

Ja nanociencia jíts ja nanotecnología

Ja timy mutsk piktä'äky jé nyimatyä'äky

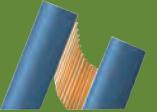
Jate'nts yikjip'ijxy ku ja *Nanociencia jíts ja Nanotecnología* kawinääkpiky kawinääkjëejp tyunkpäätt. Ëy omää ja' winati npätnü'antë. Patskëjxp muum ja jää'y nyëmtë kuk ja *Nanotecnología* ja pujx ja piktä'äky tuki'iyi winati tyïktikajtsnit; ejxim ixää tē n'ijxyintë, tē tyïktikäjts'ukwani.



Jajp yä'ät matyä'äky tsyëeny mä ja
Noboru Takeuchi
jé jyä'äy La Nanociencia y la Nanotecnología

Pën ayuujk jyaanyäjxtëp:
Tonantzin Indira Díaz Robles
Julio César Gallardo Vásquez

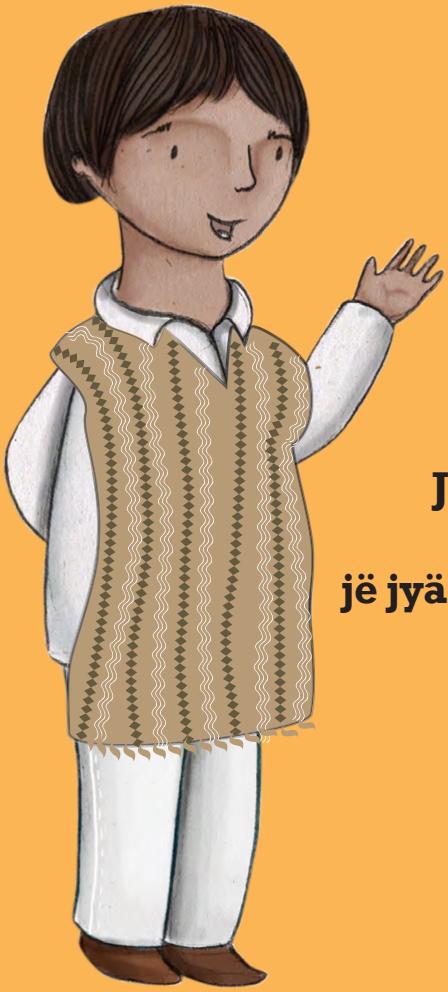
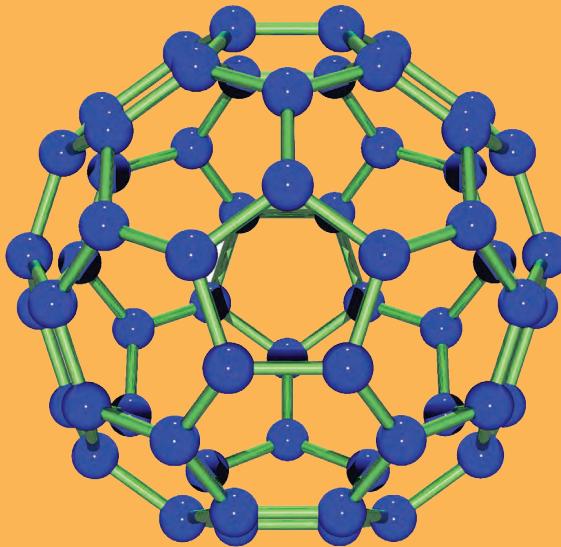
Pën kee'tsp ujkp: Citlalin Arcos



ISBN: 978-607-02-4580-0
9 786070 245800

Ja nanociencia jïts ja nanotecnología

Ja timy mutsk pïktä'äky jë nyïmatyä'äky



Jajp yä'ät matyä'äky tsyëeny mä ja
Noboru Takeuchi
jë jyä'äy La Nanociencia y la Nanotecnología

Pën ayuujk jyaanyäjxtëp:
Tonantzin Indira Díaz Robles
Julio César Gallardo Vásquez

Pën kee'tsp ujkp: Citlalin Arcos



Dr. José Narro Robles
Mëj ijxpëjktääjk nyikupäjk'ajtpy

Dr. Eduardo Bárzana García
Jipämít jaapyé jo'tspé

Dr. Carlos Arámbulo de la Hoz
Ijxpiky najää'win jë pyee'in kyoo'in
nyikupäjk'ajtpy

Dr. Sergio Fuentes Moyado
Centro de Nanociencias y Nanotecnología jë
wyintanaapyé

Dr. Noboru Takeuchi
Ciencia Pumita jë nyëky jë kyon'ëe'yipë
pyejk'ëe'yipë

Q.I. Marisol Romo
Ja kon'ëe'yin pëjk'ëe'yin pyutëkip

Myitu'uk'oojk pyitsimy
Septyemprí po' 2013
ISBN: 978-607-02-4580-0

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

CONACYT ja myi190607 tuu'nin ja putëjkin të
tpikta'aky jits yä'ät nëky pyitsë'mt, nay të ja
DGAPA-UNAM ja PyAPIME PE100313 tuu'nin
pyutëki jits nayıte'n ja CACU-UNAM miti' jam
Ensenada.

Ja Centro de Nanociencias y Nanotecnología
(UNAM) yë Ciencia Pumita nyiwïnmää'yip jits
tkëj' mít' aty

