications/>)

estima, que en 10 a 15 años, el mercado mundial de productos y servicios nanotecnológicos andará por el orden del **trillón de dólares** anuales. Ej. de esta proyección de miles de millones de dólares anuales, incluyen:

Manufactura, se estima que los procesos y materiales nanoestructurados incrementen su impacto en el mercado en cerca de **340 mil millones**.

IMPLICACIONES ECONÓMICAS DE LA NANOCIENCIA Y LA NANOTECNOLOGÍA EN LOS PRÓXIMOS 10-15 AÑOS

Electrónica, la proyección es alrededor de los **300 mil millones** para la industria de los semiconductores y **la misma cantidad** en venta global de circuitos integrados.



Transistor más rápido, colector de 75 nm, frecuencia 509 Ghz

Farmacéutica, cerca de la mitad de toda la producción puede depender de la nanotecnología, superando los **180 mil millones**.

Plantas químicas, los catalizadores nanoestructurados con aplicaciones en el petróleo y en los procesos de la industria química se estima un impacto anual de **100 mil millones**.

IMPLICACIONES ECONÓMICAS DE LA NANOCIENCIA Y LA NANOTECNOLOGÍA EN LOS PRÓXIMOS 10-15 AÑOS

Transportación, los nanomateriales y dispositivos nanoelectrónicos producirán vehículos ligeros, rápidos y seguros; y a un menor costo, más durables y confiables, carreteras, puentes, autopistas, cañerías y sistemas de rieles; en donde sólo los productos aeroespaciales tienen un mercado proyectado de cerca de **70 mil millones de dólares.**



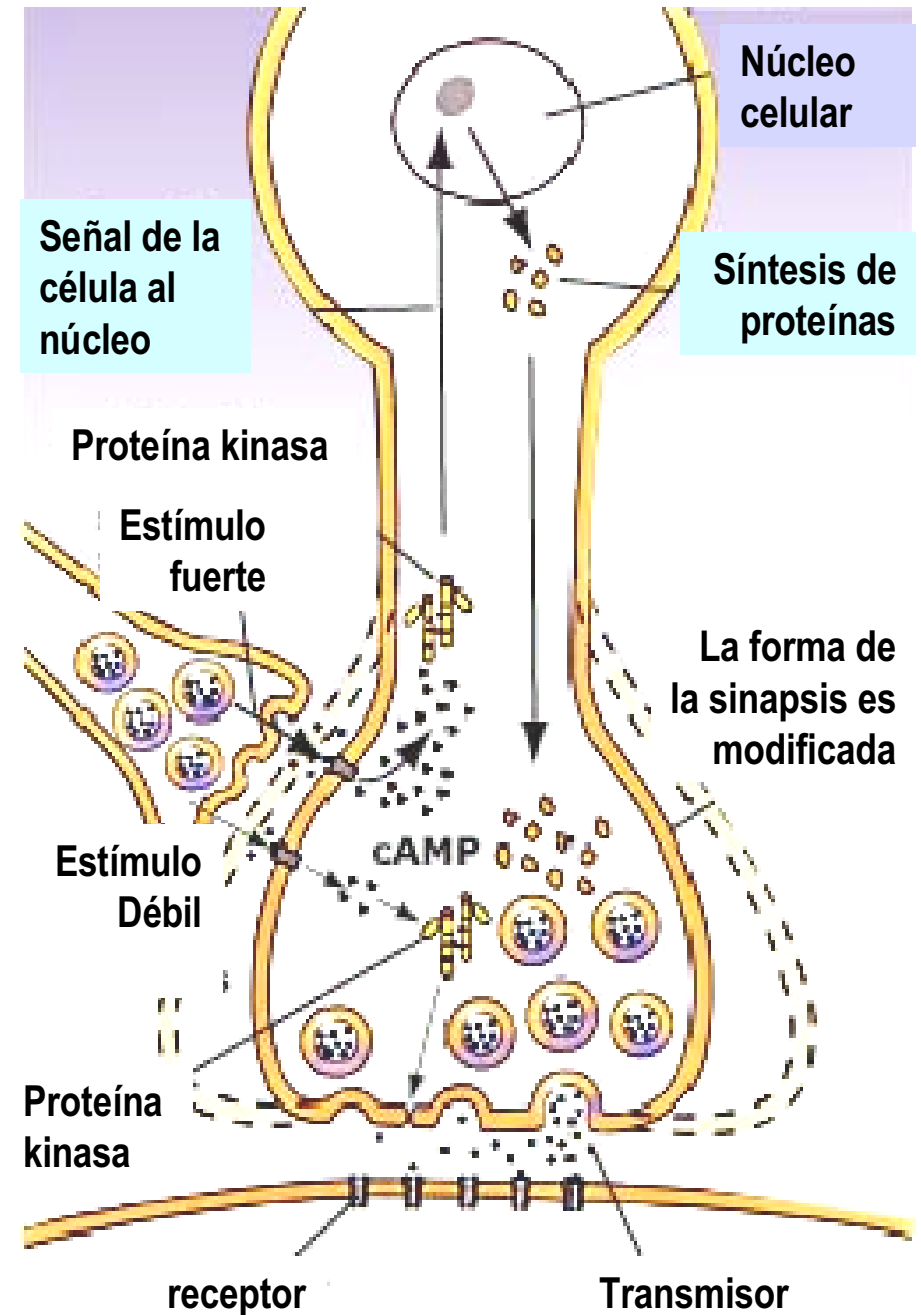
IMPLICACIONES ECONÓMICAS DE LA NANOCIENCIA Y LA NANOTECNOLOGÍA EN LOS PRÓXIMOS 10-15 AÑOS

