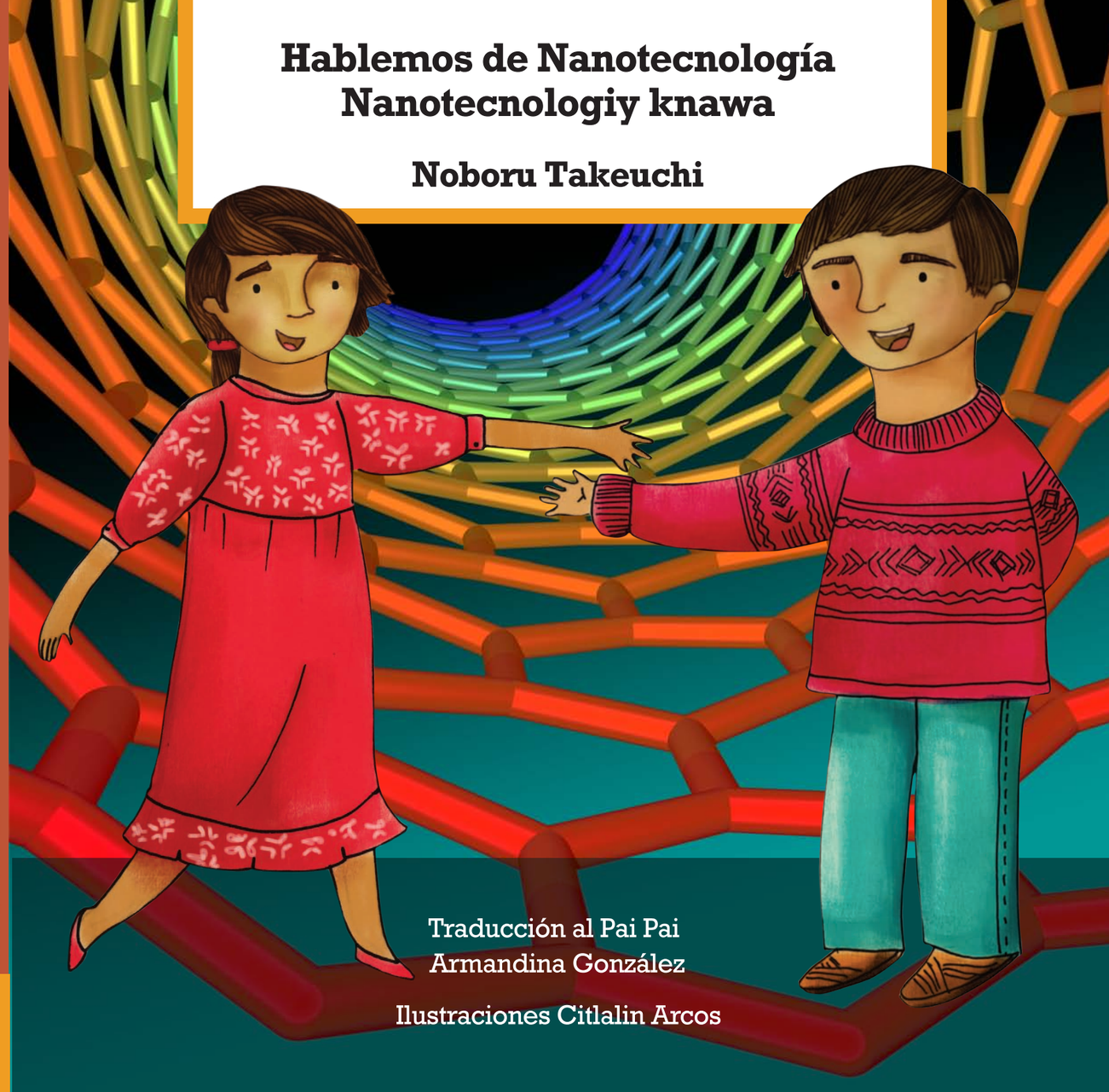
Se espera que la nanotecnología se utilice para muchas cosas más. Por eso algunas personas creen que gracias a la nanotecnología estamos en el inicio de una nueva revolución tecnológica.

Naanotecnologiy ha chapayt terabum yoobchkyaw pichu tyeeb. Sakyaw paa tewuli nanotecnologiyhak naman ñamyakyamyam revolucion tecnologik jkaay yaw yok ib.