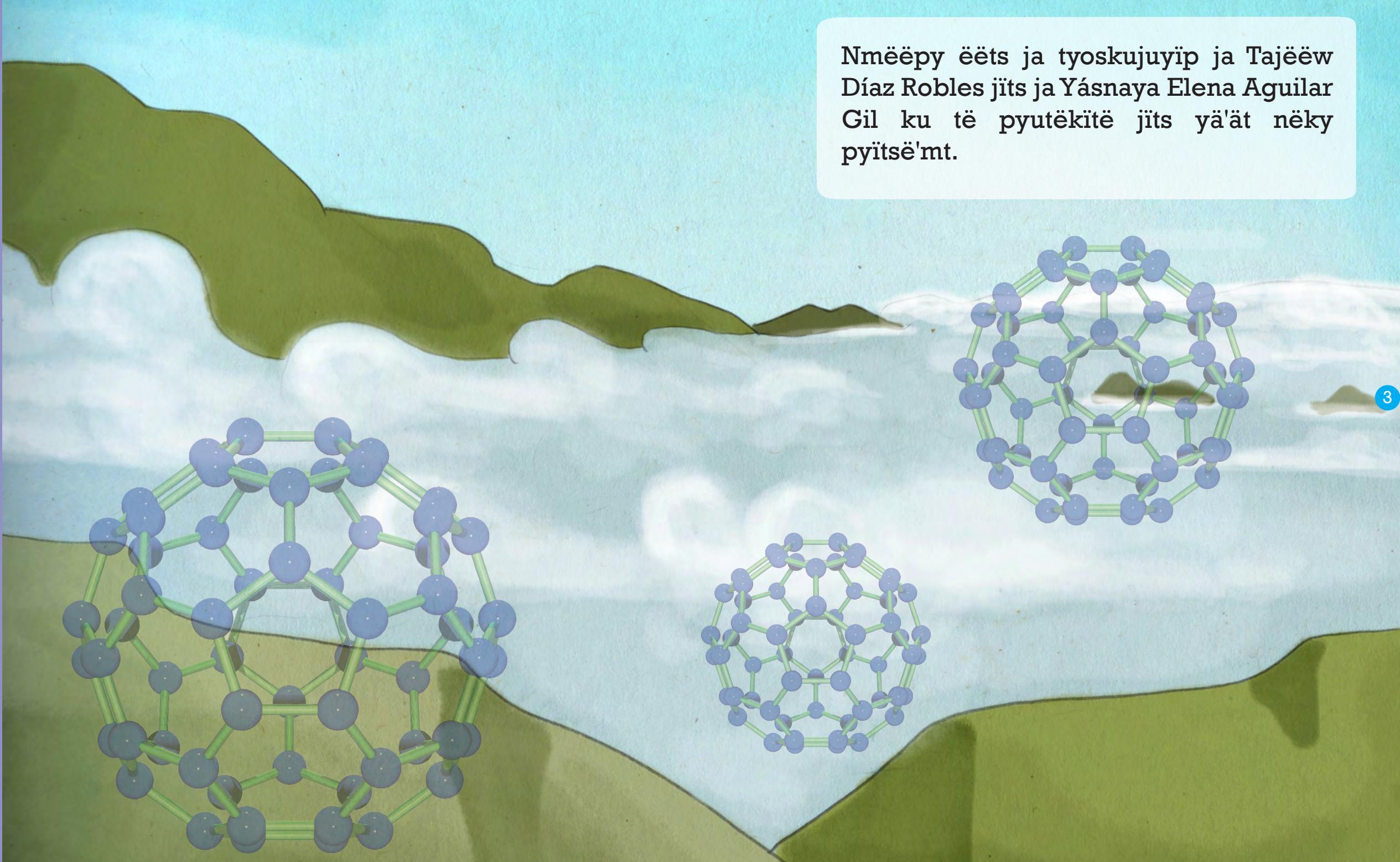
www.diverticiencia.com

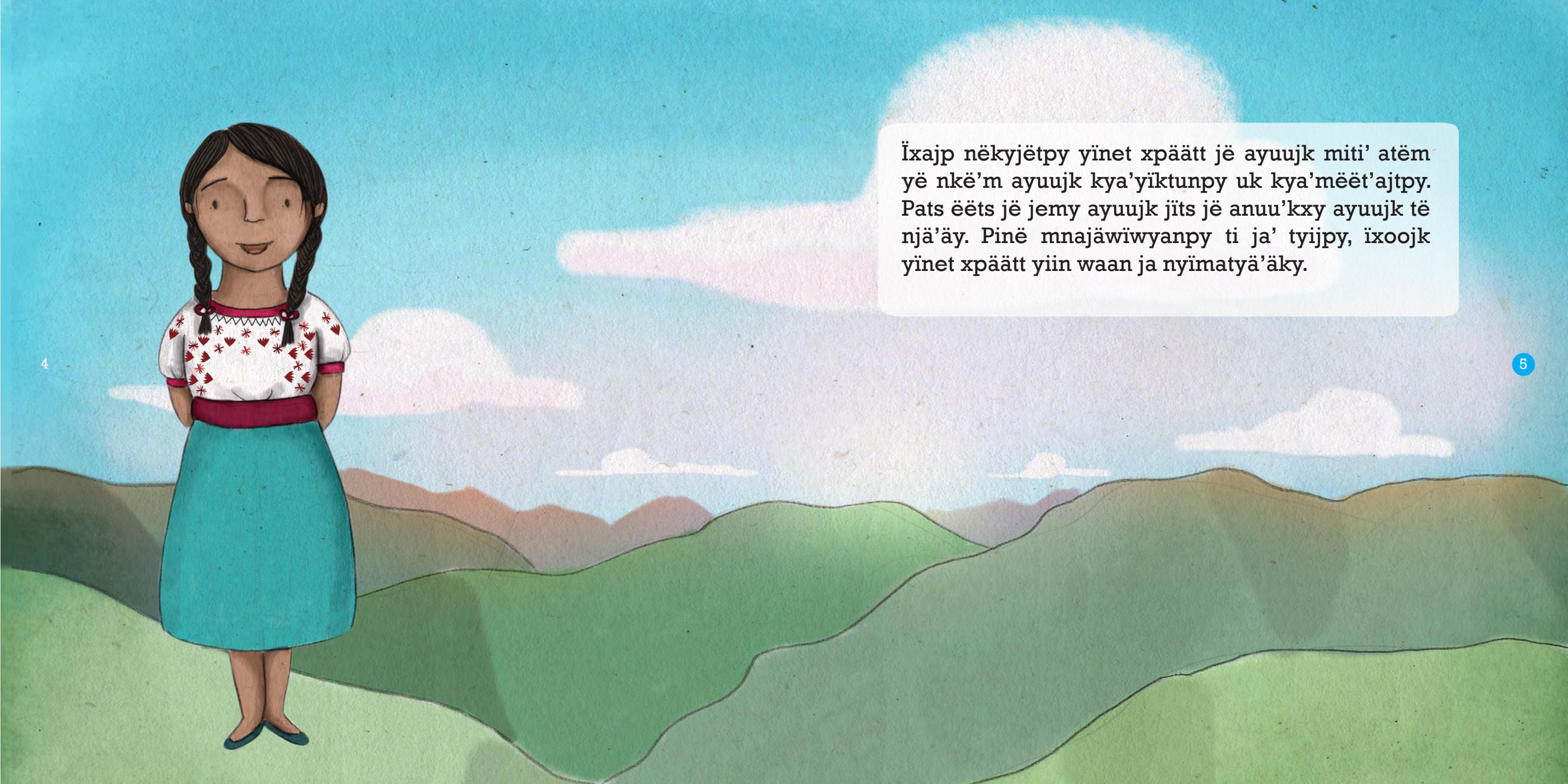
Pën y'ejxtiipy kyontiipy: Gabriela Sandoval
Rodríguez

Ku yä'ät jä'äy jë'ëtsy xnijaatyu'utwä'änt, tun jë
may'äjt, nüjayí ja nëky jë kyon'ëe'yipë
pyejk'ëe'yipë.

Nëwemp të kyëjy të y'ëyí

Nmëëpy eëts ja tyoskujuyp ja Tajëëw
Díaz Robles jits ja Yásnaya Elena Aguilar
Gil ku të pyutëkitë jits yä'ät nëky
pyitsë'mt.

