

NANOTECNOLOGÍA

TRANSPORTE A UN NUEVO UNIVERSO



SERIES: NANOTECNOLOGÍA
EN LOS CÓMICS...
NÚMERO 1

Nanotecnología

Transporte a un nuevo universo

Presidente do Brasil
Dilma Rousseff

Ministro do Trabalho e Empleo
Carlos Lupi

FUNDACENTRO

presidente
Eduardo de Azeredo Costa

Director Ejecutivo sustituto
Hilbert pfaltzgraff Ferreira

Director Técnico
Jófilo Moreira Lima Júnior

Director de Administración y Finanzas
Hilbert pfaltzgraff Ferreira

Argumento: Alexandre Custódio Pinto - IIEP
Script: Antonio Gracias Vieira (Tonico) - IIEP
Concepto: João Antonio Garcia (Jão)

Nanotecnología

Transporte a un nuevo universo

MINISTÉRIO
DO TRABALHO E EMPREGO



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

São Paulo
2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Serviço de Documentação e Biblioteca – SDB / Fundacentro
São Paulo – SP
Erika Alves dos Santos CRB-8/7110

Pinto, Alexandre Custódio.

Nanotecnología : transporte a un nuevo universo / Alexandre Custódio
Pinto, Antonio Gracias Vieira, João Antonio Garcia.–São Paulo : Fundacentro,
2011.

17 p. : principalmente il., color. 23 cm.

(Nanotecnología en los cómics ; n. 1)

Texto em quadrinhos.

Baseado em trabalho desenvolvido por Arline Sydneia Abel Arcuri,
apresentado no seminário “Nanotecnologia, saúde dos trabalhadores, alimentos e
impactos à sociedade e ao meio ambiente”, realizado de 3 a 4 de outubro de 2007.

Produto do projeto “Impactos de la nanotecnología en la salud de los
trabajadores y el medio ambiente” desenvolvido pela Fundacentro em parceria com
a Renanosoma, IPT, IIEP, DIESAT, DIEESE, Sindicato dos Metalúrgicos de
Osasco, SRTE, ENSP/Fiocruz e Cerest/SP, sob a coordenação de Arline
Sydneia Abel Arcuri.

ISBN 978-85-98117-62-1

1. Nanotecnologia – História em quadrinhos. 2. Estruturas molecular –
História em quadrinhos. I. Gracias Vieira, Antonio. II. Garcia, João Antonio.
III. Título. IV. Série.

CIS	CDU
Czuma Vekt	621.039(084.1)

CIS – Classificação do “Centre International d’Informations de Sécurité et d’Hygiene du
Travail”

CDU – Classificação Universal Decimal

Ficha técnica

Supervisión Editorial: Glaucia Fernandes

Argumento/Concepto: Alexandre Custódio Pinto

Script: Antonio Gracias Vieira (Tónico)

Ilustración: João Antonio Garcia (Jão)

Traducción para el Español: Vivian Aguiló/MTE/Brasil

Revisión: Amalia Leguizamon /Brooklyn Cuny College/USA

Gazy Andraus/FIG-UNIMESP/Brasil

Adecuación de la disposición: Marila G. Destro Apolinário

Gisele Almeida (estagiária)

NANO TECNOLOGIA: TRANSPORTE A UN NUEVO UNIVERSO



ALGÚN TIEMPO DESPUÉS,
DEJANDO EL GARAJE ...

¡ESCUCHEMOS
UN POCO DE
MÚSICA PARA
ENTRETENERNOS!

LÁMPARA DE GAS.
LÁMPARA DE GAS...

ES UNA LÁSTIMA
ESCUCHAR MÚSICA
TAN ANTIGUA EN UNA
RADIO TAN NUEVA...

¡YA LO
APAGO!

ESTE VIAJE VA A
SER LARGO...

DESPUÉS DE MUCHO
TIEMPO EN LA RUTA...