Sustentabilidad, puede mejorar la producción agrícola para una población incrementada, proveerá filtros y desalinización del agua más económicos, posibilitará fuentes de energía renovables, tal como la conversión altamente eficiente de la energía solar; en donde las proyecciones indican que avances en iluminación basados en nanotecnología tienen el potencial para reducir el consumo global de energía en más del 10%, **ahorrando 100 mil millones de dólares por año**, con una correspondiente **reducción de emisión de 200 millones de toneladas de carbón**.



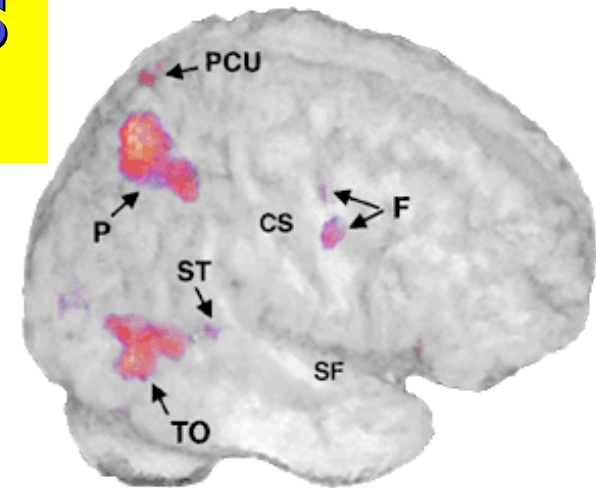
MECANISMO DE APRENDIZAJE

Eric Kandel (Premio Nobel de Medicina 2000), demostró con *Aplysia sp.* una “babosa de mar”, que la base celular de la memoria (fuente del conocimiento) es un gran cambio duradero en la **eficacia de las sinapsis** (conexiones funcionales entre una terminal de una neurona con la membrana de otra neurona).

