

El secreto de
Julia
para secar alimentos
con el Sol

Ini ixtagatzin Julia guenin moh
guatza intlagualtih igah in Tonaleh

Octavio García Valladares • Amaranta Leyva
Isaac Pilatowsky Figueroa • Patrick Pilatowsky Goñi

Ilustraciones • Rodrigo Vargas Chapela



IER
Instituto de Energías
Renovables



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

*El secreto de Julia para secar alimentos con el Sol /
Ini ixtagatzin Julia guenin moh guatza intlagualtih igah
in Tonaleh*

D. R. © 2022, Octavio García Valladares, Amaranta Leyva, Isaac Pilatowsky Figueroa, Patrick Pilatowsky Goñi, por el texto; Rodrigo Vargas Chapela, por las ilustraciones

D. R. © 2022, Esmeralda González Cortés, Esteban Rivera Rivera, Abraham Genis Ariza, Reyna Mejía Maya, Florina Maya Pérez, Fermín Farelas González, por la traducción al náhuatl de Hueyapan, Morelos

Primera edición: octubre 2022

D. R. © 2022, Universidad Nacional Autónoma de México
Av. Universidad núm. 3000, col. Universidad Nacional
Autónoma de México C. U., c. p. 04510, Alcaldía
Coyoacán, Ciudad de México

Instituto de Energías Renovables
ier.unam.mx

***Este libro ha sido financiado por CONACyT a
través del proyecto 319188 “Centro Comunitario
para el Deshidratado Solar de Productos
Agropecuarios de Pequeños Productores
Indígenas en Hueyapan, Morelos”.***

Para obtener una mejor experiencia de lectura, se recomienda visualizar este libro electrónico en un visor PDF [Acrobat Reader](#), con los parámetros preestablecidos de presentación de dos páginas con portada.

ISBN: 978-607-30-6652-5

Queda prohibido bajo las sanciones establecidas por las leyes escanear, reproducir total o parcialmente esta obra por cualquier medio o procedimiento, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler o préstamo público sin previa autorización.

Hecho en México • *Made in Mexico*





El secreto de
Julia
para secar alimentos
con el Sol

Ini ixtagatzin Julia guenin moh
guatza intlagualtih igah in Tonaleh

Octavio García Valladares • Amaranta Leyva
Isaac Pilatowsky Figueroa • Patrick Pilatowsky Goñi

Ilustraciones • Rodrigo Vargas Chapela



IER
Instituto de Energías
Renovables



UNAM



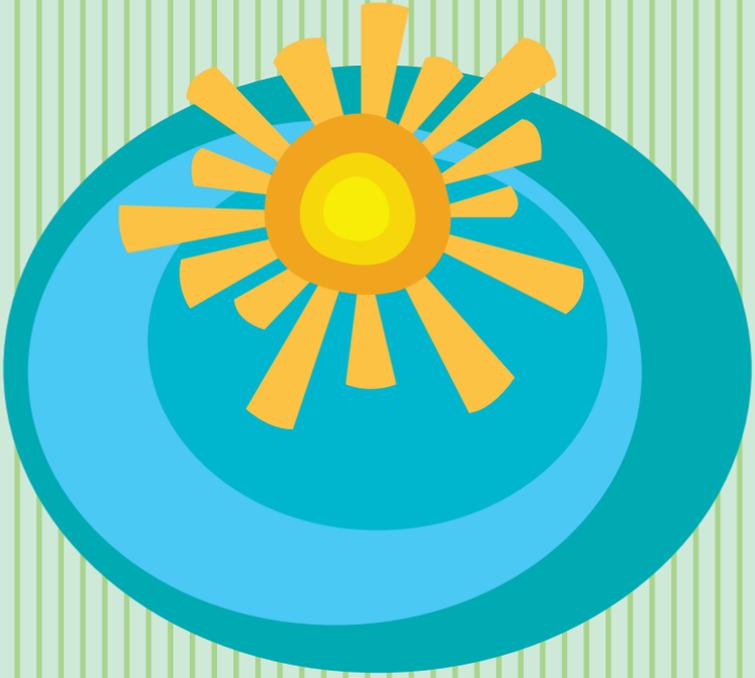
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ÍNDICE

1	Guía para evitar un día catastrófico y aprender a secar alimentos con el Sol	7
2	Pequeña historia de la conservación de alimentos en la humanidad	29
3	El secado de alimentos	35
4	Actividades antes del secado	57
5	Durante el secado	69
6	Después del secado	75
7	Secado al Sol	85
8	Principios de un dispositivo para aprovechar la energía solar	91
9	Secador solar	99
10	Tipos de secadores solares	103
11	Guía para la construcción de un secador solar tipo gabinete	121
	Apéndice	150

KENIN PEHUA

1	Ixtlamatilih man kanmo aciguilh in tlapopololehui, an man guihsalogan kenin kih guatzaskeh in tlagualtí igah in Tonaleh	7
2	Se tsitsiguitsin ueuejkayomatilistle kenin tik pixtaxque in tlagualtih tonochtin	29
3	Uajki tlagualtih	35
4	Tlonon mohchluas ogachtoh huatzaskeh	57
5	Kuak yeh mohuatsa	69
6	Kuak yohmoguats	75
7	Moh Tonalguatsa	85
8	Kenin tik pehualtiske tikteguimagaske in tepostonalmoguatsaleh	91
9	Tepostonalmoguatsaleh	99
10	Onkate papatki tepostonalmoguatsaltih	103
11	Ixtlamatilih kenin moh chichihuas in tepostonalmoguatsaleh	121
	Inihuaxkayoh	153



1

Guía para evitar un día catastrófico y aprender a secar alimentos con el Sol

**Ixtlamatileh man kanmo aciguilh in
tlapopololehui, an man guihsalogan kenin kih
guatzaskeh in tlagualtí igah in Tonaleh**





¡Hola! Bienvenidos a mi manual en el que aprenderás, entre otras cosas, a secar frutas y verduras para cocinar manjares deliciosos y evitar un día catastrófico. Lo escribí yo... Bueno, con ayuda de mis amigos y de mi abuela, porque ella

Kenin tiga, xi panoh ipan in no amochtle ipan inin antlasaloskeh, kenin mohguatzaske in xochicualmeh an kilitl panpa an tlatzoyoniskeh huelkeh tlagualtih an ijcion anmo aciguin in tlapopolehui. Nejua ohnigijkuilo... onech matlanke nohmaiknihuan an nohlola yejuatzin nochi guimati ahilos. Tonochtin cejkan tohgüitiah Tlamach ixtlalamatkeh yektlanenehuiltijki an yektlatlagualtijki. Nigan kampasan titlasalos: tik tzontegon nemiliskeh tonochtin tik pixtaskeh inigan kuale in tlatekpaktle, an kuak mohmatih kenin moh pixtaskeh in tlagualti, moh chihua



sabe hacer de todo. Juntos somos el Club de los científicos, inventores y comelones.

Aquí vas a aprender muchas cosas, como la importancia de que todos tomemos conciencia en conjunto del cuidado del planeta, a conservar una gran variedad de alimentos de la mejor manera y, sobre todo, a construir tu propio secador solar casero para llegar a convertirte en un científico, inventor y comelón como nosotros y, de paso, a evitar un día catastrófico. Bueno, exagero, como dice mi abuela, pero la verdad es que hace dos

seh gueyi teguitl an ogachi tla mohmatih kenin
se moh chichihuilis kanin se guih guatzas in
xochicualmeh ijkion timoh gopas kemen se
güeyihixtlamatki noso seh yektlagualti, kemen
tejuan an noiiki mohsalos mankanmoh acigui
in tlapopolehui. Elah kampsan yonasito
kenin kijtah nohlola
ankihmatische iuiptlatiga
mati nochi oyeya gopki.
Non otech matlani
ohtik salojke an non
ixtlamatileh ohtik



días todo parecía un caos. Ese caos nos ayudó a aprender muchas cosas y lo que aprendimos, lo pusimos en este manual... Pero mejor empecemos por el principio, porque todas las historias comienzan por el principio.

Soy Julia y vivo en un lugar donde el clima es muy húmedo y hace mucho calor; por eso, es indispensable cuidar la comida para que no se eche a perder rápido. Todos lo sabemos: yo, Sofía, mi mejor amiga, Pedro, mi otro mejor amigo, mi primo Pepe y Tila, mi perra llena de manchas.

ijkuilojkeh ipan inin amochtlet... Ti pehuagan kenin open. Nochi in ueuejkayomatilitsmeh kipia kenin peuah.



Nejua notoga Julia an nichanti kanin aiga tlahuechaui an kanpaskan tona an tlah, mohnegui moyekpixtas in tlaguale man kanmoh xogoya uiliui. Tonochtin tikmati: nejua, Sofia,



Los cinco sabemos cuidar las cosas, nos lo enseñaron desde chicos, aunque el día en que esta historia comenzó estábamos todos enredados.

notlasotle maiknin, Pedro, non okse nohtlasotle maiknin, Pepe, an noh ohpaiknin an Tila, notskuin istakapotstik. Tocejkan tihmagüiltih tik mathi tiguin pixtaxkeh tlonon hueli, iga in kuale, non otik salojke kuak ok otieya tsitsiguitoton an kuak asigo inon Tonaleh kuak open inin ueuekayomatilistle tonochtin techkuamalagacho.

luiptlatiga, nomaiknihuan, Tila an nejua, ohtietaya ipan xolalpan. Ohtiteguitiskia. Neleh, mati inin anmo teguitl: Tik teguiskia in xochikualmeh an kilitl iuan tik chihuiliske se huelik tlatsoyon nohlola.

Hace dos días, mis amigos, Tila y yo estábamos en el huerto del pueblo. Íbamos a trabajar. Bueno, no exactamente a trabajar: íbamos a cosechar frutas y verduras para cocinar un platillo *gourmet* para mi abuela.



Mi abuela no vive aquí, ella es investigadora, científica y, además, es mi abuela. Cuando viene a visitarme, trae un gran

Nohlola anmo chantihua nigan, yejuatsin mohteguimaloa keh se gueyih ixtlamatki, an noijki nohlola. Kuak gualjuinoah, kigualigah se hueyi tepozhuajkalitl kanin kiguixtiloa, teposhueyitlachaltih, teposhuehuyatlahchaltih, an se tepostonalhuatzaleh. Kema, nejua noijki anmo onikmatia tlonon ohguitosneguia se teposhuatsale, an oniguixmat iyajua tiga. Niguiehtah anmo san yek ixtlamatki yejuatzin chichtle. ¿¡Aguin guipiah ijtek inse tepozhuajkalitl sasantlen!?



maletín de donde saca lupas, microscopios y un secador solar. Sí, yo tampoco sabía lo que era un secador solar hasta ayer. Por eso digo que además de investigadora y científica, es maga. ¿Quién puede cargar tantas cosas en un maletín!?

Mi abuela trabaja en un laboratorio y cuando viene a visitarnos es “la sensación” porque nos enseña a hacer experimentos y a construir objetos científicos que yo digo que son mágicos. La última vez que vino me dijo:

No nohlola ohteguitiaya itech in se pajkaloyan an kuak tech gualiitah "santik toгатinemi" panpa tech machtia tik chihuaske itla yankuik non san nejua nik nemilia chihchiotl. Inon tonale ohmoh goptsinogoh ohnech iljuihten:





—Julia, la próxima vez que yo venga, te reto a que prepares un platillo *gourmet* con la mayor cantidad de frutas y verduras que haya en el huerto para que lo comamos todos.

Eso hace mi abuela, me pone retos. Y yo los acepto. Siempre llega a la tres en punto en el

—Julia, kuak nihualas oksepa niknegui tik chihuas se huelik tlaguale an xiktlalililih miak xochikualmeh an kilitl non onkate an tonochtin titlaguaske.

Yejoh ahilo nohlola, nech teguipachoa. An nejua nik kualitah. Nochipa asiguihua tlen pano tlajkoh tonale ipan in teposmemeloleh non huits ne güeyi altepetl. Tejuan otikmatia otikpiaya ome tonaltih an okse se tlajko Tonaleh titlateguiskeh, titlahualchihuaske, an tieske tohsejkan tik chaske. ¡An ohtohyolsehuijkeh!



autobús que viene de la ciudad. Por eso sabíamos que teníamos dos días y medio (hasta las tres en punto) para cosechar, cocinar y estar listos para recibirla. ¡Claro que teníamos tiempo!

Pero justo en el primer día de los dos y medio que teníamos, Pedro descubrió un nuevo camino para explorar dentro del huerto, pues éste es enorme y todavía tiene secretos por descubrir. Fue en ese camino nuevo y secreto donde la catástrofe comenzó.