ENTONCES, VAMOS A VER...
SEGÚN EL CÓDIGO DE TRÁNSITO
Y EL MANUAL DE LA EMPRESA...
AHORA ES MOMENTO DE REDUCIR
LA VELOCIDAD Y ACTIVAR EL
LIMPIAPARABRISAS.

TRANSPORTADORA
NOVO UNIVERSO

¡A-BRUVUM...

PERO EN EL
CASO DE ESTE CAMIÓN,
¿NO ES NECESARIO ACTIVAR
EL LIMPIAPARABRISAS!

¿EN SERIO?
¿POR QUÉ?

¡PORQUE ESTE
CAMIÓN FUE PRODUCIDO CON
LO ÚLTIMO EN INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA! ¡LA NANOTECNOLOGÍA!
¡EL VIDRIO ESTÁ CUBIERTO POR
UNA PELÍCULA DE LOS MATERIALES
NANOESTRUTURADOS!
¿NO ES UNA MARAVILLA?

PERO ... ¿QUÉ
ES ESA TAL
NANOTECNOLOGÍA?

OH, MUCHACHO,
ES UNA COSA MUY
COMPLICADA... TRATA DE ALGUNOS
MATERIALES MUY PEQUEÑOS...
¿NO ENTENDERÍAS!



MUCHACHO, ES ASÍ:
LA NANOTECNOLOGÍA CONSISTE EN
EL ESTUDIO Y MANIPULACIÓN DE LA
MATERIA A ESCALA MÍNIMA! ¡ALGO ASÍ
COMO DE UNO A 100 NANÓMETROS!

... ¡TANTO ASÍ
QUE PARA OBTENER
UN NANÓMETRO, ES
NECESARIO
DIVIDIR UN METRO
POR MIL MILLONES!



Y USTED
CÓMO SABE, ¿SEÑOR
CONDUCTOR?

DOÑA SANDRA,
ME GUSTA TOCAR LA
GUITARRA Y LOS CAMIONES
VIEJOS, ¡PERO ENTIENDO
ALGUNAS COSAS!

¡APRENDÍ
SOBRE ESTO EN UN CURSO
DE NUEVAS TECNOLOGÍAS
QUE OFRECEN EN LA UNIÓN
DE CONDUCTORES!



¡QUÉ COSA LOCA!
¡CUÉNTEME MÁS DE ESAS
NANOTECNOLOGÍAS!

A VER...

¡DEJE QUE
YO LE
CUENTE!
¡DÉJEME!



TODO LO QUE
VEMOS ESTÁ FORMADO POR MOLÉCULAS
Y ÁTOMOS. UNA MOLÉCULA ES LA PARTE MÁS
PEQUEÑA DE UNA SUSTANCIA QUE SIGUE
SIENDO LA MISMA SUSTANCIA. POR EJEMPLO,
LA MENOR PARTE DEL AGUA QUE SIGUE SIENDO
AGUA, ¿ME ENTIENDE? ¡UN AGUA MUUUUY
PEQUEÑA!



Y ENTONCES,
MUCHACHO, SE SIGUE DIVIDIENDO ESA
MOLÉCULA. Y AHÍ YA NO ES MÁS AGUA,
SOLO ÁTOMO. DOS DE HIDRÓGENO Y UN
OXÍGENO, EL H₂O. ¡COMO APRENDISTE
EN LA ESCUELA!

¡AJÁ... ¡CREO
QUE ME DORMÍ
EN ESA CLASE!



Y, POR LO QUE
APRENDÍ EN EL CURSO, ESTOS
ÁTOMOS SE PUEDEN UNIR. Y EN FUNCIÓN
DE LOS TIPOS QUE MEZCLAN, SALEN
COSAS DIFERENTES. POR EJEMPLO, ¡DE
MEZCLAR HIDRÓGENO CON CARBONO
PODEMOS OBTENER HASTA
EL ASFALTO!