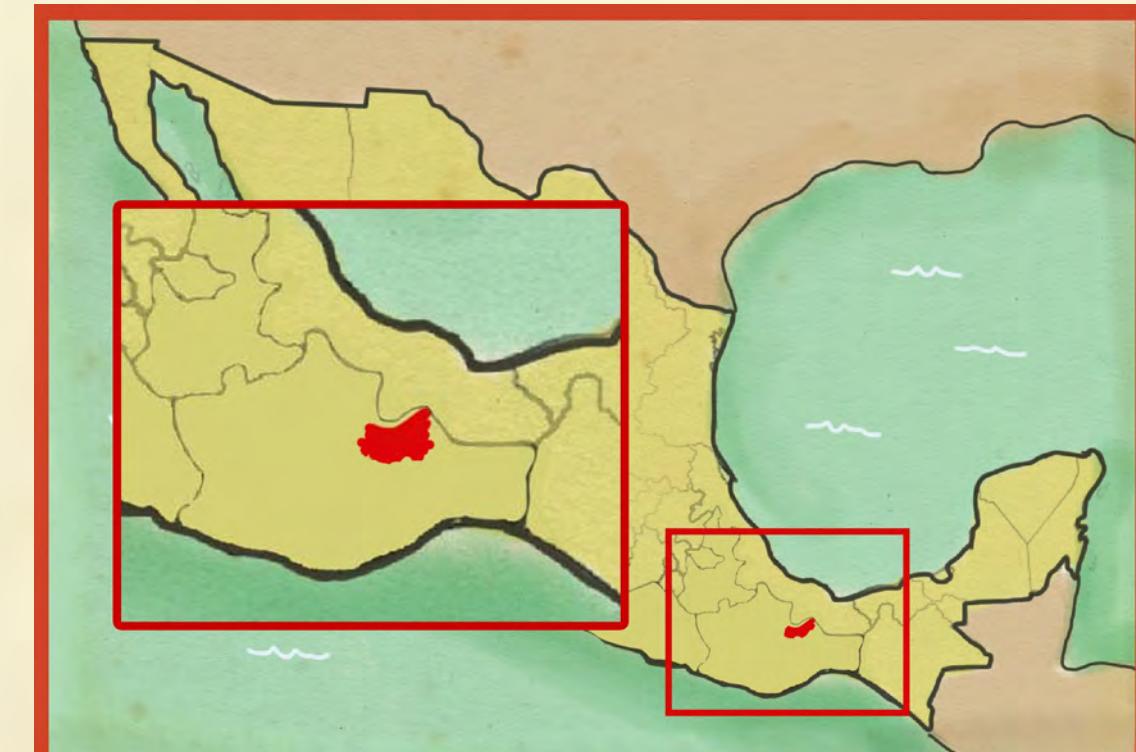




4

5

Íxajp nëkyjëtpy yïnet xpäätt jë ayuujk miti' atëm
yë nkë'm ayuujk kya'yiktunpy uk kya'mëët'ajtpy.
Pats ëëts jë jemy ayuujk jïts jë anuu'kxy ayuujk të
njä'äy. Pinë mnajäwiwyanyti ja' tyijpy, íxoojk
yïnet xpäätt yiin waan ja nyimatyä'äky.



7

Wäjkwempit y'etjotp ja ayuujk yïkkajpxy, jamts ja ayuujk jää'y tsyëenitë tyanitë kojpkkëjxp jits jëykëjxp. Tïkëek piky ja nyääjx ja kyäjp yïk'ijxy yïknijäwi: pën patjë'ek pën apä'äjt tsïnaatyëp, pën jë kyäjp myëët'äjttëp kojpk'akujkpy, jits pën kojpkwiiny kojpkkijxy jujky'äjttëp. Tïkäjtsp ja ayuujk tu'uk tu'uk ja käjp, ka' tum jate'n ja nanyimato wi nyaxy. Yë äaw ayuujk miti' yä'ät nëky yïktunpy, jam yë' yïkkajpxy Xaamkëjxp, kojpkwiiny kojpkkijxy y'etjotp yë' käjp tyany.

Ja jemy ïxmots



Të mnatyanëtemyiïi jë pä'äknëej
mpoop ïxmotskijxy. ¿Tits mtu'np?
ka'axiï pe'tpy m'atsnayjantikatsyïi,
ja'ayi jë wet xnixäji jits ja nëej xyikti'itsy
jni ka'atam ja m'ixmots të tyaxoo'knaxy,
ni ka'atam ja' të myä'äty!

¿Wa'n ntejin? Jantsyxii jite'n, jaanits jë wet
miti' ka' uktaxoo'knäjxnitëp jits nay ka'
y'ukpu'utypätnitë; jaani nayite'n jë tsëey
miti' ja eexypä'äm yyik'ixnëjkxtëp; jits
nayite'n jë jënts piity jënts xä'äjk miti'
kitimypoittëp jits ja' jë jemy piktä'äky
ttatä'äktë ttukta'ëyitë.

Jamts jite'n yä'ät piktä'äky pyitsëmkëxtë
mää ja ijxpëjkïn tyuu'yë'ëyy miti' *nano-*
ciencia jits *nanotecnología* yikxëtejtëp.

¿Sutsoo jite'n yä'ät nnimatoo'intët?
Kuwäni tsyëkyïyi jits n'u knümatyäjkint ja
takejpx miti' *nanómetro* yiktejp, timy
mutsk takejpxts ja'.



Ja naxpy *Tiranosaurio*



10

Wa'n jawyeen t'uknämatyääjkyin tu'uk ja jiiyujk miti' tñëxyip wïntii'xyip ojts jyujky'aty mää ijty ja jää'y ka'anüm kyaxë'ëktë. Ja'ats nämnüm jë pyäjk tñ yyikpääty tñ yyik'ejxkapy, jïts ja'api jiiyujk ojts yyikxëmë'ëy *Nanotyrannus*, kakeeyim tu'uk ja myiku'uk, ja jiiyujk miti' *Tyrannosaurus rex* yiktejp.

¿Tiits jïte'n nanómetro tyijpy?

¿Jatijsts jïte'n ja' ojts jate'n yyikxëtijy? pï tsakoxts ja *Tyrannosaurus rex* tijy tyanï, jïts mutsk takejpxts ja pu'xk'ayuujk nano nyämatyakpy.

Yë'ëkëjxp ku jam mää ja pu'xk'ayuujk nano tsyëeny, naxpy jää'y jate'n yyikxëtejtëp, kuts yë' ayuujk nyikmijkintët, naxpy *Tyrannosaurus rex* tam yïknämatyäkp, naxpy jiiyuktam ja *Nanotyrannus*.



11

¿Määts jite'n ja *nanómetro* yä'ät
nimityä'äky mëet nyapyäätÿyi?
¿Jate'n jite'n yë *nanómetro*
nnimato'o'int naxpy metri'an?

Ka'. Ka' yë *nanómetro*
nyaxpy metri'i.

Jaa yë *nanómetro* (nm) tsyëeny ku
tu'uk ja metri tu'uk milmiyonk'oojk
nyïknawyä'kxi'ant nyikpu'xki'ant,
uk ku tu'uk ja milimetri tu'uk
miyonk'oojk nyïknawyä'kxi'ant;
timy pu'xk takejpxxi jite'n jate'n
pitsëmp, ka' ja' y'ukyik'ejxpätni ku
jate'nyi nwin'ejxwää'nyin.

I NANÓMETRO

I METRO

1,000,000,000

I MILÍMETRO

1,000,000

Ja nanómetro takejpx

14

Éy n'ukpawinmää'yintët wiñe'n jíte'n ja mutsk piktä'äky myajpxyiitë ku nanómetro'ampy yyikkejpxtët: ejxiim tu'mts jé jää'y jé wyääy, tiki'pxy makmojkx mil nanómetro myajpxyi; uk tu'uk ja tsäjpts glóbulo, wixujk mil nanómetro myajpxyi; jíts ja mëjk'oj jé vyirus majtsk makë'pxy nanómetrotam ja' ja'ayi myajpxyi.