ISBN: 978-607-02-6536-5

Hablemos de Nanotecnología
Nanotecnologiy knawa

Noboru Takeuchi



Traducción al Pai Pai
Armandina González

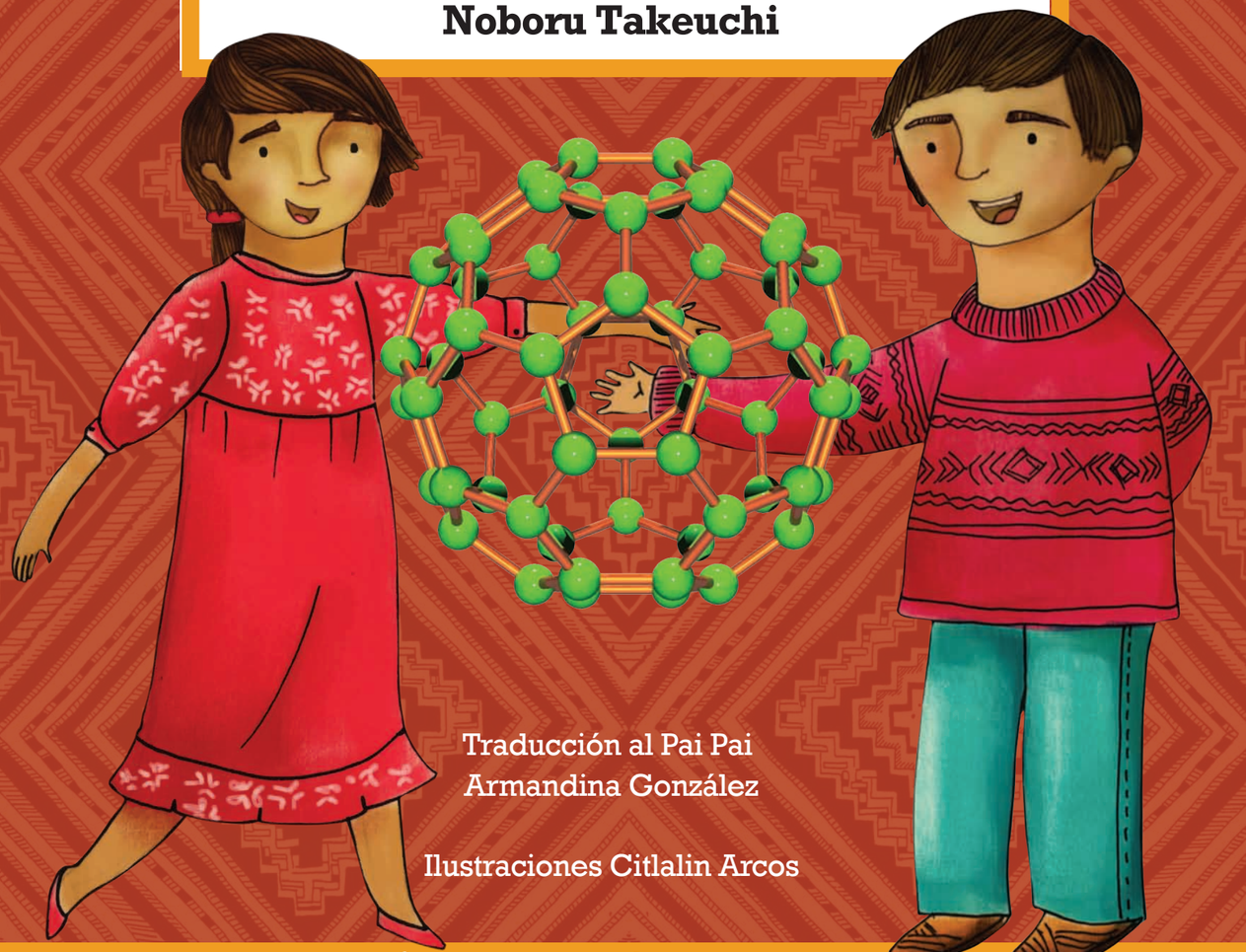
Ilustraciones Citlalin Arcos

Hablemos de Nanotecnología
Nanotecnologiy knawa

Se terminó de imprimir el
30 de Enero de 2015
en los talleres de Impresiones Editoriales
F.T. S.A. de C.V.
Ubicados en Calle 31 de Julio de 1859
Mz. 102 Lote 1090, Col. Leyes de Reforma,
Iztapalapa, México, D. F.
En la impresión de interiores se usó
papel Couche Brillante de 150 g.
El tiraje constó de 1000 ejemplares