Non agachto tonale, tlen ome tonaltih an tlanjoh tonale otikpiaya, Pedro ohgasik se ixtagatsin ohtle, non anmoh ohtik matia oyeya ipan xolalpan, san kanpasan hueyi, an ok kipia kanin anmiga ixtlamatí. An oyek ipan inon ixtagatsin ohtle kanin nochi open. Kuak oyeya



En la mañanita, mis amigos y yo nos encontramos muy temprano bajo el árbol de aguacate. Lo primero que hicimos fue cosechar. Comenzamos: manzana, pera, aguacate, membrillo, limón, durazno, kiwi, jitomatitos y mandarinas... Los acomodamos en el piso... en la tierra, pues.

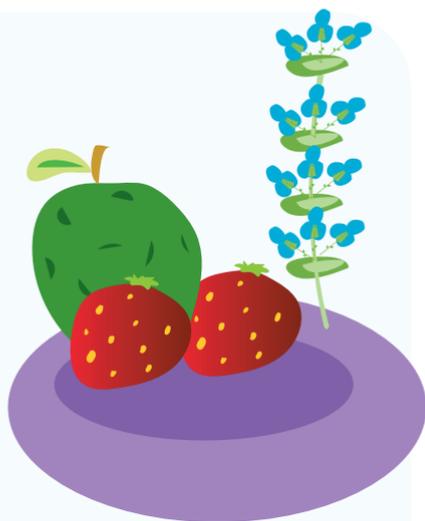
Luego, fuimos a la milpa por maíz y, de paso, recogimos espinaca, chile, calabaza, hongos, hierbas de olor, cebolla. Algo rico iba a salir... ¡Eran tantos colores! Los acomodamos en la forma de arcoíris. ¡Un arcoíris de comida! Será un día

ok kualkuantigah, nohmaiknihuan an nejua ohtonamijke itlampa se ahugagohkuitl. An tlonon ohgachto ohtik chijke oyek ohtipejke tih tlateteguih. Igah in: mansatexokotl, tsapotlatl, ahugameh, kostikyolohajuiak, xoxogok, yoloxokotl, xixitomahtsitsin an tentsonxokotli... ohtiguin tekpankeh ipan in tlale ankan, ijtek inmileh otik huejuetlagueh in yelotl, an noiiki kanaukixixiokilitl, tsilagayotih, nanagameh, xihajuiajkeh, an xonagatl. Itla melahuak huelik asiskia... ¡Oyeya kampasan tlapaltih! Ohtiguin tetekpanke kemen tla oyeskia se kosamalotl. ¡Se kosamalotl tlagualtih! Inin tonale nochipa



genial, dije yo. Sin saber lo que se venía.

Mientras tanto, Sofía, Pedro y Pepe pensaban qué platillos podíamos hacer. ¿Sopa arcoíris? ¿Pastel arcoíris? ¡¡Arcoíris al horno!!; dijimos todos.



tik ilnamiguiskeh, san nejua onoljui. Anmoh otik matia tlonon topan asiskia.

Sofia, Pedro an Pepe ohmonelchihuiltayah tlon tlagualti ohguih chichihuaskiah. ¿Kosamalotl posontle? ¿Kosamalotl tlekalpantli? ¡¡Kosamalotl ixkatok!! Tonochtin ohtiguihtojke.

Kuaguinon, Pepe ohguitak in ixtagatsin ohtle. An kemen yo ohtosenkajke ti tlatehtegui, ohtik nemilijke ti tlachatihue: oyeya se ohtle iga miak soguitl, an oh toyek soguinelojkeh. ¿Uilis sepa ohti malti igah in soguitl? Aigah tetla huetskiti maski moh negui se huejkauis moh guiguitlis.

En ese momento, Pepe descubrió el camino secreto. Como ya habíamos terminado de recolectar, decidimos explorarlo: era un camino de lodo y, en efecto, nos enlodamos de pies a cabeza. ¿Alguna vez te has bañado en lodo? Es muy divertido cuando tienes tiempo para quitártelo después.

No queríamos regresar pero Tila nos llamaba, nos ladraba, pues. Ella no fue al paseo. No le gusta ensuciarse ni explorar. Lo que sí le encanta es que la persigamos. Y bueno, la perseguimos y luego

Anmo ohtik neguiah tiguiskaskeh, an Tila ohtech guajuanoayah tech notsaya. Yejua anmoh oya opaxialotoh. Anmo kigualita mohkatsahuas, nian nehnemis. Gui paktia tsetseguintinemis an tiktogatinemiske kan ohtipejkeh ohtik togatinemijke. An kan yejua ohtech togatinemik. Tonochtin otech yekpalgultih



ella a nosotros. A todos nos encanta ese juego tanto que nos olvidamos de nuestro tesoro arcoíris por un rato.

Así que cuando ya era mediodía, estábamos cansados, sudados, llenos de lodo, hambrientos y sedientos. En fin, cuando uno tiene hambre no piensa muy bien, de modo que, como pantanos con patas, fuimos a pedir comida a mi mamá y mi tía.



kenin ohtaultitiayah an ohtiguilkajke tetepitzin in to tlasohtle kosamalotl.

An kuak, asigoh tlajko Tonaleh, tejuan ohtisiohtaya, ohti iixchipintayah, ohtik piayah soguitl, ohtapismiguiah an tahmiguiah. Ankuak se apismiguiah aguel se yektlanemilia. Oh tietayah kemen asoguitl igah ikxime an ohtiajke itlan nohnantsin an nohmalehiiknin man techtlagualtigan. Nohtahtzin guixoaloe kualkan yoyoh teguitihua an tochan, kemen oksiguin chachantí itech in altepetl in nanantih, miak iknihuan nomaleh, lolahtsitsin, ian non



Mi papá sale a trabajar temprano y en la casa, como en las otras casas de nuestro pueblo, son las mamás, las tías, las abuelas y las vecinas las que cuidan de nosotros y del gran huerto. ¡Uy! Cuando nos vieron, pusieron el grito en el cielo. Que cómo andábamos así, que era pésimo ejemplo de higiene, que si mi abuela nos viera... y que corriéramos inmediatamente a bañarnos si queríamos comer algo. Y eso hicimos. Obviamente que después de la regañiza nadie se acordó de las frutas y verduras que se quedaron... ¡en la tierra!

chatihua toh güitlapan kaleh tech tlapixtigateh
an noiijkih teguitihua ipan in xolalpan. ¡Elah!
Kuak ohtech italogue,
ohtsatsihualogue
ohgaguistik neiljuigatl.
Tlega ijkion ankate,
anmech itaske ijkion
yek-katsahti tlonon
guihtoske aik an
maltia, tla anmits
itasquia mohlolatsin...
antla ankineguih



El día se terminó. Eso pasa cuando te regañan.
Cada uno se fue a su casa.

Al día siguiente, el
segundo día, en el que
íbamos a empezar a limpiar
la comida, tuvimos escuela
y mucha tarea... y todavía
seguíamos con el regaño
encima.



antlahuaskeh san uilihuih ximaltigan. An non
otikchijkeh.

Kuak otech yek ajuajkeh anmigah
oguilnamik in xochikualme an kilitl non
ohtiguin tlalkahtejkeh... An in tonale otlán.
Yejon pano kuak mits ajuah. An kan otoh
xexelojke tonochtin otohgapkeh tochan.
Mostla tiga, ome tonale otikpiayah, nel-leh otik
tlahpehpeniskia in xochikualmeh ogachtoh
ohtiajke kaltlamachtilyan, an otik pixke miak
teguiltl... an in ajualeh ok otikpiaya topan. Kuak
asigo in yeyi tonale ohniguitak in tonale yes





Fue hasta el tercer día en la mañana que me di cuenta de que teníamos un día nublado y poco tiempo para juntar la comida, limpiarla y cocinar.

Al salir de la escuela, junté a mis amigos. Tila me ayudó. Y corrimos al huerto. Ahí las vimos: las frutas y las verduras que habíamos dejado acomodadas como arcoíris estaban... ¡terribles!, como el día que se avecinaba.

mextlan, antla ohmololoskia in xochikualmeh ohmohnegua huiliui mohchihuas. Ok oh mo pehpeniskia an okmohgüikxitis. Kuak ohtiguiske nekaltlamachtilyan, oniguin sentlali in nohmaiknihuan. Tila onech matlan. An ohtitseguinke neh xolalpan. An ompah ohtiguin mitague: in xochikualmeh an kilitl non otiguin kahjkahjtenke kemen se kosamalotl oh tlachaya... akmo gualeh kemen in okse yankuik tonale acitiga. Nochi ohmogan ipan tlele, ohtonal mijkeh, oyeya guechtlan an miak tsitsigah in nagastlan ijkion ohyetagueh

Todas las frutas y verduras se habían quedado solas en la tierra, bajo el Sol y la humedad, a merced de un hormiguero que estaba cerquita, durante dos días. En esos dos días, nuestra pobre cosecha había sido atacada por el Sol, la humedad, las hormigas, el polvo, unas mosquitas pequeñas que aparecieron como por arte de magia y, como si fuera poco, se asomaron unos ¡roedores! Era una verdadera invasión de insectos y roedores.

—¡¡Cosecha arcoíris, al rescateeee!! —grité, y la batalla por la cosecha comenzó.

ome tonaltih. An ipan inon omeh tonaltih,
toh tlagualeh, in tonaltzintle ohguin pilinih,
in guechahtle, in tsitsiga, in tlale, an siguin
sasayoltzitzin noijki ohneske amati ganik onmo
nextijke, antla oyeskiah tetepitsin, oh monextigue
siguin ¡Kiguimichti!
Ohtlachayah
melahuak kemen tlah
oyeskikiah tlamach
ixtejke in sasayoltih an
kiguimichtih.





Entre todos, Tila incluida, atacamos a las moscas pero eran tantas que más bien ellas se nos abalanzaron. En el intento de contraatacar, apachurramos los jitomatitos, y las mandarinas y los aguacates nos sirvieron como granadas.

Mientras tanto, las hormigas habían ganado la guerra: calladitas, se habían instalado dentro de las frutas. Las habían partido, cortado y destrozado, las que todavía quedaban en la tierra. Las demás, se las habían llevado. Nuestra cosecha se había echado a perder completita. Teníamos menos tiempo para preparar los manjares que le había

–¡¡Tlagueale kosamalotl, tihmits palehuisse!! –
ohni tsatsik, an open tlatehuilleh.



Tonochtin, Tila ohtlamatlaña, ohtiguin mohmotihjke in sasayolti, kanpasan sayolan oyeyah matih ohtlachaya in sasayolti ohtech totogaya. Kuak ohtik nemiliayah tihguin palehuisse ohtiguin pitzinke in xitomatsitsin an tentsonxocotlmeh, an ahuagame oh tiguin mankeh guemen temehkokoponi.

In tsitsigah oh guitlanke in tlateoilleh: anmoh ohgaguistiah, oyetaya ijtek in xochikualmeh. Ohguin tehtejkeh, tsotsomojkeh patlachoijke, non ok oyetaya ipan in tlale. An oksiguin,



prometido a mi abuela. Así que sin más, grité:
—¡Necesitamos más fruta! ¡Y verduras! ¡Mi abuela
está por llegar!

Corrimos, cortamos y juntamos de todo, hasta
que ahí estaba de nuevo el arcoíris. Lo pusimos
sobre la banca. Aquí nada le va a pasar, pensamos.
Pero justo cuando Pedro terminó de decir eso,
un trueno retumbó en el cielo. El Sol miedoso se
escondió y la lluvia nos empapó. Nuestra colecta
estaba empapada. Apenas pudimos rescatarla y la
llevamos bajo techo.



ohguin kuigague. To tlagualeh nochi ohtik
polojkeh an ohtech polehuia san tetepitsin
oktik tlhualchihuiliskia in tohlola an ohniknek,
nihtsahtzis: —¡Tiknegui oksiguin xochikualmeh!
¡An kilit! ¡Nohlola san niman axihualoguin!

San niman ohtitseguinke, ohti tlahtehtejkeh,
an nochi ohtik olojojke. An ne oyetaya, oksepa, in
kosamalotl. Axan
ohtiguin tlalijkeh
tlakpak ipan se
guehpalitl.

Nan anmitla
guinpanois, ohtik





Ahí estábamos, sin nada qué comer y, la verdad, sin ganas de hacer nada. Sin energía no pasa absolutamente nada y si absolutamente nada pasa... la catástrofe aparece. Y apareció. La primera cosecha echada a perder, la segunda empapada, y el tiempo apremiaba.