¡ESTÁ BIEN
INFORMADO,
DON ANTONIO!

¡CON TANTA
INFORMACIÓN Y NO
TIENE NI TELÉFONO
CELULAR!



¿WOW?
¿ENTONCES UNA MOLÉCULA
DE AGUA ES BIEN CHIQUITA,
VERDAD? ¿DEL TAMAÑO DE UN
GRANO DE AREÑA MÁS
O MENOS?

¡NO! UNA
MOLÉCULA DE AGUA ES
MUCHO MENOR. ¡SÓLO TIENE
UN NANÓMETRO DE TAMAÑO!



ES ASÍ:
PARA OBTENER UN
NANÓMETRO, TIENES QUE
DIVIDIR UN METRO POR MIL
MILLONES, O DIVIDIR UN
MILÍMETRO POR UN
MILLÓN.

Y UN
NANÓMETRO,
¿CUÁNTO ES?



PIENSA EN EL
VIAJE QUE HICIMOS AL
NORESTE, PARA LLEVAR BANANAS.
LA DISTANCIA ENTRE NATAL (RN) Y
SALVADOR (BA) ES DE 1.126 KM.
¡IMAGINA QUE UN GRANO DE AREÑA
EN TODA ESA DISTANCIA ES
COMO UN NANÓMETRO PARA
UN METRO!



¡DÉJAME VER...!
¿ENTONCES, LA NANOTECNOLOGÍA
TIENE QUE VER CON ESAS COSAS
ULTRA-MEGA-SUPERCHIQUITAS?

SÍ...

¡DÉJAME HABLAR!
¡ASÍ ES! ¡LAS EMPRESAS
Y LOS CIENTÍFICOS PUEDEN
AHORA TRABAJAR EN LOS
MATERIALES, EN NANOESCALA!
¡HACER COSAS CON MOLÉCULAS!
¿NO ES INCREÍBLE?!



¿ES UNA LOCURA,
SRA. SANDRA! ¿VA TIENEN
ESTAS COSAS PARA VENDER?

¡SÍ! ¡ALGUNOS
PRODUCTOS YA SON
FABRICADOS CON MATERIALES
TRABAJADOS EN
NANOESCALA!



HUMMM...
TIPO... ¿CUÁLES SON
ESOS MATERIALES?

EL VIDRIO DEL CAMIÓN, POR EJEMPLO.
¡NO HAY NECESIDAD DE MÁS LIMPIADORES,
YA QUE SE ESTRUCTURÓ EN NANOESCALA,
PARA NO DEJAR QUE EL AGUA
SE DETENGA!

TAMBIÉN HAY UN TEJIDO RESISTENTE
A LAS MANCHAS QUE NO SE ARRUGA!

¡POLVO ANTIBACTERIAL!

¡UN NANO-PEGAMENTO QUE UNE
CUALQUIER MATERIAL A OTRO!

¡REVESTIMIENTO DE VIDRIOS Y APLICACIÓN
DE ANTICORROSIVO A LOS MATERIALES!

¡EQUIPOS ELECTRÓNICOS!

¡LOS COSMÉTICOS QUE ESTAMOS
LLEVANDO PARA ENTREGAR!...



¡ASÍ QUE ESTE
NEGOCIO DE LA NANOTECNOLOGÍA
ES MUY BUENO! AHORA ME ESTOY
ACORDANDO DE UNA PELÍCULA QUE
HABLABA DE ALGUNAS COSAS ASÍ...
UNAS MAQUINITAS CHIQUITAS...
¡BUENÍSIMO!

SI MUCHACHO...
PERO DOÑA SANDRA
OLVIDÓ MENCIONAR LOS
"PROBLEMAS" DE LA
NANOTECNOLOGÍA.



UIA!
¿HAY PROBLEMA?

¡SI,
EXISTEN MUCHOS
PROBLEMAS!



¡HOLA,
AMIGOS!