Hablemos de Nanotecnología
Nanotecnologiy knawa

Noboru Takeuchi



Traducción al Pai Pai
Armandina González

Ilustraciones Citlalin Arcos

CONACYT

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. José Narro Robles

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Oscar Edel Contreras López
Director Centro de Nanociencias y Nanotecnología

Dr. Noboru Takeuchi
Editor Colección Ciencia Pumita

Q.I. Marisol Romo
Asistente Editorial

Primera edición:
1 de marzo de 2015

ISBN 978-607-02-6536-5

DR Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Universidad Nacional Autónoma de México
Km 107, Carretera Tijuana- Ensenada
Ensenada, Baja California, 22860

Este libro se publica con los auspicios del CONACYT proyecto No. 250166 Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología 2015, de la DGAPA-UNAM proyecto PAPIME No. PE100313 y de la Comisión de Asuntos Culturales de la UNAM en Ensenada.

Ciencia Pumita es un proyecto y propiedad del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM.

www.diverticiencia.com

DISEÑO: Gabriela Sandoval Rodríguez

Este libro no puede ser reproducido, total ni parcialmente, por ningún medio electrónico o de otro tipo, sin autorización escrita del editor.
This book may not be reproduced, whole or in part, by any means, without written permission from the publisher.

Impreso y hecho en México.
Printed and made in Mexico.

Los Pai pai son un pueblo originario de Baja California cuya lengua pertenece a la familia lingüística Yumana. Habitan en la parte norte de la península, principalmente en las comunidades de Santa Catarina en la Sierra de Juárez y de San Isidoro, cerca del Valle da la Trinidad. Muchos paipais trabajan en la cría de ganado y en la recolección de recursos naturales como el piñón y la leña. Algunos otros elaboran artesanías de barro o de madera.

Pai pai ha jaspuypayum mat kuruliy paa ñmatchyak yaw paa kwaaw ŕumul yuman ich ha sal yak ich.Peninsulayal mat ñak ñmat sak yok mat jaspuypayum ñmatch Santa Catarina, wii pul pul Sierra Juarez ha jipeem sak ñmatch hay sak yok, ñwak San Isidoro ich hak yook mat Valle de la Trinidad ik ŕichuhak jipeem sak yok. Pai pai tewulik kwaak ñjat ñisak trchaach, ñwak chapayt matuyaak chaam trchaachi kwewulim; kjo chaam, ee i´i paayik. Ñwak pahay teulik chapaiyt ŕalum chyob trchaachi.

El pantalón que no se moja
Pantalon jayktpayha

Te sientas a comer y se te derrama agua de Jamaica encima de tu pantalón blanco.

Ch´m´maa mwatum ja jamaic hay pantalon kñumŕapha cha´ut

En lugar de correr a cambiarte, tomas una servilleta y secas el líquido que se resbaló por la tela, sin mojarla o ensuciarla.

Yuso kos pamraw pantalon jkay ukmchgobtem, nyumuk papel servillet ŕit myok utuhak mchyut, kos mintuwulim tajaytem ñwak tajpiltemik.

Aunque suene increíble ya existen telas que no se mojan ni se manchan. También existen nuevas medicinas contra enfermedades como el cáncer, focos de luz que gastan muy poca energía y fibras muy resistentes con las que se fabrican nuevos productos.