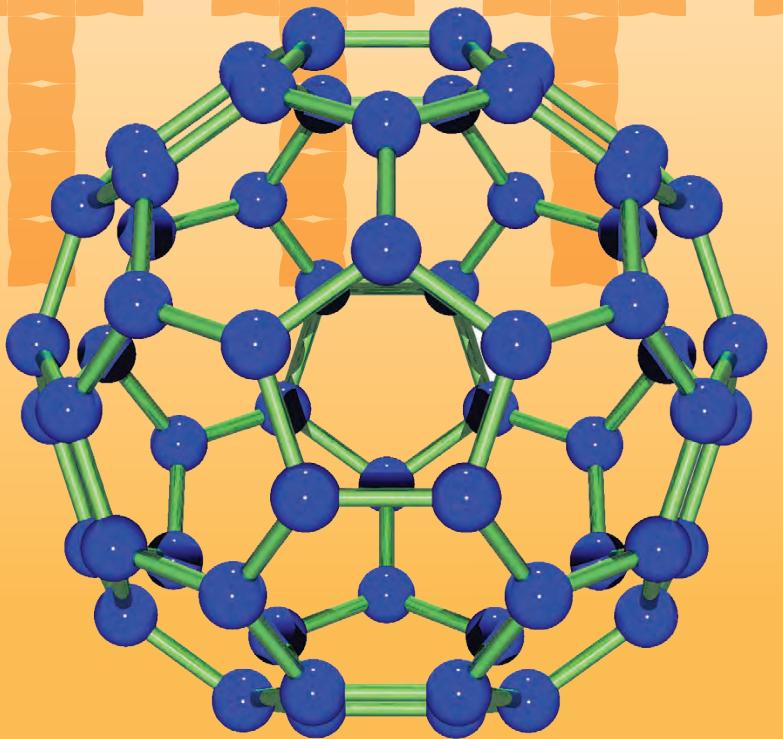


Jaamüts nayite'n jé piktä'äky miti' makë'pxy nanómetro ja myajpxy'äjtìn kyawinäjxtëp, ja'ats nanoestructura yiktejtëp.

¿Tiits jíte'n ja' tyatikäjtstëp ku jate'nyi myajpxyiitë?

Wa'n t'uk'ijxyin.

15



Ja nanoestructura

16

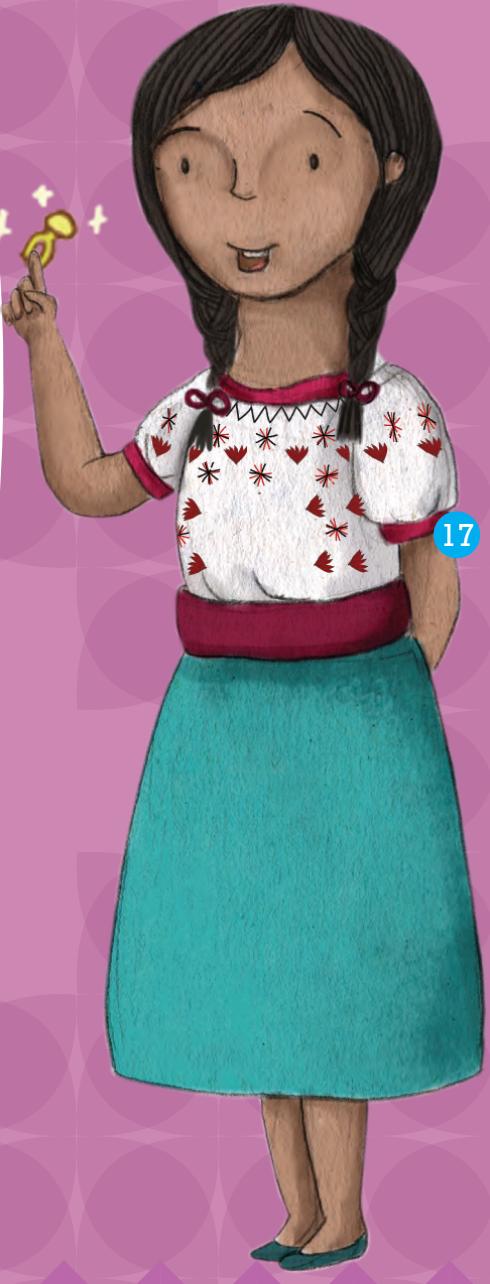


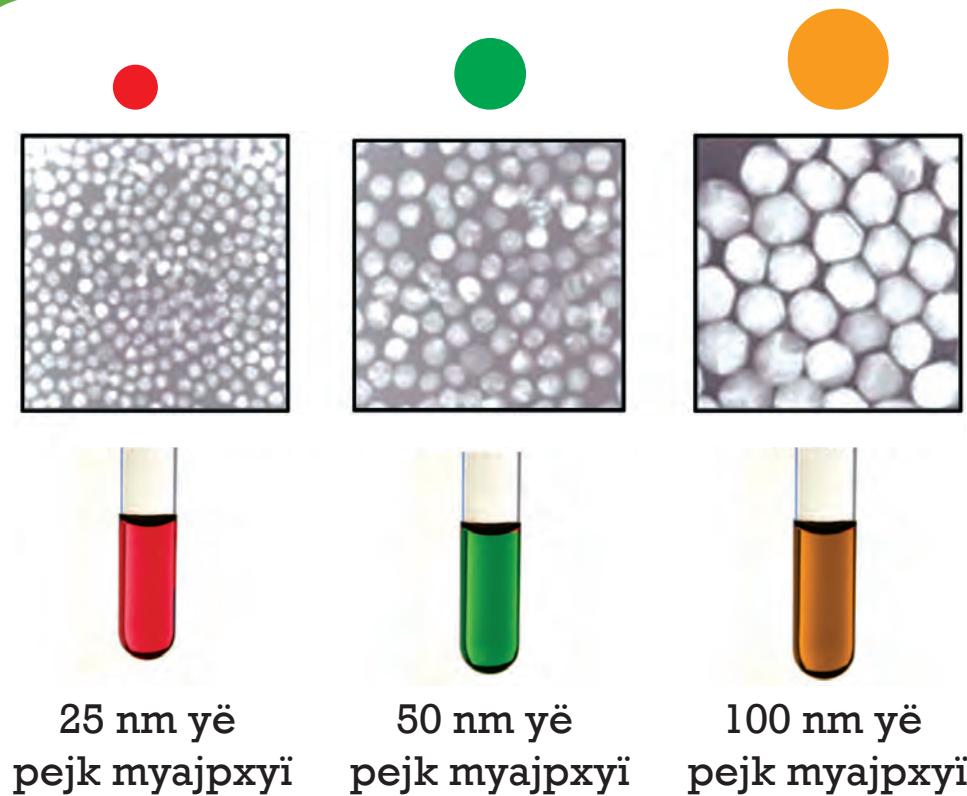
Ku n'ukpiktääjkint tu'uk jë tsäätëe'kxpë këjeets jïts tu'uk jë tsäätëe'kxpë nantsëm, ëy tu'uk myëjii, ëy tu'uk myutski, ëy tikatsy tja'ejxtë, tumpu'ts namajtsk y'ukyitë, tum'ojkkitäktëp, tumjate'n myëjkitë, jyëntsitë, jyuuniitë, tuknäx jyiipyëktë.