—¿Qué le voy a cocinar a mi abuela? —pensé yo.

—¿Cómo vamos a conservar la comida que acabamos de cortar para que no le pase lo mismo que a la primera? —preguntó Pepe.



nemilijkeh, kuak Pedro ohtlan inin ohguihtoh, oh tik kajke se tlapetlantle ne iljuigak in tonaltsintle ohmoh mohtilok an ohmoh tlatilok in kioitl ohtech tlapaltilih. An ijkion paltigueh in xochikualmeh ohtiguin mankeh an ohtiguin kuigagueh kalijtek.

An ompa ohtihetaya: anmoh oyeya itla tik kuaske, an melahuak akmohtihuelitiah, oh tih siohtayah, an kuak se sioih anmitla pano, ipoh anmitla in... ian ohmohnextih in tlahpohpolejian. In ogachto ohti tlatetejkeh iga in xochikualmeh ohtik polojke; yohpah tihpaltih, an in Tonaleh nehnemih.

—¿Tlonon nik guixiktilis nohlola? —oh niknemilih.

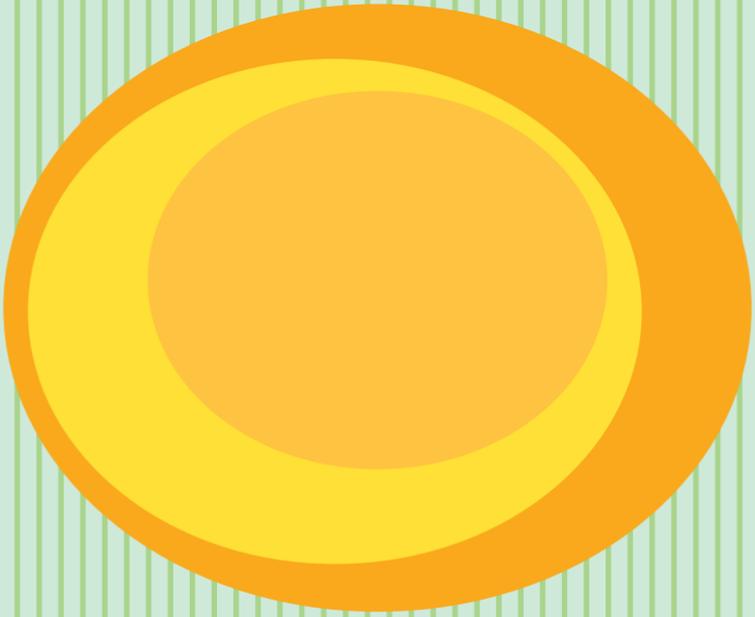
—¿Cómo la volvemos manjar? —dijo Sofía. Así, mojados, nos encontró mi abuela. Inesperadamente, la escuchamos decir:

—Estas preguntas se las ha hecho la humanidad desde hace años. Y me da gusto que se las estén preguntando. Veo que llego justo a tiempo para explicarles cómo conservar la comida y volverla un manjar.



—¿Kenin tiguin pixedaxque in tlagualti non ayanmo uejkahui ohtiguin tehtejke, an mankanmoh techpano kemen agachto tlaheteteguileh? —oh tlahatlan Pepe.

—¿Kenin tiguin kopaske kense huelik tlagualeh? —ohguihto Sofía. Ijkion ohtih paltietaya, ohtech asigo nohlola. Non anmoh tlahtlanihtigateh: —Miaktin noiijki oh tlahtlanihualogue kampsan uejkapatiga xiuitl. An nipagui, nanmech kaguiah, san anmejuan an mohtlahtlanihtigate nikuiah nasigoh kenin ohnikneguiskia nasiguin axan namech iljuihtas kenin moh chichihua kenin mohgopa, uejkahuiskeh, moguaskeh in huelkeh tlagualtih.



2

Pequeña historia de la conservación de alimentos en la humanidad

Se tsitsiguitsin ueuejkayomatilistle kenin tik
pixtaxque in flagualtih tonochtin





Mi abuela es científica como yo... Bueno, ella lo es de verdad. Además de ser científica, es investigadora y yo digo que maga, porque sabe

Nohlola yekixtlamatki kemenme... Neleh, yejuatsin ipe melahuak. Noiiki moh teguimaloa ixtlatlamatileh, an yekixtlamatki an neh niguihta chichtle, yejuatsin tlanehnehuiltijki. Yejuatsin ohtech iljuilok kuaguinon:

—Se huehyi tsontegon teguipachole mohpia kenin mohpixtaxke in tlagualtih anmoh tih guin polehuiskeh kuak atemiskeh, chahuiskiskeh, tlachichinahuiskesh, tlasehuetsih, kogolitsmeh, an tlatlagamimiktianilistle. Moh pehualtia kenin moh pixtaxque man polehuigan nosoh man kanmo nochi man teguitigan in nanagameh

hacer e inventar de todo. Ella nos comentó ahí mismo:

—Uno de los grandes problemas de la humanidad es la conservación de sus alimentos para sobrevivir en tiempos de inundaciones, plagas, incendios, heladas, pandemias y guerras. El principio de la conservación es eliminar o limitar el efecto de los microorganismos que los dañan y descomponen, pues al consumirlos en ese estado, provocan enfermedades. Por lo que veo, a ustedes les ganaron las ansias de tener todo tipo de frutas

tsitsiguitoton non guinpalanaltia an guin
xogontia tla ijkion moguaskeh moh nextis in
kogolistle.

Kenin niguitah anmejuan an kinehjkeh
an tlateteguiskeh tlen güeli an kampsan
xochikualmeh an kilitl anmoh anguih nemilijkeh
tлонon anguin chihuiliske. An asitaya ohmo
panoskia non antlahtehtehjkeh, anmoh
ankimatih kenin anguin pixtaxque. Yejon
anmoh san anmejuan mopan mohchihua. In
tlagatl non ogachto ohnemik ijkion ohguih
pano, kuak ohnmoh nextili in tletl, kuaguinon,



y verduras y en muchas cantidades sin antes planificar qué hacer con ellas. Por eso su cosecha casi se descompone, por no saber conservarla. Pero no sólo les pasa a ustedes.

Al hombre primitivo le pasó así, hasta que descubrió el fuego. Entonces, pudo cocinar sus alimentos y lograr que duraran más tiempo, además de cambiar el sabor y su consistencia. Desde entonces, el hombre utiliza varios métodos de conservación de alimentos: puede cocerlos, secarlos, congelarlos o salarlos.



ohmoh tlauiksitih ini tlagualti an ijcion ogachi
ohuehjkahuayah, noijki ohnmoh patlaya kenin
inmachisti an itlachalis. Kuaguinon open in
tlatatl kenin kichiuas kenin mohixotis man
kanmo xogoya in tlagualtih: moh pohsonia, moh
guatsa, man ipan tlasehuetsi, an mohistaljuia.

Kan oh mo nexke oksiguin kenin moh
pixtaxkeh iga in chiauijkayotl, istayotl, chimis,
posontsopelxochikualme, istapoyejkeh an
huajkeh. Igahipaguilistle, axan onkate miaktin
yankuigueh neltonkayontli ixtlmatkeh
tlalchichihualoyan igah in totonki, in següilistle





Luego aparecieron otras formas para conservarlos con aceite, en salmuera, alcohol, almíbar o por el método de salado y secado. Por suerte, hoy existen métodos industriales basados en el uso del calor, el frío y de conservantes químicos. Así que vámonos con calma porque tenemos que hacerle tiempo al tiempo si queremos comer estos manjares.

Y yo sí quiero. Sí, a mi abuela le encanta explicar las cosas y a mis amigos y a mí nos encanta escucharla. También nos encanta comer manjares

an uejkah mopiaskeh. Selo tiagan yolik tla tik neguih tih tlaguaskeh ofpah huelkeh tlagualtih.

An nejua kema nik neguih. Kema, nohlola kiyek kualita tech nonotsalos tlonon hueli an nohmaiknihuan an neh tech yopalguitia tikaguistinemiske. Noijki tech paktia tihtlaguaskeh ohpah huelkeh tlagualtih ian titlasaloskeh. Tejuan tohgüitiah Tlamach ixtlambatkeh yektlanenehuiltijki an yektlatlagualtijki.



y aprender a conservarlos. Por algo somos el Club de los científicos, inventores y comelones.

Yo voy a ser como ella: maga primero y luego científica. Comelona ya soy. Parecía que había solución para el día catastrófico. ¿Podíamos cambiar el destino? ¡Qué emoción! Tan felices estábamos que hasta bailamos. Y enseguida, la abuela comenzó a explicarnos...



Nejuah ñies kemen yejuatsin: chichtle ogachtōh an kan yekixtlamatki. Yektlagualki yohnogop. Matih ohtlachaya yeskiah mohmelauas in tonal tlapohpopolejian. ¿Kualeh ohtik patlaskia in tohcital? ¡Oh tih paguah! Oh tieya tihpaguih an oh tihpejhkeh ti mihjtotiah. An san niman, nohlola ohpehualok tech nonotsaya...



3

El secado de alimentos



Uajki tlagualtih





La abuela nos contó que una de las formas más antiguas para conservar la comida es el secado de alimentos. Consiste en eliminar total o parcialmente el agua que éstos contienen,

Lola ohtech iljuilok in tlagualtih huajkih ogachi huejkau i an inin teguitl ijkion oguinehmentajkeh kampsan yek huejkapatiga. Inin kihnegui mohkixtilis in atl nochi nosoh santetepitsin in tlagualtih tla guihpixtas ueyaske in tsitsiguitoton nanagameh kemen xogotextle, nanagameh, ogüilmeh, an kogolitsmeh tlen guih xogoltiah in tlagualtih an tech kogua.

In atl mohchiua kuechauak. In kuechauak ian totonkih cejkan uilihuih teguitih manpalanigan in tlagualtih, ian polehuih inin tlapaltih, pilinih, kenin machistiih, ian tlagüalehpatle. ¡Melauak

pues su presencia ayuda el crecimiento de microorganismos como levaduras, hongos, bacterias y virus que dañan la comida y nuestra salud.

El agua provoca humedad. Juntas, las altas humedades y la temperatura, aceleran el proceso de descomposición de los alimentos, lo que hace que pierdan su color, aspecto, sabor y nutrientes. ¡Justo lo que les había pasado a nuestros manjares! Por eso estaban descoloridos y tristes. La abuela siguió explicando:

tlonon oguihpano toh ohpah huelkeh tlagualtih!
Yejuanon ohyeyah atlapaltih an ohtlagoyayah.
Lola ok otechiljuintayah:

—Tlamokixtilis in atl non kipia in tlagüalti mohnegui miak tonalpetlantle. Inin tonalpetlantle kuale yes in totonki. Kuak mohyemaña in tlagualeh in atl non kipia ijtek, mohgopa apohjtle an kisa.

—¿Kualeh tik itaskeh kisas popoksin ipan inin tentsonxocotl? —ohtlahtlan Sofi. Ohguitayah igah in teposhueyitlachaleh in xochikualmeh.

—Para eliminar el agua del alimento se necesita mucha energía. Esta energía puede ser el calor. Al calentar el alimento, el agua que tiene adentro se convierte en vapor y sale a la superficie.

—¿O sea que podríamos ver humito en esta mandarina? —preguntó Sofi, observando con lupa la fruta.

—Algo así —confirmó la abuela.

Gran cosa: secar el agua en forma de vapor.

—Itla ijcion —oguihtoh lola.

Itla ueyih: mohgüatsa in atl iga in apoktle. Ohtlanemili, ¿kenin tik chihuaskeh itlampah in kioitl an tonochtin tihachichinpitigateh? Keh san ohtech italok tohnemilis, lola ohtlanonotsah:

—Igapaguilistle, onkate papatkih ohtlemeh kenin moh kiguixtilis in güechaktle.

—¿Igha in tsotsomahtih?
—ohtlahtlan Pepe.



Pero, ¿cómo lo íbamos a hacer bajo la lluvia y todos mojados? Como si nos leyera la mente, la abuela continuó:

—Por suerte, existen diferentes formas para secar la humedad.

—¿Con toallas? —preguntó Pepe.

—Eso es para ustedes, pero para sacar la humedad en los alimentos se utiliza:



—Inon anmejuañ anguih tlateguimagah,
non mohkixtilis in tlagualtih güechaktle
mohteguitliah:

• **In petlantonal, non mohtlaliah in tlagualeh
ixpan tonale nosoh iitek komitltonalhuetlats.**

• **Kenin moh teguimagah in panohtonalistli.**

• **Kenin moh teguimagah in
amamalakajoah.**



● **La radiación, que es la exposición del alimento al Sol o a un horno de microondas.**

● **El uso de la convección.**

● **El uso de la conducción.**

Como yo no entendía, le pregunté a mi abuela:

—¿Cómo se hace por convección y cómo por conducción?