EN EL NIVEL NANO,
LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
PUEDEN CAMBIAR. LO QUE ES ESTABLE
EN TAMAÑO MAYOR, PUEDE LLEGAR A SER
REACTIVO. LO QUE ES AISLANTE PUEDE
TORNARSE CONDUCTOR. LO QUE ES
OPACO PUEDE HACERSE
TRANSPARENTE...

¿QUE ME
MIRAS, CHICO?



EL ORO,
POR EJEMPLO. ¿CUANDO
VEMOS UN ANILLO DE ORO,
ES DORADO, VERDAD? PERO EN
NANOTAMAÑO, EL ORO PUEDE
CAMBIAR DE COLOR!

¡OOO!
¿EL ORO NO ES
DORADO?

EL SIMPLE HECHO
DE QUE CAMBIE DE
COLOR NO SIGNIFICA
QUE TENGA ALGÚN
PROBLEMA...
¡VISTE!

EXACTAMENTE,
MUY BIEN, MUCHACHO,
PERO NO ES SÓLO ESO.



PIÉNSALO ASÍ: NO PORQUE SEPAMOS CÓMO UNA COSA FUNCIONA EN UN TAMAÑO NORMAL SIGNIFICA QUE ESA COSA FUNCIONE IGUAL EN NANOESCALA.

QUÉ MUJER DIFÍCIL...

BUENO...



POR LO TANTO, UN MATERIAL QUE ES SEGURO EN UN TAMAÑO NORMAL PUEDE ENTRAR EN LA PIEL EN FORMA DE NANOPÁRTICULAS, O PUEDE CONVERTIRSE EN UN AEROSOL Y ENTRAR EN LAS VÍAS RESPIRATORIAS.

¡POR DIOS!
¡QUÉ MIEDO!



¡PERO PIENSA EN LOS BENEFICIOS! ¡LA NANOTECNOLOGÍA ES MUY BUENA! ¡PUEDE AYUDAR EN LA AGRICULTURA, EN LA MEDICINA, EN LA PURIFICACIÓN DEL AGUA, EN LAS COMPUTADORAS... EN MIS COSMÉTICOS!

¡AHORA SÍ, DON ANTONIO! ¡CREO QUE ESO NO TE LO ENSEÑARON EN EL CURSO DEL SINDICATO!



¿Y AHORA, SABELOTODO?

AHORA MIREN: TODO ES BUENÍSIMO, MUY BUENO... ¡PERO CÓMO VAMOS A UTILIZAR ALGO QUE NADIE SABE SI ES MALO PARA LA SALUD?



LAS EMPRESAS GASTAN MUCHO DINERO EN INVESTIGACIONES DE MATERIALES TRABAJADOS EN ESCALA NANO Y CASI NADA EN ESTUDIAR SOBRE SI ESOS MATERIALES SON NOCIVOS A LA SALUD....

¡BLAH, BLAH, BLAH!
¡SIEMPRE HAY QUEJAS!
¿QUÉ SUGIERES ENTONCES?



YO SUGIERO QUE SI ESTAS PERSONAS CONSIDERAN QUE LOS NANOMATERIALES, POR LA COMPOSICIÓN O EL TAMAÑO PUEDEN SER PERJUDICIALES PARA LA SALUD, ALGUIEN DEBERÍA ESTUDIAR EL CASO Y DECIR: ESTO ES BUENO, ¡ESO ES MALO!

ENTENDI...





OH, OH...
ERES TAN
PESIMILSTA...

¡Y DIGO MÁS:
EL GOBIERNO Y TODA LA
GENTE DEL SINDICATO
TAMBIÉN DEBERÍAN
TENER LOS OJOS
MUY ABIERTOS!



DON ANTONIO, CREO QUE
SANDRA TIENE RAZÓN... ¿NO VE? ¡SI
FUERA TAN PELIGROSO, NADIE SE
METERÍA EN ESTE TEMA!