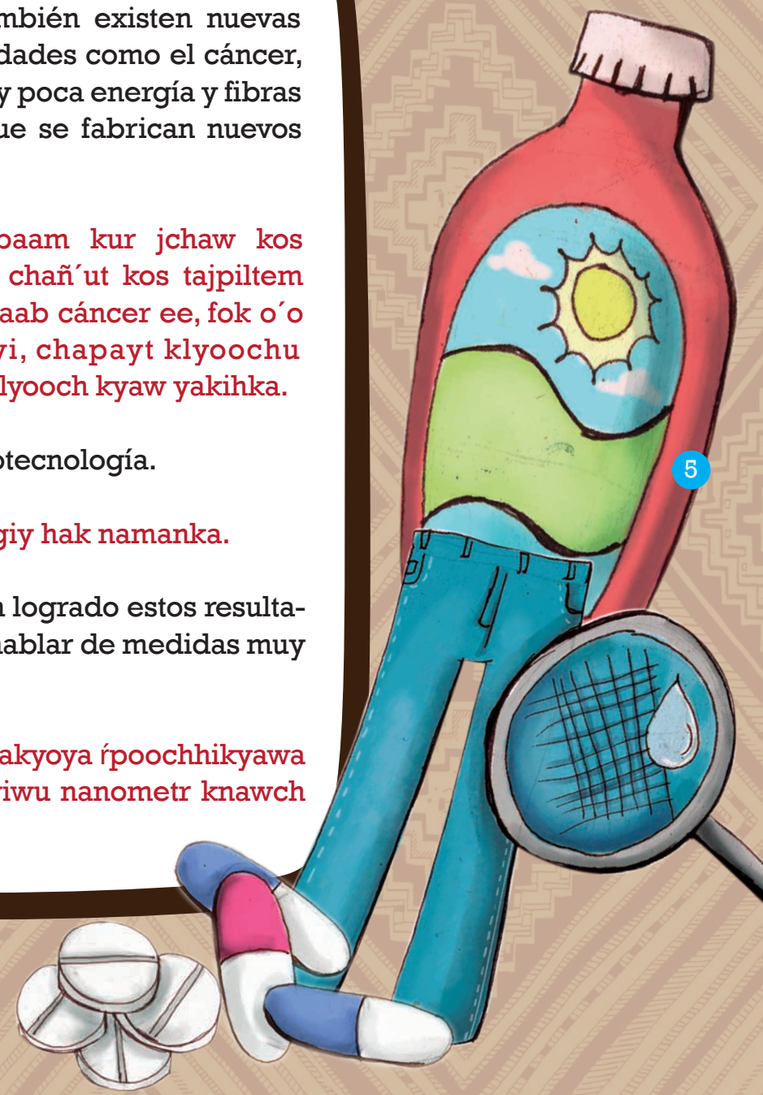
Kos tupechyutem, yuso baam kur jchaw kos jaytem ñwak kos chapayt chañ´ut kos tajpiltem kyoka. Ñwak chaljaach chraab cáncer ee, fok o´o chpayulim yachŕaal kyoyi, chapayt klyoochu kwisulik chapayt nawuliy klyooch kyaw yakihka.

Todo esto, gracias a la nanotecnología.

Chapyta payt nanotecnologiy hak namanka.

Para entender cómo se han logrado estos resultados tan buenos, debemos hablar de medidas muy pequeñas, de nanómetros.

Chapayt chwich januliik yakyoya ŕpoochhikyawa chapyt chinkashuliy tublwiwu nanometr knawch yachŕaala.



Pero ¿qué es un nanómetro?
Nanometrha ñukwechu?

Un nanómetro es un metro dividido entre mil millones, o un centímetro dividido entre un millón. El símbolo que se usa es nm.

Nanometr ŕit metr ŕitum bmasi kyam bmasi millones yum mkyaat, o centimetr ŕitum kyat millón ŕitum muchpachya . Símboloha yabwik tiñurch nm

El resultado es una unidad de medida muy pequeña. Por ejemplo, en el grueso de uno de tus cabellos caben más de 75,000 nanómetros.

Ñubñumwik chapayt chinkoshuliiy muchpacha. Paa kwoowŕithal 75,000 nanometr salbwiik.

Las nanoestructuras
Nanoestructurhay

Las nanoestructuras son objetos de tamaños entre 1 y 100 nanómetros. Son también muy pequeñas.

Nanoestructurha chapayt chinkashnyam 1 y 100 nanometr yuka. Chapaiyt chinkashuliyi.

Y ¿por qué nos interesan las nanoestructuras?
A esos tamaños tan pequeños, suceden cosas muy interesantes.

Kabyum nanoestructurha ŕpoochkwal´ibe?
Chapayt chinkashulihal chapayt ŕwañuliy yooka.

Por ejemplo, si comparamos un anillo de oro y un collar de oro, aunque sean de forma diferente y se vean distintos, ambos son dorados, ambos son igual de duros y ambos tienen las mismas propiedades físicas y químicas.