Ka'ats yë tsäätëe'kxpë *nanoestructura* nyayïte'nütë: ëy tsyäjptsitë, ëy jyënpu'tsitë, ëy tsyuu'nkitë uk tsujxkpäättë, pïnë wiñe'nin ja' myëjítë myajpxyitë. Tikäjtsp nayïte'n ja myëjk'äjtìn, ja jyënts'äjtìn, ja y'ojkkitääjkìn.

Ka' ja tsäätëe'kxpë *nanoestructura* y'uknayïte'ninyitë säm ja tsäätëe'kxpë nantsëm uk ja tsäätëe'kxpë këjeets.

17





Tikäjfsp yë tsäätëe'kxpë *nanoestructura*
jë y'uky pïnë mëj uk mutsk

Yä'ätts jite'n tuki'iyï ja *nanociencia*
nyï'ijxpijkpy: sä ja *nanoestructura* t'ejxtë,
sutsoo nyamyukyïtë, sutsoo nyawya'kxyïtë.
Jits ja *nanotecnología*, ja' y'ixaapy sutsoo
yä'ät tuki'iyï nyiktunkpääjtintët jits jate'n
xmëtuu'niintët.



Ku ja nanoestructura ijty yikta'uky

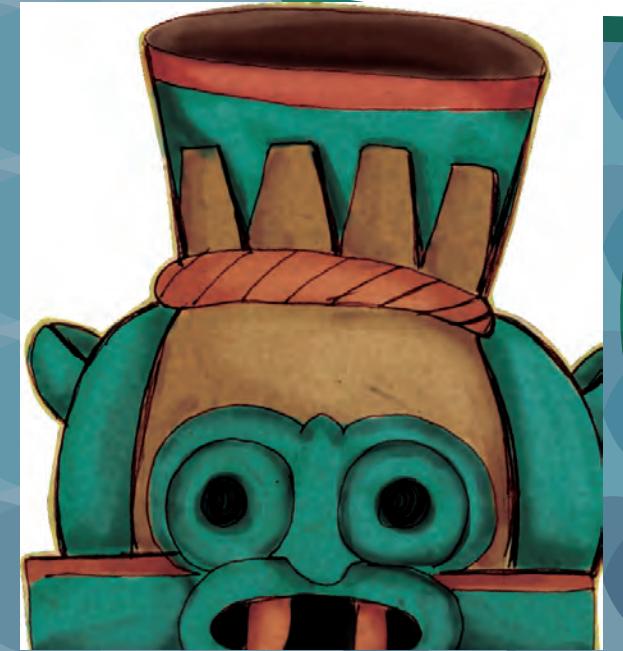
Kiti nännüm yë *nanoestructura* tyunkpättökite. Jam ja poop jää'y jë tyeety'améjtë tyääk'améjtë ojts ttajättë sutsoo ja tsäätëe'kxpë jïts ja tsäätsamämpë tyikkëemuktët tyikjiimyuktët mëet ja pu' miti' keekijätp, jïts jate'n maypiky ja keeki uky pyitsë'mt, ja'ats ja tsyajptëjkween ijty tya'akojtëp. Yämnimts yiknajää'winyi kutam ja tsäätëe'kxpë jïts ja tsäätsamämpë jajp keekijëtpy ja *nyanoestructura* y'ëë'yityëjkinyitë.

20



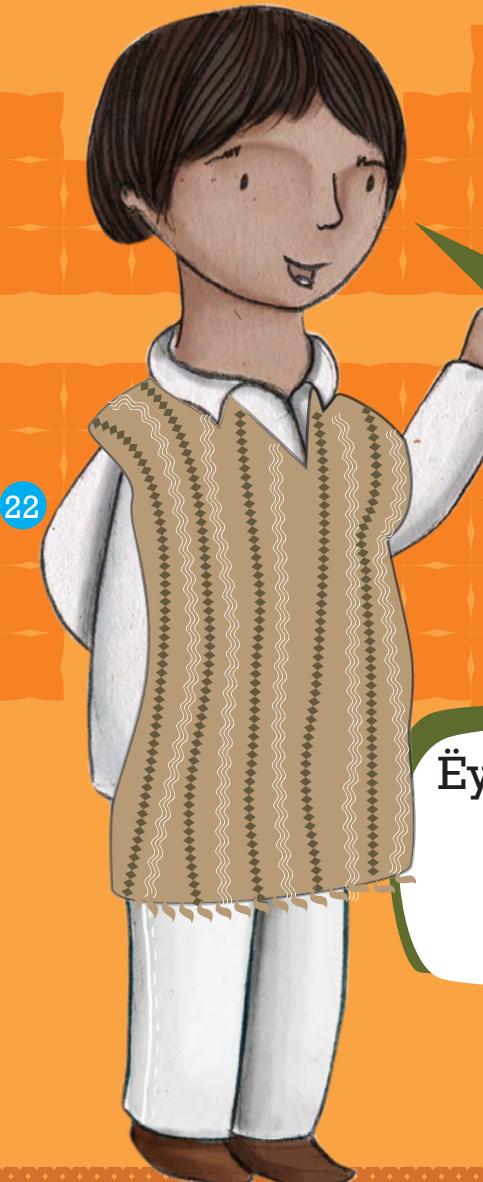
Nayite'nts yää Nëwiiny atëm ja nmajääytëjktë ijty tyiktuntë tu'uk ja ta'ujk miti' yiktejp tsujxk maya, ja'ats jë pëtsy omääkamää tya'ujktëp.

Yiknajää'winyipts yäm ku ja'api ta'ujk pyitsimy ku nyikmujkintët ja tsuu'nk'ujts mëet ja na'aknääjx. Jajpts ja na'aknääjx jë myutsk jut tmëëti, kakeey jeexyi jë mutsk änu'nkin, miti' *nanómetro'ampy* yikkejpxtëp. Jajptam ja tsuu'nk'ujts ja pyu'xkpu'ux tyä'tspëktë jïts ja nääjx mëet nyamyikaakïyi, jïts ja nääjx ja y'uky tyatëkiyi; jate'nts ja na'aknääjx tsujxk uky kyaxi'ik.



Kajaats jïte'n ja' jyeky, iixämpääät kyaxi'ikynyim ja uky jë myëjk'äjtin, ka' ja' nijyëjxk jyëëxy, ka' ja' nijyëjxk wyä'ätsy.

Sutsoo ja nanoestructura yïkwin'ejxtë jïts sutsoo y'ëyítë



22

Ëypäät ja pu'xkpu'ux npëjk'ëë'yï'ant ntanipiktaäjki'ant, ja'akëjxp ku y'ëë'yïnyijits ja *nanoestructura* yïkwin'ejxnütöt.

Nukoxi jïte'n ja ta'ujk jate'n ijty tyik'ëyítë, ni ka' tnajäwiitë tii jïte'n jajp tajëtpy tuujnïp jätiip. Yë'ëts jïte'n tyatikajtspy ïxäm: yïknajää'winyip tiijaty jajp tuujnïp jätiip.



23

¿Miti' pujxts jïte'n tunp jïts yyiktawin'ejxtët? Ku jë mutsk piktaäky n'ejxwää'nyïntë, *microscopiots* jaa nyïktuu'nyïnp. Kawinääkpiky jaa ja *microscopiotë*, ja'akëjxp ku ka' tumjate'n ja wyinkeeki myajatä'äktë, ka' ja' tumjate'n ja piktaäky xtuk'ejxpääjtyin. Jate'n ejxiim tu'uk miti' yïktejp *microscopio electrónico*, éyts ja timy mutsk jïyujk ja' ntawin'ejxiint.