¡ASÍ ES, GABRIEL!
¡LA GENTE TIENE MIEDO
DE COSAS NUEVAS, ES
UN HORROR!



¡AHÍ ES DONDE SE
EQUIVOCA, DOÑA SANDRA! NO ES MIEDO.
ES TENER CUIDADO. ¡Y CREO QUE EXISTEN MUCHOS
PRODUCTOS PELIGROSOS QUE YA ESTÁN EN EL
MERCADO Y DE LOS CUALES SÓLO SE DAN CUENTA
MUCHO MÁS TARDE! ¡ADEMÁS, HOY POR HOY,
HAY UN MONTÓN DE COSAS
PELIGROSAS!



¿COMO QUÉ
DON ANTONIO?

LOS FRENOS DE LOS
VEHÍCULOS SOBRE LA BASE DE
AMIANTO, POR EJEMPLO. ¡HUBO QUE
RETIRAR EL AMIANTO DE LOS FRENOS,
YA QUE SE DEMOSTRÓ QUE LAS
PARTÍCULAS LIBERADAS POR ESTE
MATERIAL SON CANCERÍGENAS!



OH, QUE TONTERÍA,
DON ANTONIO... ¡ESO SÓLO
FUE UN RESBALÓN DE
LA INDUSTRIA!

¡SÍ, SEÑOR
ANTONIO FUE SÓLO
UN ACCIDENTE!



ACCIDENTE, ¿VERDAD?
COMO YA HA HABÍA SIDO UN "ACCIDENTE" EL
ALCOHOL EN LOS FORTIFICANTES INFANTILES, LA
PINTURA CON BASE DE PLOMO EN LOS JUGUETES,
LAS GRASAS TRANS EN LOS ALIMENTOS, EL USO
DE PLOMO EN LA GASOLINA...

¡AHORA
SÍ SEÑORA SANDRA!



PASA EL TIEMPO Y CAE LA NOCHE EN EL CAMINO...



QUE PASARÁ EN EL SUEÑO DE SANDRA...

¡OH GRAN ILLUMINADO MÓVIL, PERDÓNE LAS CULPAS DE SU DEVOTA SERVIDORA!

¡SERÁS PERDONADA CUANDO ENVÍES TREINTA MENSAJES A TREINTA MÓVILES DIFERENTES, SIERVA PEREZOSA!



...Y EL SUEÑO DE GABRIEL...

¡ESAS COSAS DE LA NANO- ESO Y NANO-AQUELLO ME PARECEN DEMASIADO LOCAS! LO SIENTO, PERO NO HE ENTENDIDO NADA, HOMBRE...



NANOTECNOLOGÍA

NANOPARTÍCULAS

MANIOBRADOS

PERO...
¡QUÉ SUEÑO LOCO!
¿QUIÉNES SON USTEDES?

¡SOMOS NANOPARTÍCULAS! ¡HEMOS AUMENTADO EN CASI MIL MILLONES DE VECES PARA QUE NOS VEAS!

AQUELLA ES FLIP Y YO SOY FLOP. ¿ESTÁS BIEN, QUERIDO?



¡HEY, DOÑA SANDRA Y ANTONIO DIJERON QUE USTEDES ERAN INVISIBLES!

¡Y SOMOS INVISIBLES!
¡NO TENEMOS PERSONALIDAD!
¡Y NO SOMOS DIVIDIDOS EN HOMBRES Y MUJERES!

OH, QUERIDO...
¡SOMOS SOLAMENTE PRODUCTOS DE SU IMAGINACIÓN! ¡POR ESO, ESTAMOS EN TU SUEÑO!

SÓLO DICES ESO. ¿NO?
LOCO, LOCO, LOCO...

¡QUE LOCO!

AH, DEJA AL MUCHACHO. DESPUÉS DE HABLAR SOBRE TODO PARA ÉL, TAMBIÉN ENSEÑAMOS ALGUNAS PALABRAS NUEVAS



INTELIGENTE...
¿Y QUÉ ME DICEN?