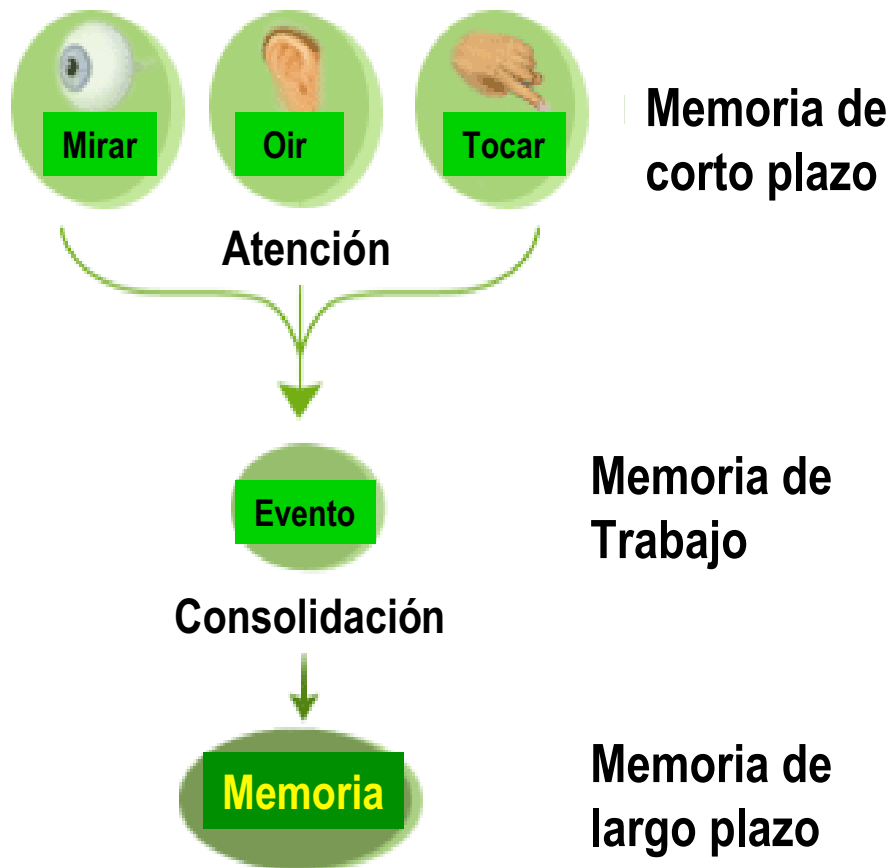


EN PRIMEROS AÑOS HAY MAS DESARROLLO DEL CEREBRO

Un rápido desarrollo del cerebro tiene lugar en el último trimestre del embarazo y en los primeros 12 meses de vida y es importante el de los dos años siguientes, etapa en la cual los genes promueven a las neuronas a formar un extraordinario número de **sinapsis**, como conexión funcional entre una terminal de una neurona con la membrana de otra neurona.



SINAPSIS DE APRENDIZAJES Y AZAR



Durante el desarrollo temprano del cerebro, las neuronas se forman a un sorprendente promedio de cerca de **250.000 neuronas cada minuto** durante las fases pico. El cerebro en su formación en el curso de su último desarrollo fetal y en los primeros años de vida forma millones de millones de neuronas y dendritas **con innumerables SINAPSIS al azar.**

ESTÍMULO TEMPRANO (EDUCACIÓN FAMILIAR)

En niños *estímulados tempranamente*, en sus primeros tres años de vida, los estímulos variados que se les ofrece en el entorno de la sociedad en que se desarrollan, inciden en la rapidez y el tipo de aprendizaje.



Hay resultados de investigaciones científicas que demuestran que la habilidad para aprender lenguas es determinada por el inicio de la experiencia del lenguaje durante el temprano desarrollo del cerebro, independientemente de la forma específica de la experiencia.

Entornos retadores, incluyen diversos componentes, tales como impulsar las oportunidades de aprendizaje, las interacciones sociales y las actividades físicas, las cuales son claves para aumentar el crecimiento de conexiones neuronales múltiples.

EFECTOS DE LA DESNUTRICIÓN SEVERA EN EL DESARROLLO DEL CEREBRO

Hay consenso general que **la desnutrición severa altera el desarrollo de la conducta humana.**