Kemen nejua anmoh onik matiah tlahtlani,
Nolola:

—¿Kenin yes itlan panohtonalistli an itlan
amamalagachoah?

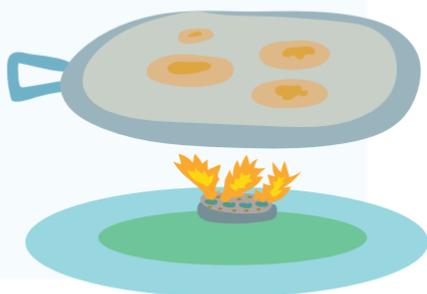
—Kuak mohkixtia in kuechaktle iga in
panohtonalistli mohteguimagah in yeyegatl
totonki ian uajkih non guihyemaña in totonki
tlagualeh ankih guiguixtia in güechaktle tlakpak
—lola ohtech iljuilo.

Tlamohneguis amamalagachoah tikpanoltiskeh

—Cuando sacamos la humedad por convección, aplicamos una corriente de aire caliente y seca que transmite calor al alimento y que al mismo tiempo arrastra la humedad al exterior —explicó la abuela.

Elegimos la conducción cuando podemos poner el alimento sobre una superficie caliente, como en un comal.

Eran muchas formas que podíamos elegir.



kuak kualeh tiktalialih in tlagualeh ipan itla totonki, keh se komaleh.

Oyeyah miaktin ohtlemeh katleh otik anaskiah. ¿Katleh oyeskiah ogachikualeh tech paktis tonochtin?

—Nihpaguih, ohguihtoh lola. Kualeh mohneneloskeh inin ohtlemen non tlahuatsa an tik itaskeh non ogachih tech matlanis. Nejua nikmatih anyoh nik itak. In teguitl non ogachi mochichihuani kuak mohguatsa in tlagualeh mohchihua igah in yeyegatl totonkih.

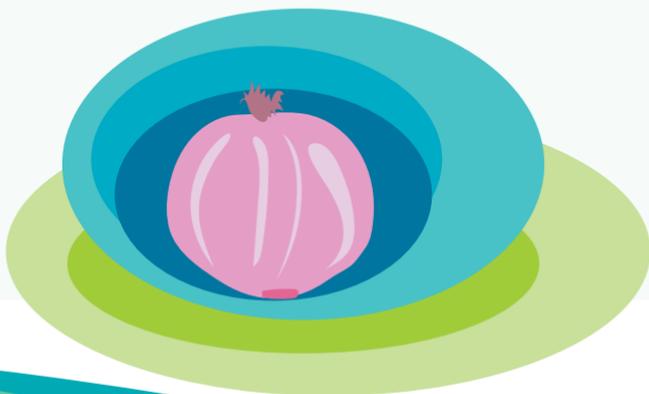


¿Cuál sería la mejor para nosotros?

—Lo bueno —dijo la abuela—, es que podemos combinar estas formas de calentamiento y probar cuál es la que mejor nos sirve. Yo sé por experiencia que el método más usado para secar un alimento es con una corriente de aire caliente.

Para entonces, la lluvia escampó (palabra sabia de la abuela, que significa que dejó de llover) y el Sol se asomaba despacito. La abuela nos puso en un pizarrón las ventajas y desventajas del secado:

Kuak inon, in kioitl ohmoguets (lola ixtlamatilih kihtosneguih, yohpanok in kioitl) an tonaltsintle yolik guixihualohtaya. Lola ohguijkuiloh itech in tepantlahikuiloleh tlonon tech matlañia an tlonon anmoh tech matlañia kuak mohguatsa.





a. Ventajas y desventajas

Ventajas:

-  Los alimentos pueden conservarse de 12 a 24 meses en buenas condiciones.
-  Se pueden almacenar a temperatura ambiente (sin usar refrigerador).
-  El peso y el volumen de los alimentos disminuyen, lo cual facilita y reduce los costos de empaque, almacenamiento y la transportación.



a. Tlonon tech matlaña an tlonon anmoh tech matlaña

Tlonon agachi tech matlaña:

-  In tlagualtih kualeh moh pipixtaskeh uejkahuiskeh 12 an 24 memetstih ankualeh mohpiaskeh.
-  Kualeh mohsesentlalihtas kenin huelih manyeh in tonal (anmoh mohneguis in tepos itstiani).

● La comida seca se usa fácilmente (por ejemplo leche en polvo, café soluble, puré de papas, etcétera).

● Se pueden mezclar con otros alimentos secos y crear mezclas.

● Se produce menos basura.



● Akmoh itegueh an kuak tsolihuih in tlagüaltih mohgopah sa tsitsiguitsin, tlamatlaña ipatin kuak mohtlamachkemeloah, mohsesentlalihitih, an mogüigah oksejkan.

● In tlagüaltih uajkih moh teguimagah uiliuih (chichihualayotl uajkih, cafen kuechtik, kamohuechtik).

● Noijki kualeh moh nehneloske igan oksiguin huajkeh tlagüaltih.

● Anmoh mohguixtis miak tlasohle.



● El alimento seco está siempre disponible a lo largo del periodo de conservación y a precios estables.

● En algunos casos los aromas y sabores son más ricos.

☁ Desventajas:

● A veces es difícil lograr una rehidratación completa.

● In uajkih tlagüaltih nochipa kua leh maanaskeh kuak ok kua leh yetaskeh an anmoh mopatlas in ipatin.

● In siguihmeh inihinnegüistih an inih inmachistih mohgopah ogachi huelkeh.

☁ Tlonon anmoh tech matlaña:

● Kemañan yes ogachi ojoeh mohopahyoliuis.

● In tlagüaltih tlapolehuih ini tlachalis an akmoh tlacha kenin ogachtoh oyeyah.

● Los alimentos pierden su estructura y tienen pocas posibilidades de recuperar su estado original.

● Se modifica la textura en los alimentos sólidos.

● Se pueden perder aceites esenciales, vitaminas y clorofila.

● Puede haber un cambio de color y pérdidas de nutrientes.

● Mohpatla ini mohmachistilistle ipan tepitstik tlagüaltih.

● Kualeh polehuiskeh inih ajuiak chiaukayotl, tlagüalpahjtle an xoxokayotl.

● Kualeh mohpatlas inih tlapaleh an polehuiskeh in tlagüalpahjtle.





Sin ser expertos científicos, nos dimos cuenta de que había más ventajas que desventajas en el secado de alimentos, de modo que nos pusimos manos a la obra.

Lo primero que debíamos saber era cómo comenzar. Acomodamos la comida arcoíris y nos sentamos con ella, listos para que la abuela nos dijera qué hacer.

Maski anmoh tiyek ixtlamatijkeh ohtik itagueh ohtikpiayah tlonon ogachih tech matlaña an tetepitsin tlonon anmoh tech matlaña, an ohtih pejke tihteguitin.

Non ogachtoh ohtikmatiskiah yes kenin tihpehuaskeh. Ohtikyektlalijkeh in tlagüaleh kosamalotl an ohtoh tlalijkeh itlan, ohtietayah ihijihuiantih tonochtin tlonon toh lola tech teguimagalos.

¿Tlonon tik chihuaskeh? ¿Kenin tihpehuaskeh?
¿Keskiah tonaltih tihuejkahuiskeh?



¿Qué hacemos? ¿Cómo empezamos? ¿Cuánto tardaremos? Teníamos todas las preguntas del mundo.

—Primero —dijo la abuela—, vamos a hablar del tiempo.

—¿El tiempo que necesitamos?

—El tiempo que nuestra comida necesita para secarse bien —y empezó a explicarnos:

Tonochtín tohtlatlania sasantlén.

—Ogachto —lola ohnahuatihuak—, tohnonotsagan kenman tlamis.

—¿Keski tonaltih tik neguiske?

—Nochi in tonaltih mohneneguis man yek huauatsagan in tlagüaltih —an ohpen:





b. El tiempo del secado

En general, el tiempo de secado depende del tipo de alimento que queremos secar y de las características del aire caliente.

El tipo de alimento puede clasificarse:

- ◊ **Por su forma y tamaño.**
- ◊ **Por su contenido inicial de humedad y final deseada, o sea, qué tan seco lo queremos.**



b. Keski tonaltih mohneguis man guatsagan

Keskih tonaltih huejkahuiskeh yeskeh in tlagüaltih mohgüatsaskeh an kenin mohmanitis in yeyegatl totonki.

Kenin itlachalis in tlagüaleh:

- ◊ **Kenin itlachalis kox hueyi nosoh tsitsiguiton.**



Por su parte, las características del aire caliente de secado son:

- ◆ **Temperatura (50 a 70 °C)**
- ◆ **Humedad relativa**
- ◆ **Velocidad**



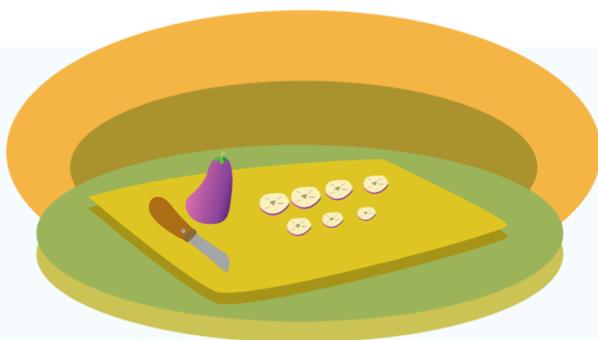
Para lograr un secado homogéneo (o sea, igualito), es necesario que la temperatura y la velocidad del aire de secado sean lo más estables

◆ **Kenin ohguipiayah güechtlan ohgachto an kenin mohneguis flamis, kihtosneguih, kenin mohneguis mohguahtsas.**

Kenin inmachistih in yeyegatl totonki an huajkih:

- ◆ **Ini inmachilistle (50 an 70 °C)**
- ◆ **Huechaktle papatkih**
- ◆ **Yek uilihui**





posible, así como que la forma y el tamaño del alimento sean lo más parejos posible. Si no, habrá alimentos más secos que otros y quizás algunos salgan muy deshidratados o muy frescos.

Tlahmohneguieh nochi uatsaskeh an man tlachagan insepan, mohnenelchihuilis in inmachilistle an yek uilihuih moholiña in yeyegatl non tlahuatsa anmoh moholiniskeh an noiiki kenin mohteteguiskeh in xochikualmeh manyegan nochi in sepan. Tlah anmoh, yeskeh siguin ogachi uajkih keh oksiguin, man mohtenmachihatah guisaskeh huajkeh nosoh ok kuechajkih.

Tlanenehuileh: Tlahmotlejkotilia ogachi in yek uilihuih tlamatlañas mankanmoh huejkahuih.



Tip: Entre más alta es la velocidad de secado, el tiempo del proceso disminuye.

Todos volvimos a acomodar las frutas y los vegetales de los más chicos a los más grandes y de los más gordos a los más flacos... ¿Cómo íbamos a emparejarlos? Una zanahoria flaca no era nada igual a una papa gorda y robusta.

La abuela se sobresaltó. ¡Todavía no llegábamos a eso! Para empezar, las frutas se rebanan finamente para que se sequen rápido. No era que

Tonochtin oksepa ohtiguin tekpankeh
in xochikualmeh an kilitl ohtipejkeh non
tsitsiguitoton, an oti tlamijkeh igah in uehuehyih
an noiiki non tomajkeh an pipiastigueh...
¿Kenin ohtik chihuaskiah manyegan insepan?
Se alaxoktik kamohtle piastik anmoh nesi ke se
tomahuak kamohtle.

Lola oh tsehuinilok. ¡Ok ayanmoh tahsih
iganon! Tihpehuagan in xochikualmeh
mohxoxotlah, pipiastigueh ijcion uilihuih
uaguiskeh.

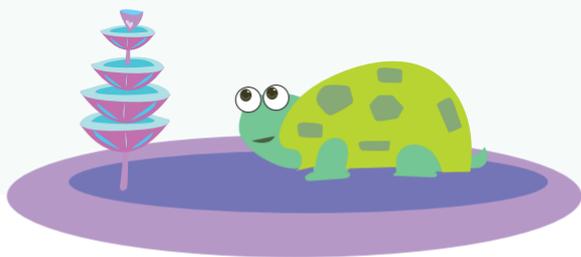




había que engordar a la zanahoria. ¡Uy!, apenas estábamos comenzando a conocer el mundo del secado de alimentos.