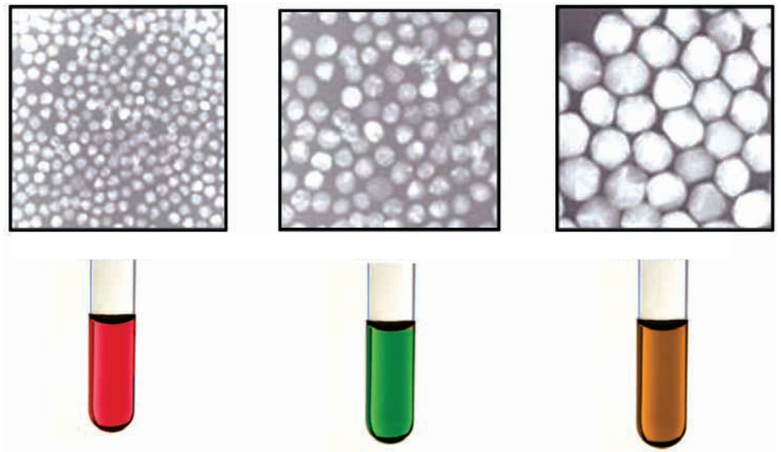
M´uka , aniy kwar´o kwas ñwak jnaak kwar´o kwas ŕit kos blwiiy temso jwakt kwasch, nñwak jwakt wiirrulik ñwak jwakt chapaiyt kaŕitum yoobch.

Sin embargo, las nanoestructuras de oro son diferentes: las hay rojas, anaranjadas o verdes, dependiendo de su tamaño. También se modifican su dureza y sus otras propiedades.

Ñubyumyus nanoestructur kwar´o kwashay kos blwiytemka: jwat kyoo, anaranjad yuk kyoo, payt btayraabhak o chkasraabahk chpaa. Sak ñchpaak pay ñulyook wirrab o yoobcuha teraab o chpay rabik.

Y es sucede no solamente en el oro sino también con los otros materiales. La nanotecnología utiliza estas nuevas propiedades para fabricar objetos que nos ayuden.

Chapayt yakyoya kos kwar´o kwasa ñapay ñubyutem chapaiy chyobchu ha payt kaŕituli. Nanotecnologiyhay chapyt kchpach ha yok pay chapaiy jkay paha paa btar kyaw yobi.



Esferas de 25 nm Esferas de 50 nm Esferas de 100 nm

Coloreando con nanoestructuras
Nanoestructurha tñurcha.

El uso de las nanoestructuras no es un hecho reciente. Al otro lado del mar, en Europa, durante la Edad Media, los artesanos usaban oro y plata para fabricar cristales de varios colores con los cuales adornaban las ventanas de sus iglesias. Ahora se sabe que al fabricar estos cristales se creaban en su interior nanoestructuras de oro y plata.

Nanoestruktuya chapayt yoobch ha kos baam yaktpaay. Jajsiil maakhe, mat Europ ich he matkuruliy kur payh kwar´o kwas ee kwar oo ñimŕaapha chapayt chyob myaab kyaak ñwahal chkwaachumyoo myuuch. Baam chwich sakyo hay nanaoestructur kwar´o kwas ee kwar´o ñimŕaapum chyobchum yuuchuka.

También en México nuestros antepasados utilizaban un colorante llamado azul maya, con el cual decoraban las paredes de sus edificios y pintaban algunos de sus objetos.
Hoy se sabe que dicha pintura está formada por una mezcla de índigo con una arcilla, la cual tiene pequeños agujeros de nanómetros en las que quedan atrapadas las moléculas de índigo. La arcilla adquiere el color del índigo, y de esta manera se forma el azul maya.

Meexkyak paa matkuryak hay chapayt tiñuru may jubbŕruw ik ŕiichum wiychumyuuch ñisam chapayt tiñurchum yuuchka wa´ee chapayt jkay t´tñurchum yuch ichka.
Baam ñaamyakyamyam tiñurchu ñisahy chapaayt índigo ñwak wii sool chinkashum wiy, ñisal nanometr sool chinkashum saal chapayt chinkashuli molecul indigo hay sal t´tkeeb . wii sool chinkash ñur indigo ich ha yok paay ñisak jubŕruw may hay sak chpaaka-

¿Cómo se pueden ver las nanoestructuras?
Kabwik nanoestructur ha uuch kyaaw yu?