Un **estudio de fMRIs**

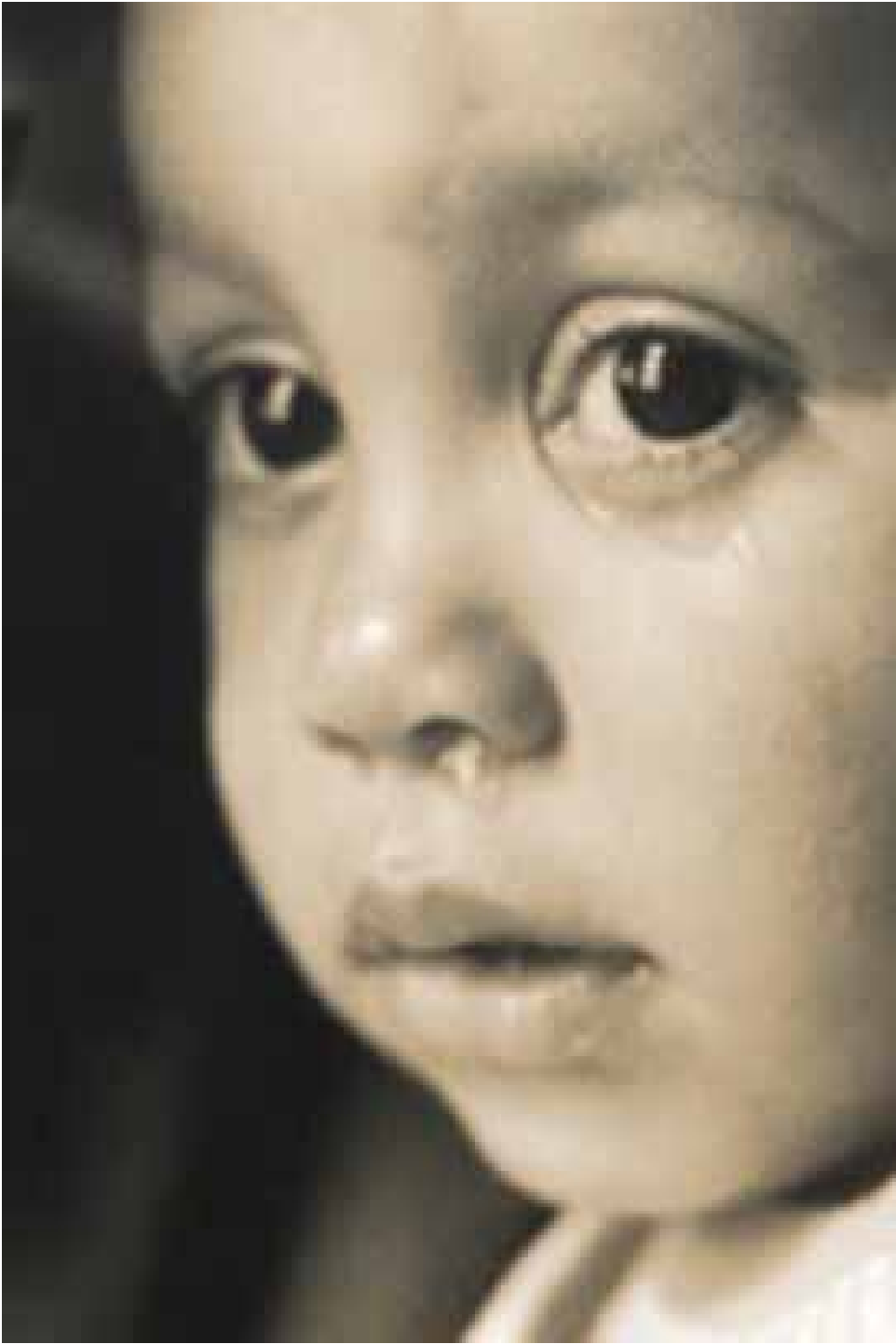
del cerebro realizado en doce niños con edad media de 14 a 15 meses tratados en un Hospital de Sudáfrica por desnutrición infantil muestra el desarrollo anormal del cerebro y su recuperación en la mayoría de los niños después de 90 días de rehabilitación alimenticia.



EL AMOR ES UN PROMOTOR GENETICO CEREBRAL

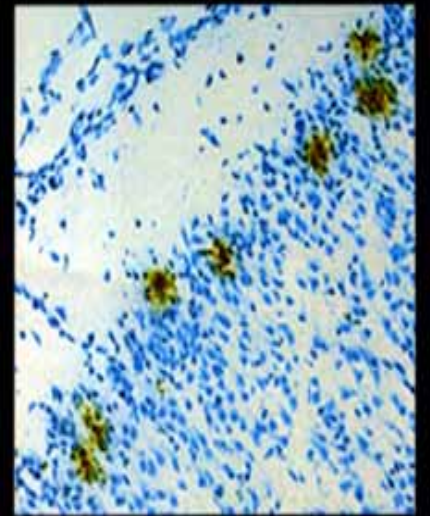
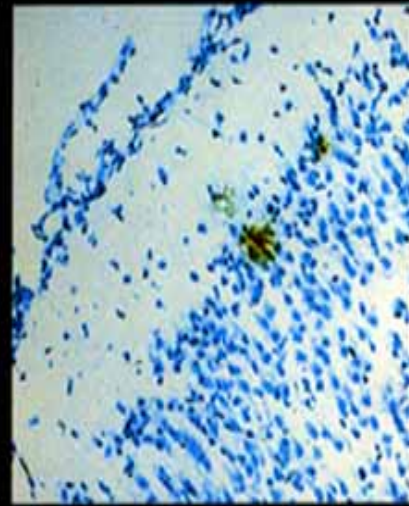
Para ajustar finamente el desarrollo de los cerebros de los infantes se necesita un intercambio de amor entre padres amorosos y sus hijos. El cariño (toque positivo) es importante para el desarrollo cerebral de los humanos. La atención física juega una función importante en el *mantenimiento de la química del cerebro, arquitectura cerebral y posiblemente algunas funciones mentales.*

Los investigadores tienen la esperanza que esto podría llevar a nuevas estrategias que impulsen los efectos del cuidado amoroso de los niños en situaciones normales, así como en niños tratados negligentemente.