Anmoh mohtomahuas in alaxoktik kamohtle.
Elah, ok otikpehuiltiyah tik ixmatischek nochih
non kihtosneguiah in uajkih tlagüaltih.

Nochi non oyeskia kuagüaltsin, an ohnik
nemilih... ¿Keskimeh tonaltih yeskeh non
tononotstigate? Yohtik polejke in kualkan tonale,
an tohohjteh apismiguiah.



Todo eso estaba fantástico pero... ¿de cuánto tiempo estábamos hablando? Ya habíamos perdido mucho en la mañana y nuestra panza tenía hambre.

◊ El proceso de secado

El tiempo puede ser relativo para cualquier actividad, sobre todo cuando estamos aprendiendo algo nuevo. Para calcular el secado de nuestra comida arcoíris debíamos conocer el gran reto.

◊ Kenin mohuatsas

In tonaltih yeskeh papatkeh, tlenmach kuak itla yankuik tik salohjtigateh.
Moh nenelchihuihtas tlah uejkauis uatsas in tohtlagüaleh kosamalotl mohneguih tik ixmatischek inin ueyih teguitl.



El reto

Eliminar prácticamente toda la humedad, para garantizar que no haya microorganismos en los alimentos que dañen la salud. Para lograrlo, es necesario realizar ciertas actividades, antes, durante y después del secado. Y ahí vamos, a las actividades de antes, durante y después del famoso secado.

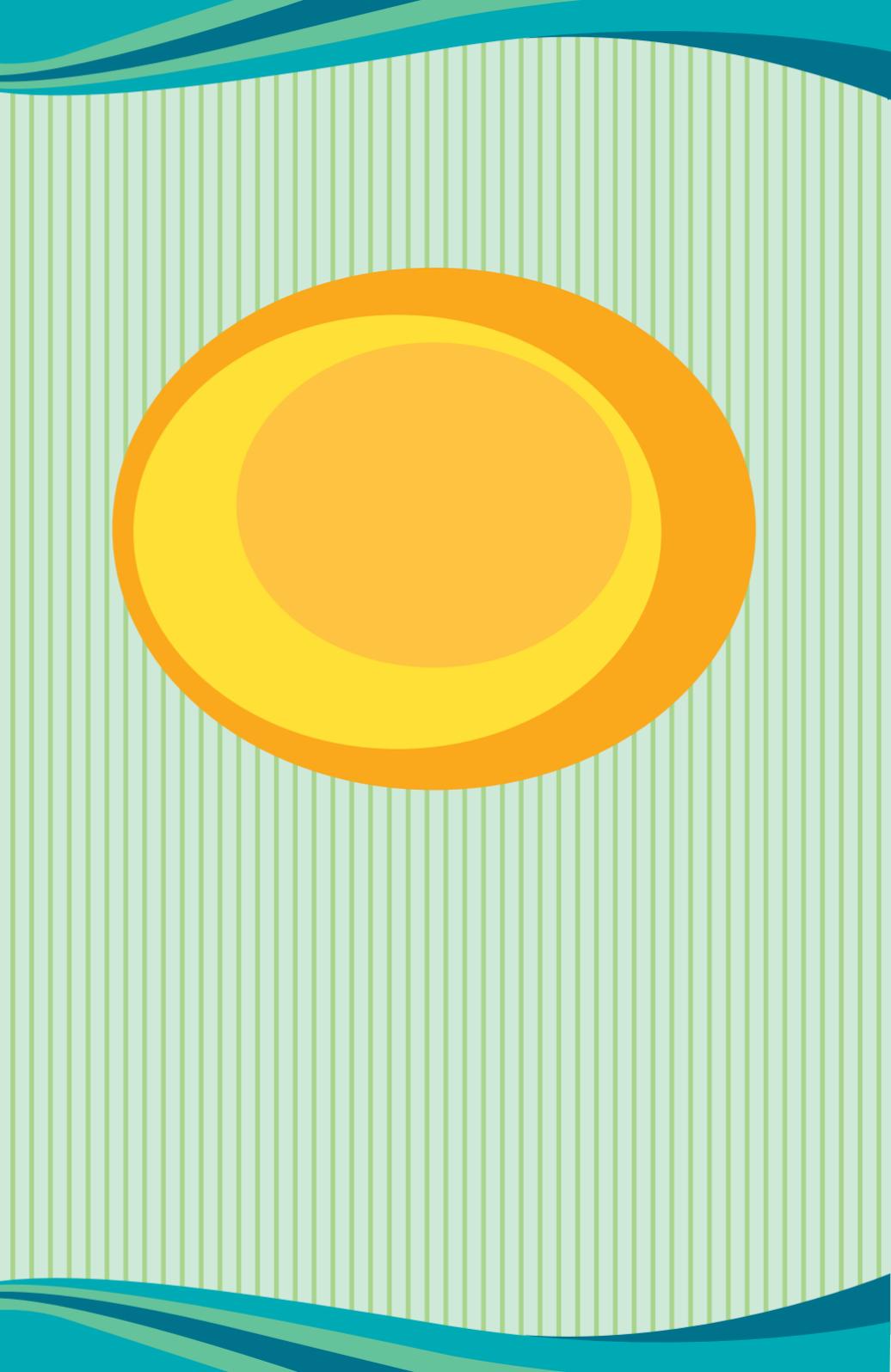


In ueyih teguitl

Mohkixtilis nochi in kuechaktleh, monyekitas man kanmoh kipiagan in nanagatsitsin itech in tlagualeh man kanmoh techkogos. Inin mohchihuas, mohnenelchihuilis, mohchihuaskeh ciguih teguitl, ogachto, kuak mohmanitiah, ankuak yohuatskeh.

An onkan tioeh, in ogachto teguih, kuak tikmanitiah, ankuak yohtlan in tlahuatsaleh.





4

Actividades antes del secado



Tlonon mohchiuas ogachtoh huatzaskeh



1

Garantizar nuestra higiene y la de los alimentos. O sea, que queden bien limpios.

2

Preservar la calidad de las propiedades de los alimentos.

1

Tieskeh kampasan mitmatkeh an in xochikualmeh chipajkeh, kijtosneguih, manyeh nochi chipahuak.

2

Man kipixtah non ijtek kipia in xochikualmeh.



Higiene

Comenzamos por limpiar los alimentos, que no es como cuando nos lavamos las manos. No, hay que seguir seis pasos:



Mitmatki

An ijkion ohtipejkeh tihtlapohpuah, anmoh kenkuak tohmahpahpagah. Anmoh, inin mohtogaske chiguacen teguitl:



a Seleccionar los alimentos a secar, eliminando los que estén en mal estado, muy maduros o que presenten manchas o ataques de microorganismos.

b Realizar un primer lavado.

c Realizar una segunda selección donde se eliminarán las cáscaras, raíces, tallos,



a Xik ix pehpenah in tlagualmeh non moh huatsas, mohkixtilis non akmo kualeh gateh, non yoh güitsigüeh, nosoh nonyoh poxkauih.

b Ogachto xikpagah.

c Ohpah xik ix pehpenah, xihkixtih ini euayo, ineljuayo iniyegaselka, ini juechtle, inipalankayoh, in okxogotemeh, an nonyohmoxoxolejkeh.

d Moh pahtiskeh in tlagualmeh mohgüixtilis in tlonon tech kogos.



semillas, partes en descomposición, inmaduras o golpeadas.

d Desinfectar los alimentos para eliminar residuos de productos químicos.

e Cortar el producto en formas regulares: ya sea en rebanadas, tiras, ruedas, picado, en función del producto final. De preferencia en cortes de 0.3 a 1 cm para facilitar el secado.

f Preservar los alimentos adecuadamente.



e Mohxoxotlas insepan: yoaltigueh, hueyahkeh, tetektih, in kenin tlamis. Kualeh yes tomahuak 0.3 a 1 cm, tlamatlanis uilihui huatsas.

f Moh yek pixtajkeh in tlagüaltih.

Kualeh tik saloske chiguacen nehnemi, oh tikchijke kenin toh güigatischeh: "Moh tlaguihkuiliskeh, moh papahpagaskeh, moh tlaguihkuiliskeh, moh pahjtiskeh, moh teteguiskeh, moh teteguiskeh, moh teteguiskeh an moh pixtaxqueh". Ankan, oh tik tlagüihkuilijkeh an ohtik ankeh tlonon ogachi

Para aprender los seis pasos, hicimos nuestra canción: “Elección, lavado, selección, desinfección, cortar, cortar, cortar y preservar”. Luego, elegimos el método que más nos gustó para preservar, de la mejor manera posible, el alimento durante el proceso de secado. De aquí tú también puedes elegir el que prefieras o el que más te convenga.



oh tech pakti an tikpia. Moh manitis in tlagüaleh kuak moh huahuatsas an xik anah tlonon ogachi mits paktis.



B ● Ogachto mohpahitiah



Moh pixtaskeh an mixotiskeh tik yek pixtaskeh an tik yek mixotiskeh. In tlagualtih tlonon kipia tig ixotitiskeh ini tlagualpahle tik





B ● Pre-tratamientos

Preservar significa conservar, proteger, guardar y resguardar. En los alimentos, lo que hay que preservar son sus propiedades usando, de ser necesario, diferentes tratamientos para poder mantener el aspecto original y el color, en la medida de lo posible.



chihuaske miak teguitl man kuale man yetagan.
Itachalis an itlapaleh man san ijkion ye.

Tla inin teguitl moh chichihua ogachto moh pahjtia, ankan huagis. Anmoh panos an tsoliuis palanis in tlagualtih an kenin in machisti kuak moh manitia an kuak yoajkeh. In tlagualtih anmoh in nochtin kineguih moh yekpahjtiskeh ini tlachalis yes kenin tikneguiskeh tihkuaskeh (kenin kah, kualeh moxoxotlas nosoh kuechtik).





Si estos tratamientos se hacen antes de la deshidratación, se evitarán o reducirán los daños a los alimentos durante y después del secado. Sin embargo, no

todos los alimentos necesitan un pre-tratamiento y dependerá mucho del aspecto final que quiera uno que tengan para su consumo (ya sea enteros, en rebanadas o hasta en harinas o polvos).



In teguifl ogachi gualeh mochihua:

◈ Istalek moh teguimaga ipan kilitl kualeh mohpiguis in enzimas an guih pixtas ini tlapaltih an ini inmachisti. Kuak yek papatskih ini yehuayoh tlamatlaña huilihui huaguis an tsolihuis iteguioh in nanagatsitsin.

◈ Moh tlaliliah istatl. Moh teguimagah ogachi ipan xochikualmeh. Kitsagüilia anmoh kapotsehuiskeh in tlagualtih.

◈ Inon mohtlalilia in xogoktih (ayotl xogok).



Los métodos más utilizados son:

◊ El blanqueado o escaldado. Se usa en hortalizas para desactivar enzimas, fija el color, el olor y el sabor de los mismos. Ablanda los tejidos facilitando el secado y reduce actividad de microorganismos.

◊ La adición de sulfitos. Se utiliza principalmente en frutas. Detiene el oscurecimiento de los productos debido a la oxidación con el medio ambiente.

Moh teguimaga itlan xochigualmeh. Ki guetsa man kanmoh kapotsmogopagan igah in yeyegatl.

◊ Inon mohtlalilia teguixkiayotl tlamatlaña manyeta in xoxokayotl itech in tlagualtih an kichigahualtiah in petlantonaleh iuan, ijcion kipixtas ini xoxoktik tlapaleh.

◊ Intlatlapaga. Inin teguitl mohmanitia intlan in xochikualmeh non anmoh moh xixipehuah ogachtoh huatsaskeh (masaxocotl, temekaxocotl)

◊ La adición de ácidos orgánicos (ácido cítrico, comúnmente el del limón). Se usan principalmente en frutas. Detiene el oscurecimiento de los productos debido a la oxidación con el medio ambiente.

◊ La adición de bicarbonato de sodio. Permite estabilizar la clorofila en el alimento, haciéndolo más resistente a la radiación ultravioleta del Sol y, así, conservar su color verde.

an cejuayoh) iniyehuayoh tsomoni an uilihuih huaguiah.

◊ In istapoyek an tsopelijtek kagalaguiah. Ini teguiah kin tsagüiltiah mankanmoh hueyagan in ohogüiltih, an tlamatlaña man uilihuih huatsagan.



◊ El agrietado. Este tratamiento se aplica principalmente a frutas que no se pelan antes de secarse (ciruelas, uvas e higos), produciéndose roturas en la cáscara, lo que facilita su secado.