¡VINIMOS A
REVISAR! NO ES QUE USTED
SE LO MEREZCA... ¡PERO HEMOS
QUERIDO APARECER EN
LA HISTORIA!

¡NOS DIMOS
CUENTA DE QUE NO
ENTENDISTE Y VINIMOS
AYUDARTE!

...QUE BIEN...

ENTONCES, MUCHACHO
EXPERTO... VOLVEMOS A LA CUESTIÓN
DE TAMAÑO. EN LUGAR DEL VIAJE DE LAS
BANANAS, PIÉNSALO DE ESTA FORMA...

¡EL TAMAÑO DE
UNA NANOPARTÍCULA ES PARA
UNA PELOTA DE FÚTBOL COMO LA
PELOTA PARA EL PLANETA TIERRA!

¿PELOTA? ... ¿TIERRA? ...
¿NANOPARTÍCULAS?
¿QUÉ? ...

MIRA, SI UNA
NANOPARTÍCULA ES DEL
TAMAÑO DE UNA PELOTA
DE FÚTBOL ...

LA PELOTA DE
FÚTBOL SERÁ EL TAMAÑO
DE LA TIERRA! ¿ENTENDIDO?

¡AHORA ENTIENDO, HOMBRE!
¡ESO DE SER TAN CHQUITO ES
DIFÍCIL DE ENTENDER!

SI ... LO NOTAMOS.
ALGUNAS PERSONAS TARDAN
MÁS QUE OTROS...

¡DEJE AL
MUCHACHO, FLIP!
¡AHORA VAMOS A VER LAS
CONSECUENCIAS DE ESE
TAMAÑO TAN DELICADO
EN EL USO DE
NANOPARTÍCULAS!

COMO SOMOS MUY
PEQUEÑAS, TENEMOS UNA GRAN
RELACIÓN ENTRE SUPERFICIE Y VOLUMEN.
¡ASÍ QUE TENEMOS NUEVAS PROPIEDADES
FÍSICAS Y QUÍMICAS!

¡ESTO INCLUYE
UN AUMENTO DE LA
REACTIVIDAD QUÍMICA EN
LA SUPERFICIE DE LAS
NANOPARTÍCULAS!

DIOS... ¡ME
EQUIVOQUÉ!

YA ESPERÁBAMOS... PIENSA
EN LA SAL. SI COMPARAMOS LA
MISMA CANTIDAD DE SAL GRUESA
Y SAL FINA...

¿CUÁL DE LOS
DOS OCUPA MÁS ESPACIO?
¿VOLUMEN? ¿CUÁL ES MÁS
FÁCIL DE DISOLVER?

¿LA SAL FINA?
LA QUE SE USA EN
LA ENSALADA, ¿VERDAD?

ASÍ ES! CON
NOSOTROS, ES LA MISMA IDEA.
DEBIDO A QUE SOMOS MUY PEQUEÑAS,
"REACCIONAMOS" MUCHO MÁS!

PERO VEA,
MUCHACHO, NO SE TRATA DE
UNA NUEVA PROPIEDAD. ES PARA
QUE TE DES UNA IDEA DE LA
IMPORTANCIA DEL TAMAÑO DE LAS
PARTÍCULAS EN LAS PROPIEDADES
DE LAS SUSTANCIAS.

Y USTEDES VAN
AFECTAR MUCHÍSIMO
AL MUNDO, ¿NO?

¡LA NANOTECNOLOGÍA
NECESITA POCO TRABAJO,
ESPACIO Y MANTENIMIENTO!

¡VAMOS A TRAER GRANDES
CONSECUENCIAS SOCIALES,
ECONÓMICAS, AMBIENTALES
Y MILITARES!

¡EL NEGOCIO
ARDE, HOMBRE!