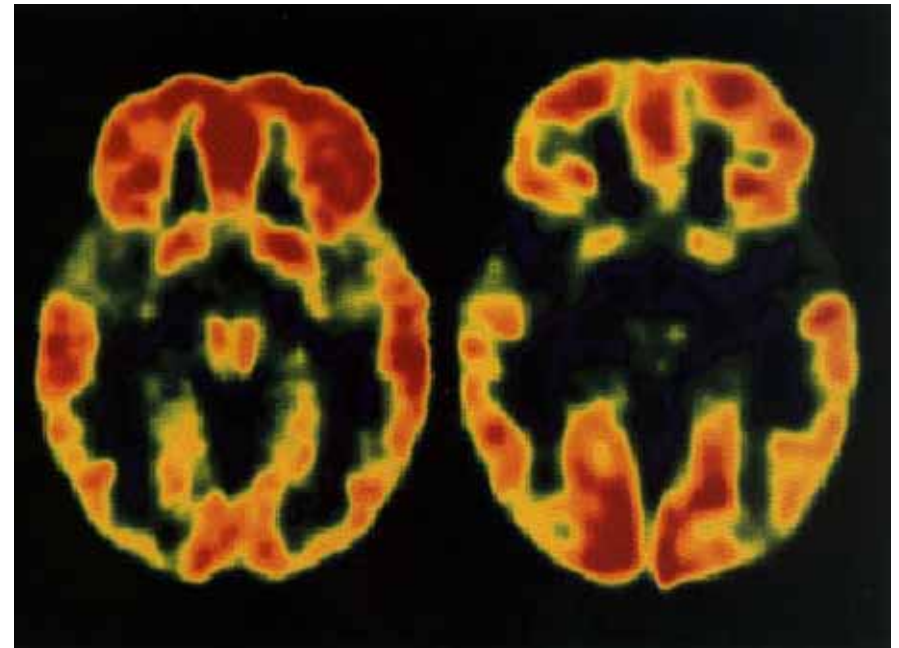
Al bloquear la atención física de los padres, los estudios muestran que ocurren cambios negativos en la arquitectura del cerebro y de ciertas habilidades de la memoria en los niños.

Un estudio en roedores mostró que situaciones de larga separación causan la muerte de



EFFECTOS DE LA NEGLIGENCIA EN EL DESARROLLO DEL CEREBRO

Científicos encontraron que niños criados negligentemente en situación de apiñamiento y faltos de apoyo en un Orfanato Romano tenían un sistema de estrés anormal; además, los niños con el sistema de estrés más anormal tuvieron el mas bajo puntaje en pruebas de habilidad mental y de movimiento.



Los tonos azules y negros muestran las áreas de los lóbulos temporales, relacionadas con la emoción entre otras funciones, están prácticamente inactivas en el niño del Orfanato comparadas con las del niño sano.

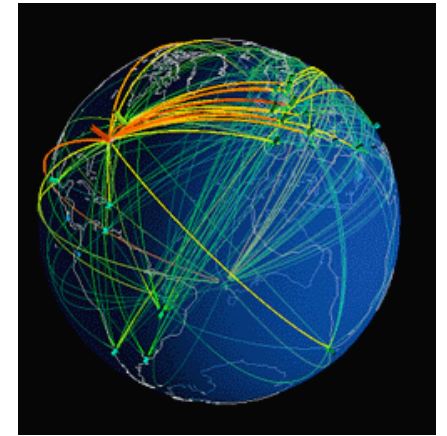
FORMEMOS EL ADULTO QUE REQUIERE L. A.



En esos primeros momentos, meses y años de la vida, **cada toque, movimiento y emoción de un joven niño se traducen en una explosión de actividad eléctrica y química en el cerebro**, en donde miles de millones de células se están organizando en **redes de aprendizaje** que requieren millones de millones de **sinapsis** entre ellas.