◊ El salado y almibarado. Tienen como función inhibir o retardar el crecimiento bacteriano, facilitando su secado.

La abuela nos los explicó uno a uno. Yo los anoté en una libreta, completitos, que puedes leer en el Apéndice.

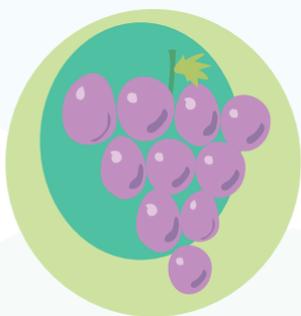
Lola ohtech iljuitah toh sesen. Nejua oniguih ihjkuiloh ipan noh tlamachamahijkuiloleh in nochtin, kualeh tikpoas kanin tlamih inin amochtle.

Ohtik teguitijkeh miak pahjmeh lola ohtech mamatlantah an noiiki nohmale ini kaltlahualchiualeh. Yejuatsin ohgüaligayah atlpahjtle an pahjtleuajki ijtek ini kuitlaxkomitl,



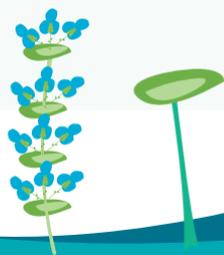
Probamos varios tratamientos, claro que con ayuda de la abuela y de la cocina de mi mamá. Ella traía todos esos líquidos y polvos en su maletín. Tenía aparatos que medían lo que ponía a cada solución y vimos cómo cambiaba al agua de color.

¡Por supuesto que me imaginé que era magia! Y casi, porque los alimentos se fueron transformando.



ohguih piaya tepostih non tlatatamachiuia tlonon
oguih tlaliliaya in atlpahjtle, an ohtiguitague
kenin in atl ohmopatlaya ini tlapale.

¡Melahuak, nejua ohnik nemili chihhxchiot!
An, tetepitsin, in tlagualtih ohmmohpatlayah
kenin ohtlachayah.



5

Durante el secado



Kuak yeh mohuatsa



Ya teníamos nuestra preparación lista. ¡¡¡Ahora íbamos a secar!!!

De la misma maleta científica de la abuela, salieron bandejas, charolas, muchas más bandejas, que la abuela puso en la mesa. Pero no eran cualquier clase de bandejas, éstas eran especiales.

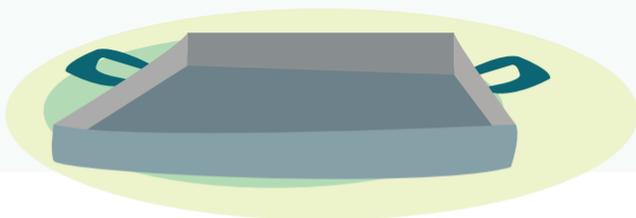


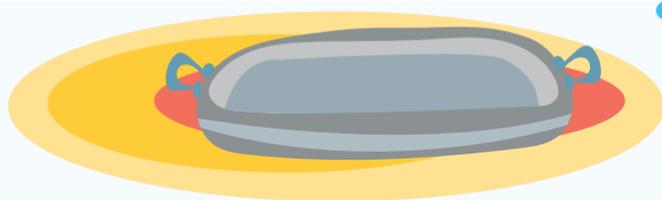
Las bandejas o charolas deben de ser acero inoxidable o de un tejido de plástico que sea resistente al calor y a la luz solar. No debe adherirse el alimento ni reaccionar con los ácidos de las

Yehtikpiaya nochi tlonon moneguis tik chihuaskeh. ¡¡¡Axan mantih tlahuatsagan!!!



Noijki oh tlaguiguixtilok ijtek ini kuitlaxkomitl miak komitlpatlahuak, miaktin komitlpatlahuak lola oguin tlalih ipan tlagualguehpalitl. Anmoh oyeya keh sasantlen komitlpatlahuak oyeya komitlpatlahuak temachtilantih:





frutas. Debe ser fácil de limpiar y no debe guardar olores ni sabores de otros alimentos.

Las charolas deben tener espacios vacíos (entre el 10 y el 15% de su capacidad) para facilitar la circulación del aire caliente de secado.



In komitlpatlahuak mohneguih yes inon anmoh teposkisah noso amaltlapetlakantlatlanesih man yegan chigaktih ipan totonki an ipan tonale tlanextle. Man kanmoh moh tsegoh in tlagualeh ñian itlah mohmachistih iga in atlxogok an xochikualmeh. Mohneguih yes uilihui mohpagas an anmoh kihpixtas inih iinegüistih ñian iimachistih non kihghua oksiguin tlagüaltih.

In komitlpatlahuak mohneguih anmitla kipias (itlajko 10 an 15% mohtemis) inon tlamatlanis nehjnemis in yeyegatl totonki non tlahuatsas.



Se debe establecer la temperatura de secado y en su caso la velocidad del aire más conveniente para cada tipo de alimento.

Esto de secar, lo podemos hacer todos en casa. Por eso, me puse a anotar lo que íbamos haciendo.

Esto lo tienen que conocer todos los niños de mi pueblo. Así comenzamos:

Primero, se ponen en la mesa todos los alimentos que ya cortamos.

Mohpias ini inmachilistle non tlahuatsa an tlah mohneguih in yekuilihui yeyegatl nehnemis mohnelchihuilis igah in papatkih tlagüaltih.

Inin huajki gualeh tik chihuiliske tochan. Ipanpa onik ijkuiloh tlonon otikchijchijkeh. Inin tiguin machiltiliskeh in nochtin in piltonkogone non moskaltitigateh itech in altepechan.

Otik pejkeh ogachto mohtlaliah ipan tlapechtlagüale nochi tlen ye ohmotetek:

Niman mohtlaliah in komipatlahuak ipan tlapechtlagüale.

Luego, se ponen las charolas en la mesa.

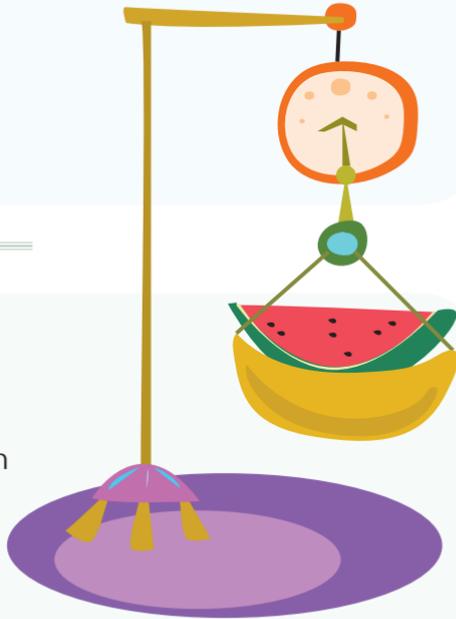
Después, se eligen unas muestras de alimentos para medirlas y llevar un control.

¡Todos con cuadernos y lápiz para anotar cuánto pesa cada pedacito de muestra o ejemplo de los alimentos!

Las muestras
seleccionadas
durante el proceso

An kan moh
ixpehpeñia sigui
ixkualeh tlagualeh
an mohtamachiuah
igah
mohsempanjuia.

¡Tonochtin igah
to tlamachamatlkuiloleh an kuitlahkuiloleh tiguiah
ijkuiloskeh in itek se tetektle in tlagualeh kenin
yoh moh teguit in tlagualeh!



de secado se pesan con una balanza (primero cada treinta minutos durante las dos primeras horas y, después, cada hora hasta que ya no haya variación en el peso de las muestras). Los alimentos se estaban secando. Era como magia.



Inon yoh moh ixpehpen kuak mohuatsato mohtamachihuas iga se itektatamachin (ogachto sempualeh uan matlaktle tepitzin ipan sentetl omeh mayatl, ankan ipan se mayatl an kuak anmoh moh patla ini itek non yoh moh ixpehpen). In tlagualtih mohgüagüatsa. Oyek ke se chichiotl.

6

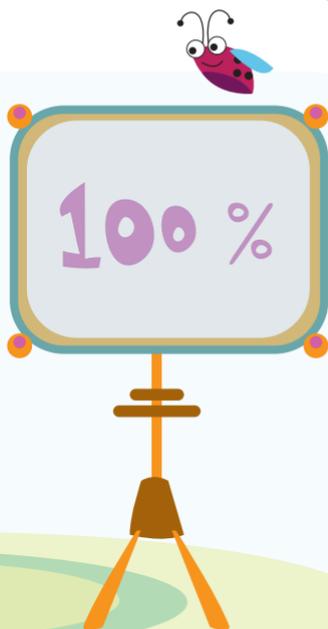
Después del secado



Kuak yohmoguats



Cuando el secado terminó, pesamos los alimentos secos y, entonces, nos volvimos matemáticos. Había que hacer sumas y restas para saber cuánta humedad final tenía cada comida. Del maletín de la abuela salió un pizarrón y allí se puso a hacer sus fórmulas matemáticas.



Kuak ohmoh sejkan moh guatsah, otiguin panoltijhkeh in tlagüaltih uajkih iuan, ohtohtlalijke tohtlapua. Manti kuelpachogan iuan tixxexelogan, an tik matischeh kampasan kipia in kuechahuak kuak ohmoh senkan in tlagualeh. Noh lola ini kuitlaxkomitl ohguiguixtilok se tepantlajkuiloleh ipan oguijkuilo ini pohualistle kualechichiopoualistle.



Las fórmulas matemáticas

Humedad inicial = ((Peso del producto fresco – Peso del producto seco) / Peso del producto fresco) x 100

Eficiencia del secado = (((100 % – Humedad inicial (%)) / (100 % – Humedad final (%))) x 100 = (Peso del producto seco / Peso del producto húmedo) x 100

Peso del alimento seco = Eficiencia del secado x Peso del alimento húmedo.

Chichiotl chichihuilistle

Ogachto kuechjkih = ((itek kuechahuak – itek uajkih) / itek kuechahuak) x 100

Kualtsin uajkih = (((100 % – ogachto kuechajkih (%)) / (100 % – otlán kuechajkih (%))) x 100 = (non yoh moh chihchin itek uajkih / non yoh moh chihchin itek kuechahuak) x 100

Itek tlagualeh uajkih = kualtsin uajkih x itek in tlaguale kuechahuak.

Cantidad de agua eliminada = Peso del alimento húmedo – Peso del alimento seco.

Ejemplo:

Si la humedad del producto fresco fue de 90 % y la del producto final o seco de 8 %, ¿cuál fue la eficiencia del secado y cuál es el peso del alimento seco, si el peso del alimento fresco fue de 450 g?

$$\text{La eficiencia} = \left(\frac{(100 - 90)}{(100 - 8)} \right) \times 100 = 0.1087 \times 100 = 10.87 \%$$

Tlen ipatin in atl ohmokixtilih = itek in tlagualeh kuechajkih – itek in tlagualeh uajkih

Ikxopintle:

Tla in kuechajkih in tlagualeh oyek 90 % iuan tlagualeh iga otlán uajkih 8 %, ¿katle oyek ipanpa uajki an katle itek in tlaguale uajki an tla itek in tlaguale kuechahuak oyek 450 g?

$$\text{In kuale oyek} = \left(\frac{(100 - 90)}{(100 - 8)} \right) \times 100 = 0.1087 \times 100 = 10.87 \%$$



Peso del alimento seco = Eficiencia x Peso del alimento húmedo = $0.1087 \times 450 \text{ g} = 48.91 \text{ g}$

La cantidad de agua que se eliminó = $450 \text{ g} - 48.91 \text{ g} = 401.09 \text{ g}$ de agua.

La cabeza nos dolía, no sólo de matemáticas sino de hambre. Ya queríamos comer nuestros alimentos secos y deliciosos. Olían muy bien. Pero todavía no podíamos comerlos. Había que seleccionarlos, empacarlos y almacenarlos, y no en nuestra panza.

Itek in tlagualeh uajki = kuale
oyek x itek in tlaguale kuechahuak =
 $0.1087 \times 450 \text{ g} = 48.91 \text{ g}$

Keski atl omohkixtili =
 $450 \text{ g} - 48.91 \text{ g} = 401.09 \text{ g}$ atl.