¡Y AHORA...!
¡VAMOS A PRESENTARTE A
ALGUNOS MIEMBROS DE
NUESTRA FAMILIA!

¡LOS NANOTUBOS
DE CARBONO, LOS FULLERENOS
Y NANOCAMADAS! ¿NUESTROS
FAMILIARES NO SON
LIN-DOOS?

LOS NANOTUBOS DE CARBONO SON ESTRUCTURAS
CILÍNDRICAS FORMADAS POR ÁTOMOS DE CARBONO,
CUYO DIÁMETRO ES DE UNO A 20 NANÓMETROS Y LA
LONGITUD PUEDE SER DE HASTA 18.000 NANÓMETROS.
SON HASTA 100.000 VECES MÁS FINOS QUE UN CABELLO.
ESTÁN ESTUDIANDO SU USO EN ESTRUCTURAS, INCLUIDA
LA SUSTITUCIÓN DEL ACERO EN MATERIALES
CONDUCTORES Y SEMICONDUCTORES, E INCLUSO LOS
CHIPS PARA COMPUTADORAS.

¡SOY MUY
CHIQUEITO,
PERO MUY
FUERTE!

FULLERENOS SON ESFERAS DE CARBONO PURO FORMADAS
POR 60 ÁTOMOS DE CARBONO (C60), CON CERCA DE UN
NANÓMETRO DE DIÁMETRO, DISPUESTAS EN 20
HEXÁGONOS Y 12 PENTÁGONOS, COMO UNA PELOTA DE
FÚTBOL. PUEDE SER UTILIZADO EN UN PROCEDIMIENTO
LLAMADO "DRUG DELIVERY", QUE CONSISTE EN LLEVAR
AL MEDICAMENTO HASTA EL LUGAR DEL CUERPO QUE LO
NECESITA. ACTÚAN DIFERENTE A LOS MEDICAMENTOS
ACTUALES, COMO LOS ANTIBIÓTICOS, POR EJEMPLO, QUE
MATAN TANTO LAS BACTERIAS MALIGNAS COMO LAS
BENIGNAS PARA NUESTRO CUERPO.

NANOCAMADAS SON PRODUCIDAS POR LA INGENIERÍA EN
NANOESCALA EN SUPERFICIES Y CAMADAS. PUEDEN GENERAR
UNA AMPLIA GAMA DE FUNCIONALIDADES Y NUEVOS EFECTOS
FÍSICOS. EJEMPLOS DE LA UTILIZACIÓN DE NANOCAMADAS:
SON SUPERFICIES DE AUTO-LIMPIEZA, COMO EL PARABRISAS
DEL CAMIÓN CONDUcido POR ANTONIO, PROTECCIÓN CONTRA
LA CORROSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPAJES, HASTA PARA
LA CURACIÓN DE LESIONES...

¡BOYÁ BACTERIA,
TRAJE UNA
SORPRESA PARA TI!

¡DIOS!

¡LALALA! ¡SOMOS
TAN LIMPIAS!
¡LALALA!

¡Y COMO HAS VISTO, NOSOTROS Y NUESTROS FAMILIARES YA ESTAMOS EN EL MERCADO!

QUIERO DECIR, NO NOSOTROS, EH. ¿FLIP? SÓLO SOMOS PRODUCTOS DE LA IMAGINACIÓN DEL NIÑO... ¡LAS NANOPARTÍCULAS NO HABLAN!

ESTO ES MUY BUENO, MUY BUENO... ¡SIN EMBARGO, ANTONIO DIJO QUE TODAVÍA NO ESTUDIARON EL NANO LO SUFICIENTE COMO PARA CONOCER SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD! ¿Y LOS RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS TRABAJADORES? ¿Y LOS OTROS PRODUCTOS QUE YA ESTÁN EN EL MERCADO Y QUE DESPUÉS SE SUPO QUE ERAN MALOS PARA LA SALUD? ¿EH?