En estos primeros años, factores como la **nutrición adecuada, buena salud y agua limpia; el estímulo temprano;** y las experiencias e interacciones brindadas **con amor** por padres, miembros de la familia y otros adultos, influyen positivamente en el proceso por medio del cual se desarrolla el cerebro del niño.

PROMOVAMOS EL DESARROLLO INTEGRAL DEL CEREBRO



Dado que en los primeros tres años de vida, correspondiente a la educación Inicial, ocurre una gran profusión de conexiones sinápticas, se puede promover en el niño el potencial de organización de redes neuronales de trabajo: memoria de corto plazo, de trabajo y de largo plazo (inteligencia), a través del **estímulo temprano** (establecimiento del software), **la nutrición-salud** (construcción del hardware) y **el amor familiar** (fuente de energía positiva).

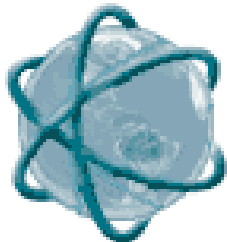
NIVEL DE EDUCACIÓN INICIAL

La Educación Inicial se plantea en El Salvador desde el nacimiento del niño hasta los cuatro años de edad.



Se espera que favorezca el **desarrollo socio-afectivo, psicomotriz, censo-perceptivo, de lenguaje y de juego**, por medio de una adecuada estimulación temprana.

Se fundamenta en que sus acciones se centrarán en la familia y la comunidad, teniendo la principal responsabilidad **los padres de familia.**



PROPUESTAS:

Para los padres de familia, hay que crear mecanismos de información y proporcionarles guías para que ayuden a sus hijos a **introducirlos en los conceptos de matemática, ciencias, ingenierías y de nanoescala**, y les puedan hablar apropiadamente de las implicaciones sociales y éticas que los nuevos conocimientos de la ciencia y las transformaciones tecnológicas tendrán sobre el bienestar futuro de la población en general. Capacitándolos a su vez, para convivir con mayores probabilidades de éxito, en ese mundo diferente del que actualmente conocemos.

PROPUESTAS:



Una herramienta existente en Internet es la web: www.scidev.net/ lo cual facilita el establecer un acuerdo entre todos los participantes, de apoyar el surgimiento de una nueva sección, entre otras que deben surgir de este encuentro, con información que cubra: enlaces a entidades que tengan software educativos, programas, conocimientos científicos, dispositivos o instrumentos tecnológicos que potencien las habilidades de los niños.

PROPUESTAS:



Y hay que establecer el compromiso, **de cada uno de nosotros**, de difundir la información a través de los medios nacionales de comunicación social a que tengamos acceso, para hacerla llegar a la mayoría de nuestros ciudadanos.

PROPUESTAS:



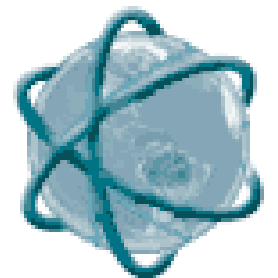
Se espera que en este 1er. Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” unifiquemos esfuerzos para identificar y generar mecanismos que permitan difundir información a los padres de familia, sobre avances y desarrollo de la ciencia y la tecnología, de utilidad en la educación inicial de sus hijos.

**AYUDEMOS A FORMAR
EL ADULTO QUE
REQUIERE EL
DESARROLLO DE L. A.**



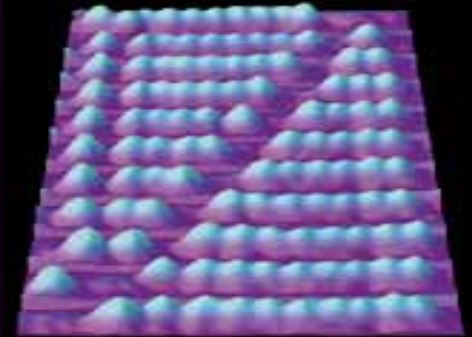
No olvidemos que:

“Así como sea el desarrollo del niño durante este período, se fijará ese estado para posteriores sucesos en la escuela y el carácter de adolescente y de adulto”.





www.conacyt.gob.sv



**¡MUY AGRADECIDO
POR SU ATENCIÓN!**

**Y muchas gracias
a los organizadores**

Atentamente:
ROBERTO ALEGRIA
r Alegria@conacyt.gob.sv