Otech kogo in totsontegon, an mohsan in tlajkuilolpoaleh noijki ohtapismiguiah. Yeh tik neguiah tik kuaske toh tlaguale uajki uan huelkeh. Kualeh ajuiak. Iga ayagüel tik kuaskiah. Ogachto moh yek pehpenas. Iuan moh yektemas iuan moh sentlalis an anmoh ijtek tohteh.

a. Selección, empaque y almacenamiento

● Selección

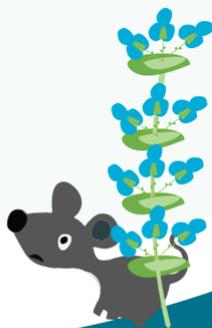


De los alimentos que se pusieron a secar, se eligen los que tienen color y estructura uniforme (homogéneas) y se eliminan los que presentan manchas o secado incompleto.

a. Kuale flapehpenileh, moh flamachkemeloah an moh sesentflaihtih

● Pehpenileh

In tlagüaltih inon ohmotlalijkeh mohguatsa, mohmahpilitiah ini pahpa an ixayekak kualton (man nochi tlachagan insepan) mohguixtiah non yoh palan an anmoh yek uajki.



● Envase y empaque

Después de la selección, los alimentos se envasan o empaican lo más rápido posible para evitar que vuelvan a absorber humedad, en recipientes de vidrio, plástico, bolsas herméticas de polipropileno selladas con calor o al vacío, para extraer todo el aire y evitar la oxidación.

Es importante que el empaque contenga la siguiente información: tipo de producto, peso, fecha de envasado y fecha recomendada

● Komitl uan kemeloleh

Guitlapan itlapan itlapehpenileh, in tlagüaltih moh kemeloah uiliuih iuan anmoh siauis, itech in tekpatlkomitl, tsomatlaneci, moh tsagüas igah in tletl, iuan mohihyoelana man anmoh teposkisah.

Man mohneltogah in kemeloleh man kipiah ineltogalistle: kenin itogah in tlagualeh, tlen itek, kenman ohmo kemeloh iuan kenman kuale mohgüas, tlagüalchihualeh isital, tlonon kipia in tlagualpahtle, tlapoatlagueleh.



de consumo, datos del productor, contenido nutricional, código de barras, número de registro.

¿Y para qué había que envasarlos y poner todos esos datos? ¡Nosotros queríamos comer! La abuela nos explicó que toda esa información se aplica para vender el producto. ¡¿Qué?! ¿Podíamos vender nuestra cosecha? Podíamos tener nuestra propia tienda y seguir jugando en la huerta y... Todos pensamos lo mismo y ahí la bautizamos: la Tiendita Club de los científicos, inventores y comelones. Y seguimos aprendiendo.

¿Iuan tlegah niguin kemelos iuan mohtlalis in nochtin tlajkuilolmelahuak? ¡Tejuan tikneguia tihtlagüaske! In toh lola tech tomili nochi ini ixtlamatileh mohneguih iga kualeh moh namagas in tlagüalchichihtleh. ¡¿Kenin!? ¿Kualeh tik namagaskeh in xochikualmeh iuan kilitl? Tik piaskeh kualeh in toh tianguiskalpan ian ti aultiskeh xolaltekitlan an... Tonochtin tosepan tiknemilia iuan ijcion otih kuateguijkeh: in Tianguis kalpan Tlamach ixtlamatkeh yektlanenehuiltijki an yektlatlagualtijki. Iuan tohmachtiah.





● Almacenamiento

Para prolongar la vida útil del alimento es importante conservarlo en un lugar seco, aireado, lejos de la luz solar, limpio y protegido de insectos y roedores. No hay que colocarlos en el suelo ni ponerlos en contacto con paredes que absorban humedad.

Mis amigos y yo logramos almacenar muchos alimentos, pero otros nos los comimos. Necesitábamos más energía para seguir trabajando y aprendiendo.

● Moh sesentalihitih

Iuan tik ueyaltiah ini nemis miak inehnemis mohpias kanin uajkih, kanin kipipitsas in yehyegatl iuan anmoh kimagas in tonale chipahuak iuan kanin anmoh yeskeh in ogüiltih iuan kiguimixtih. Anmoh moh tlaliske tlalpan an anmoh ipan tepantle kanin tlathuechaktok. Noh maiknihuan an nejua ohtik olohlojkeh miak tlagüaleh oksiguin otogon kuajkeh.

Tik neguiske ogachi ti chihuagaskeh iuan tihteguitiskeh an tiksaloskeh.

Con este manual, tú y tus amigos también pueden secar alimentos, almacenarlos, comérselos o venderlos. Sí, al final, con la abuela, elegimos el secador solar que tú también puedes hacer en casa, en la escuela o en el huerto... y preparar manjares como los que al final pudimos comer con la abuela. ¡Quedaron deliciosos! Nuestra comida se llamó “Arcoíris seco”. Vas a ver, tú también podrás divertirte poniéndole nombre a tus propios manjares.



Iga inin tlamachihtileh tejuan an nohmaiknihuan kualeh moh uatsas in tlagüaleh, moh sentlalis, mohguas an mohnamagas. Kema, kuak ohtitlankeh, itlan to lola otik pehpenijkeh in tonalkomitl tejua kualeh tik chichiuas ompa mochan noijki kaltlamachtiloyan, noijki xolaltlalpan... Tik chihchihuaskeh kualeh tlagualeh uan uelik kename kuak oh tih tlaguajkeh itlan toh lola. ¡Ohmo gajke kampasan huelik! In tohtlagual itoga “Kosamalotl uajki”. Tiguitas tejua, noijki tihtlamuesos tik tlalilis ini togah moh yektlagual.



7

Secado al Sol



Moh Tonalguatsa



El método más antiguo de conservación ha sido —y sigue siendo— el secado al Sol, o sea, exponer los alimentos al ambiente para que la acción combinada de la radiación del Sol y del viento, para que se elimine parcial o totalmente la humedad en los alimentos.

Este método se utiliza en muchas regiones rurales del mundo, para muchos alimentos como las frutas, hortalizas, plantas aromáticas y medicinales, carnes y pescados.

In tlamachtil uajkih kenin moh uatsas uan mohpias in tonal uajkih iuan moh tlaliskeh in tlagualtih kanin tonalyehyegahuilos kanin kisas in kuechahuak in tlagüaleh.

Inin tlamachtileh moh chihuas noguian tlaltipak kanpan iga miak tlagualeh, kemen nochtin xochitlaguale, tlagualkilitl, xiuitlajuiak, iuan xihjpahtle, nagatl, mimichti. Anmoh patioh kualeh mohtegahuiliah moh uahuatsah miak tlagualeh. Tlah in tlagualeh kah kanin yehyegapanos kualeh moh tsotenarioskeh an moh sentlaliskeh in yolkameh, ogachto

Es económico y permite secar grandes cantidades de producto. Pero como el alimento está expuesto al aire libre, puede contaminarse, ya que puede llegar a estar en contacto con animales, principalmente con insectos, aves, roedores, e incluso con los humanos, que es lo que nos pasó a nosotros al principio de nuestro día terrible. ¿Cómo se seca realmente el alimento al Sol?



in sasayoltih, iuan yolkahpahpatlanih, iuan kiguimichtih, iuan soatlatlagah, non otik panogue tejuan kuak ohtipejkeh inon tonal anmogüaleh. ¿Kenin moh güatsas in tlagüaleh igan Tonaleh?



1. Extendiendo el producto en el piso.

2. Colgando el alimento en forma vertical.

Este método de secado lo podemos hacer los niños pero hay un problema: como el alimento está al aire libre, el secado depende del clima. Si llueve, si está nublado, va a tardar mucho más. El tiempo de secado también depende de:

La radiación del Sol + la humedad + la velocidad del aire = el tiempo de secado

1. Tlamachxintle ipan tlaltemankih.

2. Mohpilos in flagüaleh iuan ketstos.

Inin tlamachtlistle uajkih kualeh tik chichihuaskeh tejuan piltonkogoneh tikpia se teguipacholeh: in tlaguale kah kanin yehyegapanos, in iuajkih yes ipanpa in kioitl. Iuan mexatlan, uauajkih uejkauis. In uaguis noiijkh pampa:

Tonalpetlani + huechahuak + uiliuih yeyegatl = uejkah moh uatsas



(Ya aprendí a hacer fórmulas matemáticas).

Ejemplo:

Poca radiación solar + alta humedad del aire =
secado muy lento y alimentos descompuestos y ¡a
la basura!

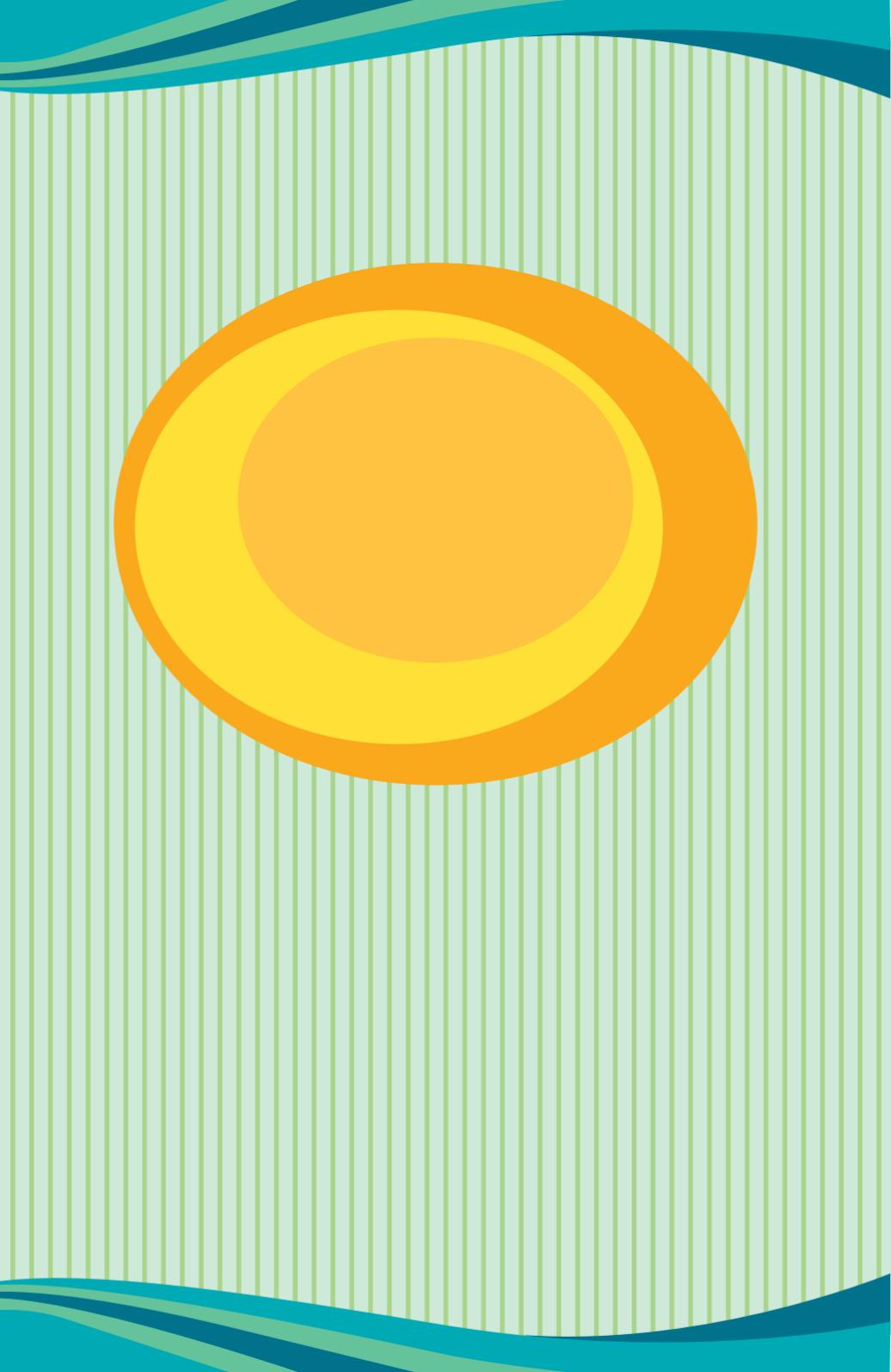


(Yonik salo nikchius in yek chihchihtle
intlamachixtileh).

Tlamachtileh:

Tsitsiguitsin tonalpetlani + ueyi yehyegah
kuechaktle = uajki yolik an tlagualeh
ohmopanoih an ¡yas tlasohlan!