Aunque nuestros antepasados usaron nanoestructuras para pintar sus paredes, ellos fabricaban el azul maya sin saber lo que sucedía dentro de este colorante.
Esta es la diferencia, hoy si podemos ver las nanoestructuras y trabajar con ellas.

Paa matkur kyakhay kur chapayt ñtuñurhal nanoestructurha kur saal yoo yus kos ŕpoochtemuka. May kjbŕruwwham ñtñurch kos saal kabyuwuha kos ŕpoochtemuk-
Yum baam chwichuhay jkaayum yaak, baam nanoestructuha ch´ub pay sam trchaach kyawyuka.

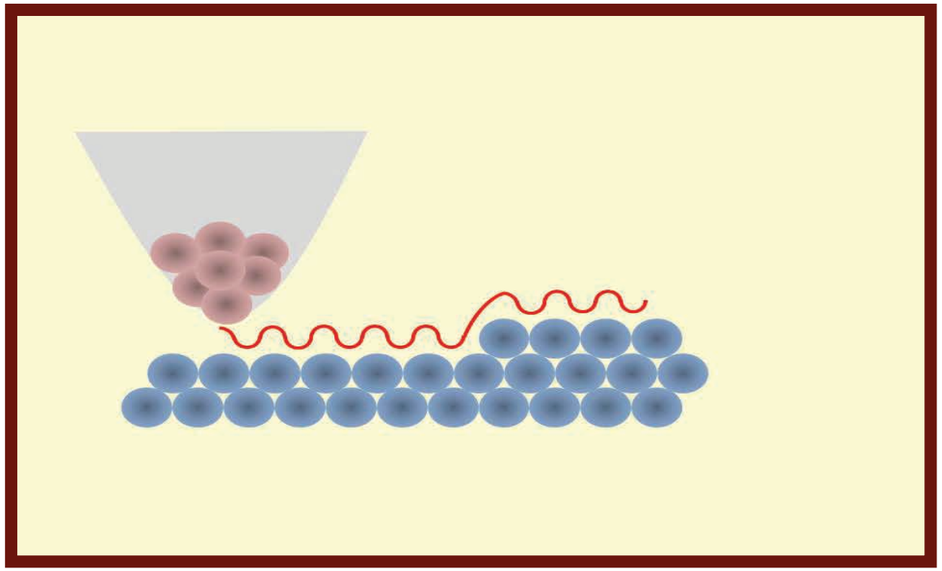
Microscopio electrónico

Para ver objetos pequeños usamos los microscopios que usan la luz. Para ver las nanoestructuras usamos otros microscopios más poderosos, llamados microscopios electrónicos. Mira cómo se ve una hormiga usando un microscopio electrónico.

Chapayt chinkashulim ch´ubkyawyuka microscopi ichum yakum yahy o´ o januliy wiyka. Nanoestructurha uchkyawa microscopi ŕwañraab microscopi electronic ik ŕichum yakum. M´uka chumyul hay kabyuk ŕpobuha microscopi electrinic ich ham.