Kuuuy, ku *microscopio electrónico* mëet nwïn'ejxiint. Darmouth College yë awänäx yyajkpy.



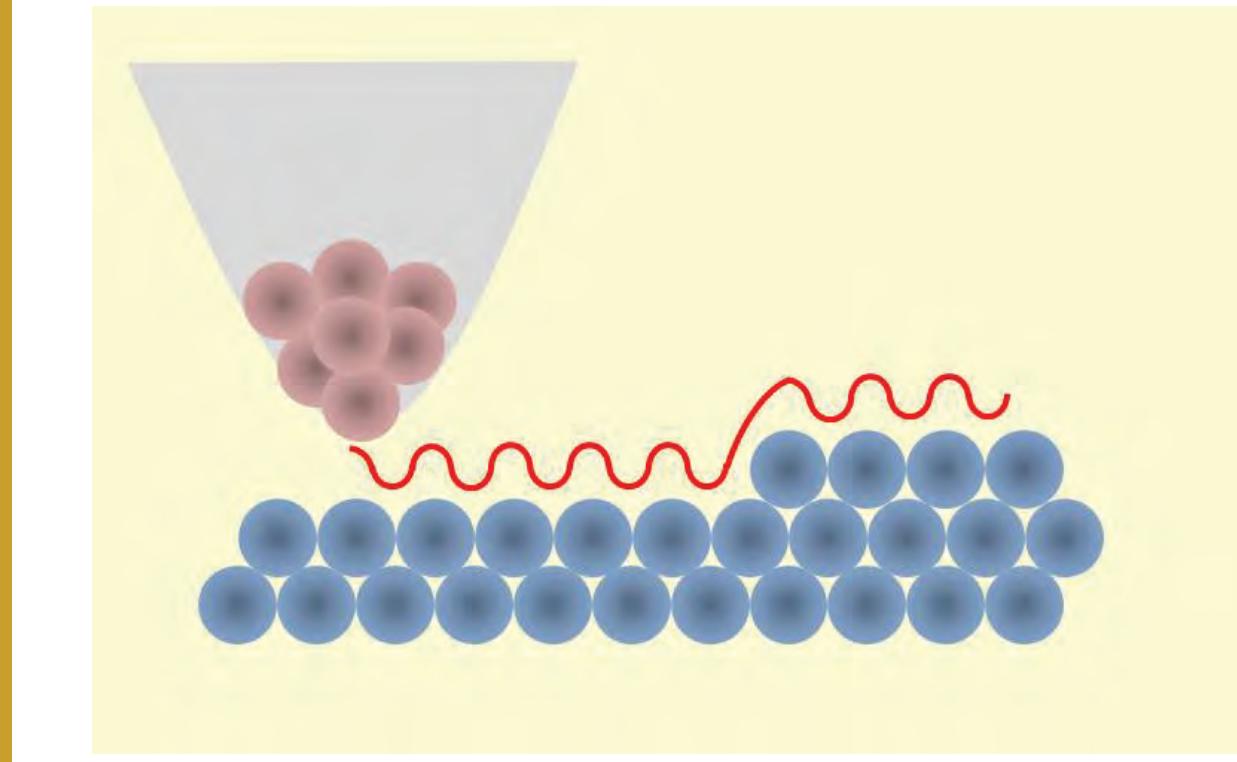
Jaats jatu'uk miti' *microscopio efecto túnel* (STM) yiktejp. Yite'nts ja' tyuny:

Ku tu'uk jë piktä'äky nwïn'ejxwää'nyïn jïts ja nkë'm ween nkayiktunwää'nyïn, ëy ja nkëtsä'äx mëët ntonmäjtsïnt, ëy njää'wï'ant, ëy nkejpxïnt jïts jate'n ninyajää'wï'ant sää ja' t'ijxy.



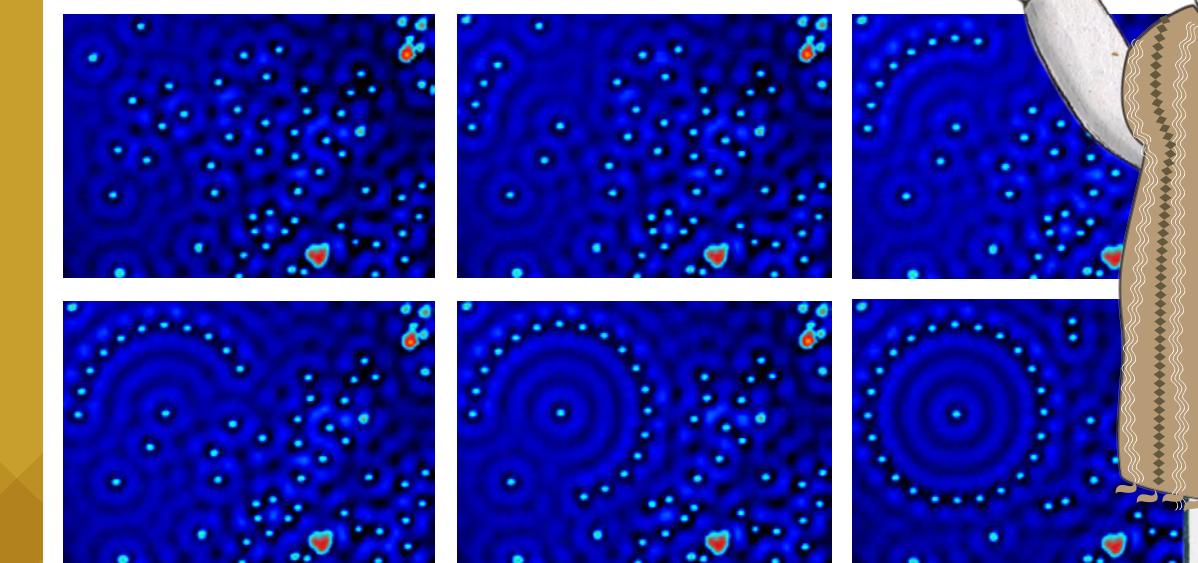
Ninyayïte'nts yë STM tyuny, ja jp tu'uk jë mutsk jëpxuu'nypujx tmëeti miti' jïte'n ja' kyëtsä'äx'ajtpy, ja'ats ja pu'xkpu'ux y'ejxmajtspy jïts jate'n tnajïwï sää t'ijxy.

26



Ëyts ja' nayïte'n tyïk'atë'ëtst jïts
ëy ja' tpëjk'ëyïit tkon'ëyïit pïnë sää
atëm ntsëjkyïin.