ME PARECE QUE EL NIÑO ES INTELIGENTE...

ESTO ES CIERTO. ¡LAS INVERSIONES EN LA INVESTIGACIÓN DE NUEVOS MATERIALES EN LA NANOTECNOLOGÍA SON DE 100 A 1.000 VECES MAYORES, DEPENDIENDO DEL PAÍS, QUE LOS ESTUDIOS SOBRE LOS EFECTOS EN LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE!

¡YA ES HORA DE NOS VAYAMOS, FLOP!

¡SIEMPRE ES ASÍ! ¡SE PARECEN A ALGUNAS PERSONAS QUE DESAPARECEN CUANDO ES EL MOMENTO DE HABLAR DE SUS PROPIAS FALTAS!

¡SÍ, FLIP! ¡ESTE NIÑO ABURRIDO, NOS ESTÁ HACIENDO UN MONTÓN DE PREGUNTAS DIFÍCILES!

PUF!

TUF!

EN EL CAMINO, LA VIDA CONTINÚA...

¿U-U?

ZZZ...

ZZZ...

¡IDIOS, QUE BUENA MÚSICA!

TRANSPORTADORA
NOVO UNIVERSO

¡LAMPÍO DE GAS, LAMPÍO DE GAS...

POR AHORA, QUERIDO LECTOR, ¡ESTE ES EL FIN! PERO NADA SE PIERDE POR ESPERAR. AGUARDE LAS NUEVAS AVENTURAS DEL SEÑOR ANTONIO, DOÑA SANDRA Y GABRIEL.

CASA DE LOS AUTORES

TONICO,
ANTROPÓLOGO Y
GUIONISTA

ARGUMENTO,
ALEXANDRE,
PROFESOR

JÃO,
PERIODISTA Y
DIBUJANTE



Este cómic es el producto del proyecto "Impactos de la nanotecnología en la salud de los trabajadores y el medio ambiente," que inició en 2007 por FUNDACENTRO. Este proyecto se desarrolla en colaboración con Renanosoma (red de investigación en nanotecnología, la sociedad y el medio ambiente), IIEP (Intercambio, Información, Investigación y Estudios) DIESAT (Departamento intersindical de Estudios e Investigación sobre la Salud y el Medio Ambiente del Trabajo), DIEESE (Departamento Intersindical de Estadísticas y Estudios Socioeconómicos), Sindicato del Trabajadores Metalúrgicos de Osasco, SRTE (Superintendencia Regional del Trabajo), ENSP/FIOCRUZ (Escuela Nacional de Salud pública / Fundación Oswaldo Cruz) y CEREST/SP (centro de referencia de salud de los trabajadores del lo Estado de São Paulo).

Este texto se basa en el trabajo realizado por el investigador Arline Sydneia Abel Arcuri, el coordinador del proyecto, presentada en el seminario "Nanotecnología, salud de los trabajadores, alimentos e impactos en la sociedad y el medio ambiente realizado en los días 3 y 4 de octubre de 2007, disponible en: <http://blog.iiiep.org.br/nanotecnologia>.

Otros textos sobre el tema se puede encontrar en:

- > <http://blog.iiiep.org.br/nanotecnologia>
- > <http://nanotecnologia.incubadora.fapesp.br/portal>

SOBRE CÔMICS

Compuesto Boopee cuerpo 14
sobre papel offset 120 g/m² (central)
y “cartão supremo” 250 g/m² (portada)
en formato 16 x 23 cm

Tiraje: 2.000 copias

Impressão de la Fundacentro

MINISTÉRIO
DO TRABALHO E EMPREGO



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JOSÉ SUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Rua Capote Valente, 710
São Paulo - SP
05409-002
tel.: 3066-6000

www.fundacentro.gov.br

MINISTÉRIO
DO TRABALHO E EMPREGO



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO



ISBN 978-85-98117-62-1



9 788598 117621