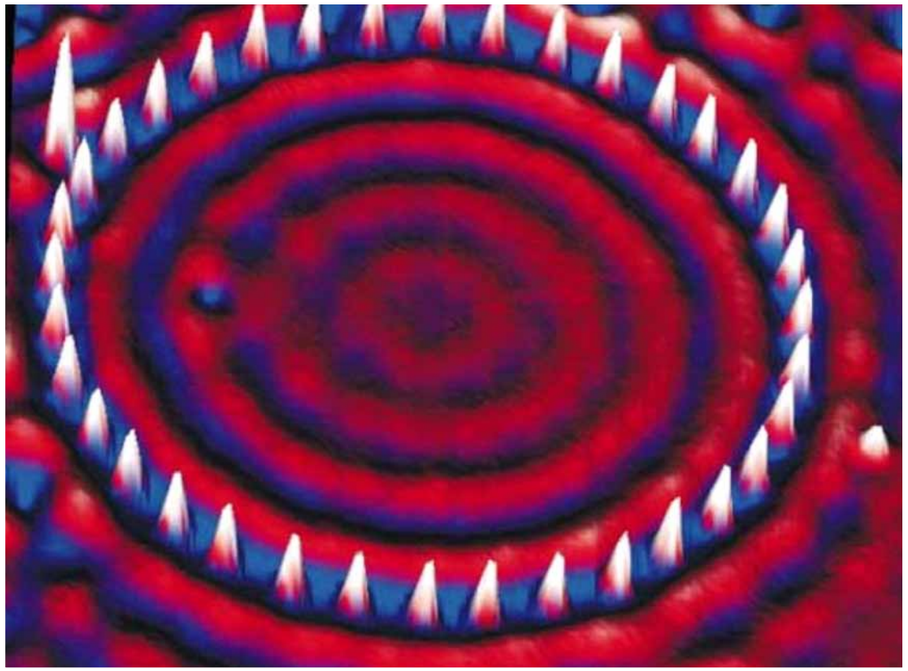
Si queremos saber la forma de un objeto, pero sin utilizar nuestros ojos, podemos tocarlo con nuestras manos, de esta manera también podemos saber su tamaño.
Hay otra clase de microscopio que funciona de manera parecida: tiene una pequeña punta metálica que actúa como un dedo con el que estudia la superficie de objetos muy pequeños.

Chapayt ŕit kabyuwuha ch´ubtem ŕpooch hikyawa, ŕalum ichkwis yus btee o chinkosh o kabyuwuha ŕpoocha.
Micoscopi jkaay ñubyukcham yoyika: par metalik ŕit paa ŕaalha ulik chapaytha chinkash ha ichkwiis nyaam kabyuwuha payt eb ŕpoka.



Observa cómo se ve una nanoestructura usando este microscopio.

M'uka nanoestructur ŕit kabyuk ŕpoobuha microscopi ñubyuchum ñ'uchum.



Los usos de las nanotecnología
Nanotecnologiy kabwik ñum trchech ha

La nanotecnología se puede usar de muchas maneras:

En nuevos materiales que se usan por ejemplo en pelotas y raquetas de tenis más duraderas, herramientas para cortar metales, bloqueadores solares y cosméticos, telas impermeables, etc.

Nanotecnologiyha teulim nyaam ñum trechechka:

Chpayt baam kyakha kwewulim, pelotum, raquet tenis rechu, janrabum, metal chketu, ñaak am yujumat e ŕalum moyu, yu e yugumatu tñurch ee ñumoyu.

Para cuidar el medio ambiente en celdas solares más baratas, más ligeras y más pequeñas, en la obtención de luz blanca más eficiente con LEDS, en el almacenamiento de hidrogeno como combustible, en la fabricación de mejores y más baratos materiales para reducir la contaminación del medio ambiente, en la disminución de la contaminación cuando se fabrican derivados del petróleo y cuando se quema carbón.

Matha tŕbochkyaw celdas solar kos karyukwiltem, sbooyram ñwak chkashrabik, ñwak o´o ñmsaab janraab LEDS wiy, ñwak hidrogen puuch chapayt tkwatchu,chapayt t´t´orrum yobchu janraab ñwak matya tajpiltemrabya, ñwak chapayt petrolihak chpaach ñchyob ñwak ñtuchum.

En los aparatos electrónicos y en las computadoras. En la medicina: para fabricar nuevos medicamentos más efectivos que se puedan usar contra enfermedades como el cáncer, en nuevos materiales con los cuales hacer prótesis y para tapar las cavidades de los dientes, para poder llevar los medicamentos a los lugares del cuerpo donde se necesitan.

Aparat electronik ñwak computadorya.
Jaljach´hal: chaljach baam yak janrabum chyobch chraab cáncer ulim paa umanhikyawa, ñwak paa mi o paa maat t´t´orrum yoobhi o paa yoo sool t´t´amchu yoobchi ñwak chapayt paa maat rabuhak chaljach sak chakmimu chyobchi.

Se espera que la nanotecnología se utilice para muchas cosas más. Por eso algunas personas creen que gracias a la nanotecnología estamos en el inicio de una nueva revolución tecnológica.

Naanotecnologiy ha chapayt terabum yoobchkyaw pichu tyeeb .sakyaw paa tewuli nanotecnologiyhak naman ñamyakyamyam revolucion tecnologik jkaay yaw yok ib.