27

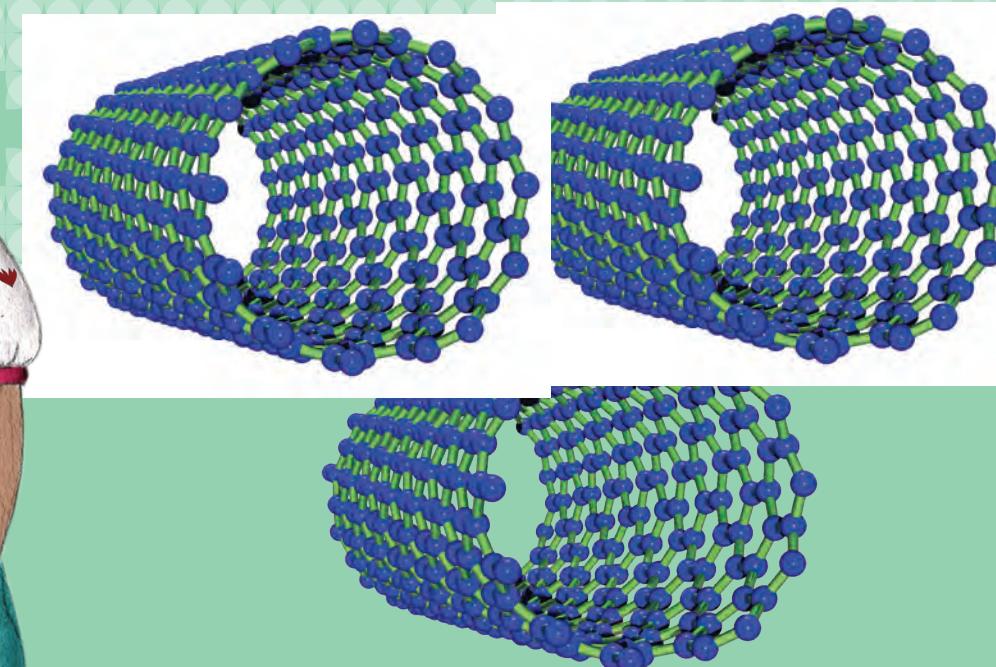


Sutsoo ja pejk *nanoestructura* y'ëyïtë mëët jë
tsäätsamämpë jë pyu'xkpu'ux. Ja yïk'ijxpëjkpë
Saw Hla yë awänäx yyajkpy. Ohio University.



Jate'n may yë *nanoestructura* y'ëyitë, ëy ja pu'xkpu'ux nyikmujkintët nyïknawyä'kxi'antët, ëy npëjk'ëe'yï'ant nkon'ëëyï'ant, ëy nnipëjkpajtint, ëy n'atsaamyujkint, ëy n'apeemujkint, jïts jate'n tumpejy tумmutsk *nanoestructura* ntakojintët, jate'nts ja *nanoestructura* y'ëyitë miti' tuntëp ku ja suun ipodjëtpy yyikkoojnje'ëktë.

28



Ka'ats yë *nanoestructura* tumjate'n y'ëyitë, tikäjtskojmëpts sää ja keeki uky y'ëyi. Ka' ja' ja'ayi nuko nyamyukyitë, kuwäni ja pu' jyo'kxit jïts nyëë'it, jaanimts ja tsäätsamämpë jïts ja tsääätëë'kxpë mëët nyamyukyiyi, kuts xyaa'mni jïts kyeekijäjtni, jajp ja tsääätëë'kxpë jïts ja tsäätsamämpë jë *nyanoestructura* tyännitë. Nay ëë'yitëpts ja *nanoestructura* ku ja' jeexyi y'akëämuktë y'atëëmyuktë, uk y'a'oo'tsmuktë y'ajee'tsmuktë.

29



Pu'xk jïyujk *Magnetospirillum griphyswaldense* (Juan Manuel Barandiarán yë awänäx yyajkpy)

Jaats timy jatu'ukpiky sutsoo ja *nanoestructura* y'ëyitë, ja' miti' ja ujts uk ja jïyujk yïktuntëp. Ejxim ja' ku ja pu'xk jïyujk ja jyii'kxy yyïkmo'otë jïts ja' kë'm ja *nanoestructura* tkojtë, kë'm ttä'äktë, kë'm tpotstë, jate'nts tyïk'ëyitë miti' atëm nyïktunwää'nyinp.



30



Të nnümatyäknii'an tii *nanoestructura* yyiktejtöp, määjaty jekyip tö tyunkpäättö jöts sutsoo y'ëyitö. Ja'ayi njaak'uknümatyäjkint tii jöte'n ja *nanoestructura* wyä'äntö jöts määjaty yyikpätnitö.

Miti' yïknajää'winyïtëp määjaty
tyu'ntët ejxim:

- *Tenis pëlot miti' jeky jajktëp.*
 - *Pujx miti' jaak timy mëjktë jiits jawaani tée'tskytë.*
 - *Ta'ujk miti' jë pujx kyayiktowiitëp kyayikkoo'tstëp jiits jë xëëw t'ataniitë.*
 - *Pujxtatsujk.*
 - *Xëë'atanaapyë jiits jë wïnpojk ta'ujk.*
 - *Wet xox miti' ka' taxoo'knäjxtëp.*



31

Mä ja et mä ja nääjx:

- Yyik'awinajkpy, yyikteé'tskyip jiits yyikmutskip ja pujx miti' ja xëew ja jyäj myajtspy jiits natyakuno'ojki'ant.
- Mëjk jiits wä'äts ja poop jäj -LED- tyikjäjy.
- Pyëjkji'kpy ja hidrógeno miti' ja jëen ja pujx yyikyë'ëpy.
- 32 • Jawaanii ëy, awinaky jiits poyji'iky ja et nääjxwii'nyit jë pyu'uty y'axëek tyik'awani.
- Putëjküp jiits ka' ja et nääjxwiiny kajaa myä'ätt ku ja petrol pyiktä'äkyjaty
- Putëjküp jiits ka' ja ju'uy kajaa jyokt ku tyëyy jiits jate'n ja poj jawaanii wä'äts y'ity.



Mä ja pujx miti' yiktajaatyëp jiits yiktawën'ejxtëp:



Putëjküp jiits ja pujx poyji'iky tyu'nt, yik'awinajkpy jiits kajaa ja wïnmää'ny tpëjkjë'ëkt tkoojnje'ëkt.

Jawaanii mutsk, jawaanii tsuj jiits kawinääkpiky ja pujx tyiktunkpääty.

Mä ja jää'y jë jyujky'äjtin:

34

- Yyïkyë'ëpy ja tsëëy ne'kxjëtpy; ku ni'ijpyjëtpy nyïktaniku'ujpiñt yyïkkaxi'kpy jë mëjk pääm ejxim ja eexypä'äm.
- Yyïk'ixnijkxpy ja eexypä'äm ku ja *nanoestructura* mëet ja jo'kx'äjtin amuki tyiktuntë.
- Jemy pïktä'äky jemy pujx miti' ja *prótesis* tyayik'ëë'yitëp.
- Jemy pïktä'äky jemy pujx miti' ja téejts yïkta'atsaa'yitëp.

Jipkëjxin

35

Ëyts jyayïknajää'winyi sää yë *nanoestructura* t'ejxtë jïts sää nyik'ëë'yï'ant, ka'anïm ja' tuki'iyi tyunkpäättë, jajpnïm muum ja pïktä'äky miti' ka' yyïk'ejxkäjptëpnïm ja'akëjxp ku ka' yïknajäwinyïm pïnë xmëtuu'nïnp uk ka'. Jate'nts yïkjip'ijxy ku ja *Nanociencia* jïts ja *Nanotecnología* kawïnääkpiky kawïnääkjëejp tyunkpäätt. Ëy omää ja' wïnaty npätni'antë. Patskëjxp muum ja jää'y nyëmtë kuk ja *Nanotecnología* ja pujx ja pïktä'äky tuki'iyi wïnaty tyïktikajtsnit; ejxim ixää tä n'ijxyintë, tä tyïktikäjts'ukwäni.



Jemy ayuujk

36

Eexypä'äm:

Ka' ëypä'äm miti' tsso'ntäkp ku ja célula kya'ëynawä'kxyitë jïts ja tejido uk ja órgano kawine'n tyïkyaa'ktëki.

Mëjk'oj:

Oj miti' jää'y yyik'ëekpy ku tsojk kyayiktsëyi, mäsi jë mutsk jïts jë majää'y pyïkyitë.

Pu'xk'ayuujk:

Kon ayuujk miti' yïktapukoo'nip jatu'uk ja ayuujk jïts ja' tïkatsy tyïk'awijy.

Pu'xk jïyuujk:

Jïyuujk miti' ja'ayi yïk'ejxpätp microscopio mëet.

Pu'xkpu'ux:

Ja timy mutsk pïtäas miti' tänp ku ëy omiti' pïktä'äky nyïkpu'xki'ant uk ntatsuk'i'ant määräät ka' y'uk'ëeyinyi, jajpnim jïte'n tuki'iyi tmëëti ja' miti'ya'am ja pïktä'äky myëët ku ka'anïm pyu'xki.



37

Tsäätëe'kxpë:

Pujxtsäej miti' pu'ts tsamämp, tïe'kxp jïts kajaa tsyopety.

Tsäätsamämpë:

Pujxtsäej miti' poop tsamämp, tïe'kxp jïts ka' tyïkatsy.

Tsuu'nk ujts:

Ujts miti' tsäjpts pëjp jïts xëjk'oo'in tyëëmi. Jajp kyipy-jëtpy jïts y'ääyjëtpy ja tsujxk ta'ujk yïkjuuty ku yïkmii'kxy uk yïkme'ey.

Tsujxk maya:

Ta'ujk miti' atëm ja nmajääytëjk jë pyëtsy ijty tya'ujktëp. Tsuu'nk ujtsjëtpy ja ta'ujk tyïktsoo'ntë jïts tsujxk y'uky.

Xëë'atanaapyë:

Pïktä'äky miti' jää'y yyïktuntëp ku' jë xëëw mëjk y'any mëjk y'iky jïts ja jää'y jë y'äk kyatë'ëty.

Anuu'kxy ayuujk

Glóbulo: Timy mutsk pejk apéjkii'ny miti' kananwítejtp ni'ijpyjëtpy.

Hidrógeno: Ja jok ja xezy miti' ja néej pyu'xkpu'ux'ajtpy, ka' xyuuky jíts ka' kyaxi'iky; yë' jite'n timy tée'tsky poj.

Ipod : Pujx miti' kyoojnji'kpy kawinääk jë suun jíts nayajp nmato'o'in.

LED: Jäj miti' poop kuno'kp jíts tum mutskjaty ja fyoko tmëët'aty.

Microscopio: Pujx miti' yyiktawin'ejxp jë mutsk piktä'äky. May jë wyinkeeekí tmëëti jíts jäj mëët tyuny.

Microscopio electrónico: Pujx miti' yiktawin'ejxp jë mutsk piktä'äky. May jë wyinkeeekí tmëëti; ka' jë jäj tyiktuny, pu'xkpu'ux tyamijäjpejtpy ja mutsk piktä'äky jíts jate'n yyik'ejxpääty.

Microscopio efecto túnel (STM): Pujx miti' yiktawin'ejxp jë pu'xkpiktä'äky. Jipxuu'nypujx ja' yiktunpy jíts ja piktä'äky xtuk'ejxmäjtsyin.

Milímetri: Takejpx miti' pïtsëmp ku tu'uk mil'oojk ja metri nyikpu'xki'ant.

Milmiyonk: Tamatsyook miti' pïtsëmp ku tu'uk mil'oojk ja miyonk yïkmatsyoomuky.

Miyonk: Tamatsyook miti' pïtsëmp ku tu'uk mil'oojk ja tu'uk mil yïkmatsyoomuky.

Nano: Timy mutsk, naxpy.

Nanociencia: Ni'ijxpéjkín miti' pyamaapy pyatäjpy sá ja nanoestructura t'ejxtë, sá nyamyukyítë sá nyawya'kxyítë.

Nanoestructura: Piktä'äky miti' makë'pxy nanómetro ja myajpx'äjtìn kyawinäjxtèp.

Nanómetro: Timy mutsk takejpx. Jaa yä'ätpë takejpx pyitsimy ku tu'uk jë metri tu'uk mil miyonk'oojk nyikpu'xki'ant.

Nanotecnología: Ja tunk pëjk miti' yixaapy sutso ja nanoestructura nyiktunkpääjtintët.

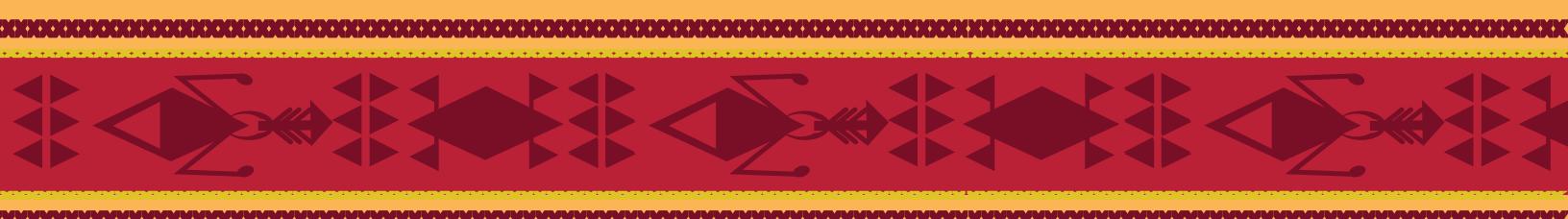
Prótesis: Èy otii piktä'äky miti' ne'kx yiktajipkoo'nip uk yiktajiptsaa'yip ku ja ne'kx kya'ukka'pxyiní jíts ja' tkutaní miti' ka'ukteeni.

Tenis: Kuyäjtk mä nïmajtsk uk nïmaktäxk jë jää'y kyuyättë, mää tu'uk ja pelot yïktsapojsnaxy mëjk jíts tiiy xuumytä'äky nyikijxy, mëët tu'uk jë kipy uk pujx miti' mutsk pujxja'ajptä'äkyin t'ejxp.

Tiranosaurio: Mëj jïyujk miti' jekyip ojts jyujky'aty, ni ka'nïm ja jää'y kyaxë'ëktë yää näjxkijxy; tum ja pyäjk ja'ayi yäm yïkpätnip.

Virus: Pu'xk jïyujk miti' ni ka' yik'ejxpätp mëët jë microscopio, ja'ayi yä'ät jïyujk jyujky'aty jujkycelulajëtpy.





Ja nanociencia jits ja nanotecnología

Ja tím y mutsk pikta'äky je nyimatyä'äky

Jam yë näky të pyitsëmkixy: Exima,
Calle del Panteón, número 209,
Los Reyes Coyoacán, México, D. F.

2000 yë näky të kyëjy,
Couche Brillante de 150 g.
näkykijxy yä'ät të pyitsimy.
Septyempri po', majtskmil ja maktikëek
jumëjt