8

Principios de un dispositivo para aprovechar la energía solar

Kenin tik pehualtiske tikteguimagaske in tepostonalmoguatsaleh



—¿Cómo funciona un dispositivo para aprovechar la energía solar? —pregunté. Se hizo un silencio más largo que el camino hacia la iglesia del pueblo. Por suerte, la abuela no teme a las preguntas difíciles. Explicó:

—El Sol emite radiación en forma de ondas que transportan energía a través del espacio, la cual se transforma en:



—¿Kenin mohnemitis in tonaltletl igah in tonaltlanextle? - ohnitrahtlan. luan anmigah ohnech nankilih ueyaltik ogachi ken ohtle non yoh teopantzinko in toh altepetl. Kualeh ini citlal in toh lola anmo mohtah in moh tlatlanis non ogachih ojoeh. An yejuatsin ohtech yek nankilih:

— In Tonale itlexochtle tech titlanilia ken tleutlastle tech titlanilia in tlexochtlahuileh in tlachiuajkih moh chihua:

- ◆ Energía química (fotosíntesis).
- ◆ Energía eléctrica (efecto fotovoltaico).
- ◆ Energía térmica (calor).

Para aprovechar el calor del Sol, es necesario considerar tres principios:

- 1 Absorber la mayor cantidad de energía solar.
- 2 Mantenerla el mayor tiempo posible.

◆ Tlexochtlauil-leh nenelkih (tlexochtlauil-leh moh nelkopa pan toh tlagual).

- ◆ Tlexochtlauil-leh.
- ◆ Tlexochtlauil-leh kitsagüilia (totonki).

Iga moh teguitis in tonalxochtle tik asigamatis ogachto yeyih:

- 1 Kih chichinas ogachi miak.
- 2 Moh ixotis huejkapah.



3 Poder extraerla con facilidad.

Para absorber la mayor cantidad de rayos del Sol se usan materiales que absorben más energía solar que otros. Por ejemplo: las superficies oscuras, porque aumentan su temperatura y se calientan.

Para mantener la energía solar el mayor tiempo posible, hay que disminuir las pérdidas de calor que producen su enfriamiento, o sea, cuando le entra aire al alimento. También se deben evitar las pérdidas de calor por contacto directo con otros materiales.

3 lan anmoh ojoeh tik anas.

Ipampa mohcentlalis miak tonaltletl mohmanitis in tlekomitl igah ogachi kilchinas in tlegüin anmoh ken oksiguin. Tlamachtileh: Kanin tlayoayan, kanin ogachih totoña an yemaña.

Ogachih uejkapah mohpias in Tonaleh an moh kahuas man itstia, man anmoh man kalaguieh in yeyegatl ijtek in tlagualeh noiiki man anmoh polehui in totonkih kuak igah oksen mohmanitiah. Ika kualeh mo guixtia in tonaltlegüin, an anmoh ojoeh tik kixtilixkeh in

Para poder extraer la energía obtenida del Sol con facilidad, se usan fluidos térmicos. De lo anterior, obtenemos tres elementos muy importantes que debe tener un secador solar:

1 “Absorbedor” de radiación. Es una superficie metálica o plástica de color oscuro, que al exponerse al Sol, eleva su temperatura por encima de la temperatura ambiente y puede alcanzar elevadas temperaturas dependiendo de sus características.

tlexochtlauil-leh man pano ijtek in yeyegatl
totonki ian achtok tikpia yeyih asigamatileh
yejuin kiplas in tonal uajkih:

1 “Tonalchihchinkih”. Yes se tepospatlanki,
nosoh se kapotstik tsotsomatlataneci, moh tlalia
ipan tonale ogachi totoña, iuan ogachi masis
ueyih totonki.



2 Aislamientos térmicos. Son materiales utilizados para reducir las pérdidas de calor. Para disminuir su enfriamiento por el aire, debemos cubrir el absorbedor con una cubierta que permita el paso de la radiación del Sol, por lo que de preferencia debe ser transparente.



2 Totonxexelol-leh kitsagüilia. Igah kualeh se guimanitis moh palehuis man anmoh itstiah. Igah in yeyegatl, man tik kemelogan ini ixhyohuelantle moh tlapachos san manpano in Tonaleh. In tlapacholeh man tlatlanesi. Ogachi melahuak igah itsmitl, igah amatlapatlahuak man tlatlanesi man pano in Tonaleh man anmoh mohgopa in totonkih kemen kaltonal sentlalil-leh.

3 In atl iuan yeyegatl mohnemitiah (iuan atl an yeyegatl). Kihuelana in totonki ijyohuelankih an kuiga ipan tonalsentlalil-leh an mahanas kanin mohneguis.

Por lo general, se usa vidrio o un material plástico, los cuales dejan pasar la luz del Sol pero no dejan que el calor salga, como si fuera un invernadero en donde el calor se almacena.

3 Fluidos térmicos (como el agua o el aire). Se usan para extraer el calor del absorbedor y conducirlo al exterior del dispositivo para aprovechar la energía cuando y donde se requiera.

Todo esto suena muy rimbombante, pero el funcionamiento de un dispositivo para aprovechar

Nochi inihtsilini igah kuak mohteguipachoa moh tlegüiltis in tonaltletl iuan tonalkomitl melahuak anmoh ojoeh: In tonaltletl ki peti in tlapacho-tlatlaneci iuan asih ipan ilchinil-leh iuan in atl iuan yeyegatl moh malagachoah ijtek ini ilchil-leh ipampa totoña iuan kualeh mohmatis kuak tlamis in totonkemelol-leh anmoh kihgahuas man itstias.



la energía o captador solar es, en realidad, muy sencillo: La radiación del Sol atraviesa la cubierta transparente y llega al absorbedor, y el agua o el aire se hace circular en contacto con el absorbedor para que se calienten y puedan ser utilizados. Finalmente, los aislamientos térmicos, evitarán que se pierda calor.



9

Secador solar



Tepostonalmoguatsaleh



No creas que toda la comida se seca directamente al Sol, como nosotros lo hicimos con las bandejas. Por suerte, ahora existe el secador solar que es una técnica más eficiente porque protege al alimento del ambiente, con tiempos de secado mucho más cortos y donde se puede tener un mayor control en la calidad e higiene de los alimentos.

Usar un secador solar no es complicado. Menos si te lo enseña a hacer una abuela científica.

Anmoh xikneltogah in nochtin tlagüaltih moh güagüatsa iga in Tonaleh, ken tejuan otik chihchijke igah in komitlmankih. Kuale isitlal, yeh onka in komitl tonalhuahuatsa se kuale tlaixtlamatileh igah mohpalehuia in tlagualeh yehyegah potontle ogachi anmoh uejkaih in moh uatsa iuan kanin kualeh se kiplas moh ixotis in chipahuak tlagüaltih.

Se kimanitis in tonatlagüatsahkomitl tla anmoh ojoeh. Nogüel tlan tech ititias lola uehyi ixtlamatki.



El secador solar consiste en una cámara donde se pondrá el alimento que se va a secar y donde se introducirá aire del exterior que absorberá calor y que, a su vez, calentará el alimento. Al mismo tiempo, este aire absorberá humedad del alimento y la llevará al exterior.



In tonatlagüatsahkomitl tlahchihchihntle se komitl kanin ijtek moh kalaktia in tlagüaleh an moh uatsa ian moh galaktiah in yehegatl iuan ki ixjohuelana in totonki iuan, noijki kihtotoña in tlagualeh. An san niman inin yehegatl ki uelana in kuechahuak tlagüaleh an kuigsa kiauak.

El efecto final es aire caliente y seco que entra a la cámara, pero sale menos caliente y húmedo, mientras que, por el contrario, el alimento entra húmedo y frío y sale caliente y seco.

El diseño de un buen secador solar debe permitir la circulación del aire de secado al interior de la cámara.



An anmoh kauatin in yehyegatl totonkih iuan uajkih inon ogalak ijtek komitl, kisa tepitsin totonki an kuechahuak, iuan tlagüaleh kuak kalaguih uechauak an itstik iuan kisa totonti iuan uajkih.

In kuale tlachichihtle in se tlahuahuatstijkih tonal tlahuahuatsa kiplas man kuale ijtek moh mamalagachos in yehyegatl tlahuahuatsa ijtek in komitltlahuahuatskih.

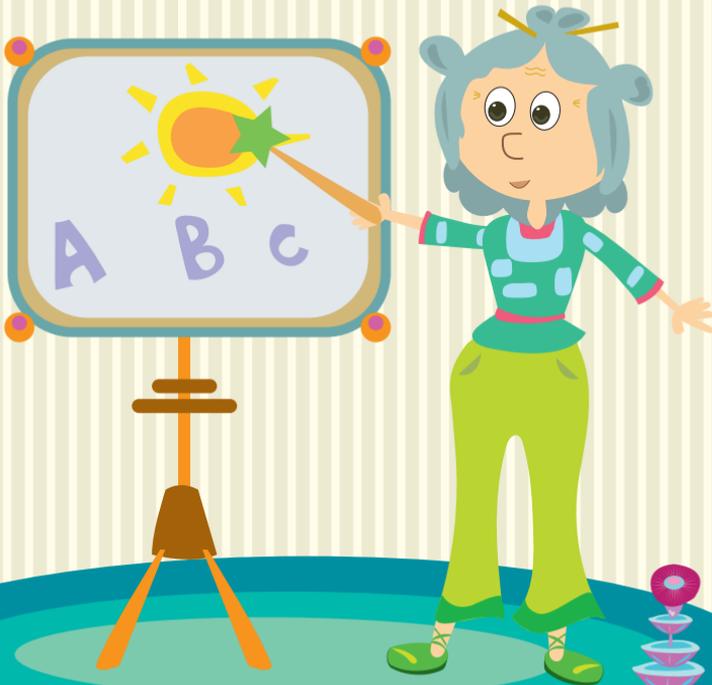


10

Tipos de secadores solares



Onkate papatki tepostonalmoguatsaltih



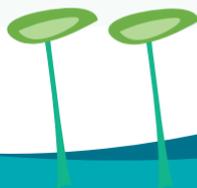
Existen diferentes tipos de secadores solares y se clasifican según:

a La forma como el aire circula en el interior de la cámara de secado: en convección natural, el aire circula debido a sus diferencias en densidad provocadas por los cambios de temperatura y, de forma forzada, en donde el aire es impulsado o extraído de la cámara por medio de un ventilador o extractor alimentado con energía eléctrica o fotovoltaica.



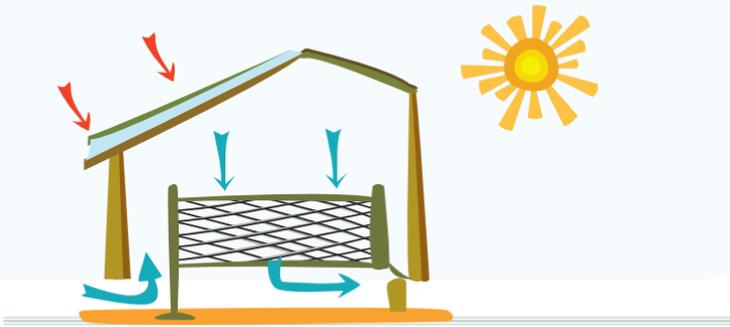
Onkate miak kenin oguin chichijke tonalguatsahkomitl mohxelos pampa mohneguis:

a In kenin in yehyegatl moholiña ijtek in guatsahkomitl: isel mohgopah in kuale yehyegatl anmoh insepan ijtek mohpatlakuaktotoña uan itstia, mohteliña kanin in yehyegatl ki eh potsa an kihchichinah ijtek in komitl igah se yehyegaelanki teguitih igah tegüintemegatl noso tlegüinixkopinaleh.



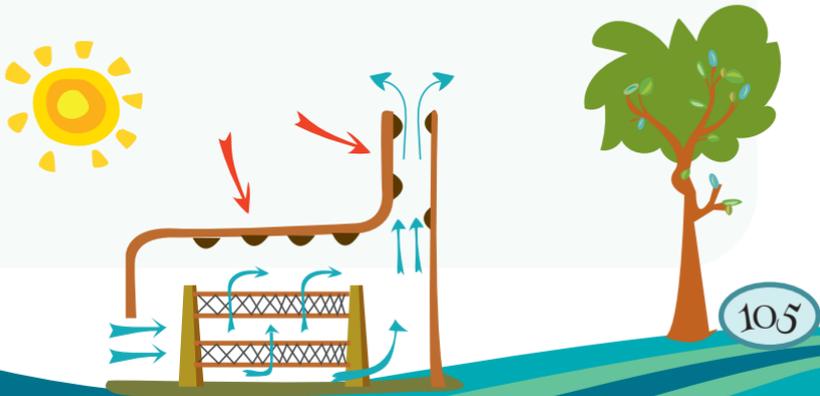
b La forma que la cámara de secado recibe el calor solar que puede ser de tres maneras:

● De forma directa: cuando la charola que contiene el alimento a secar, recibe la radiación solar a través de su cubierta transparente.

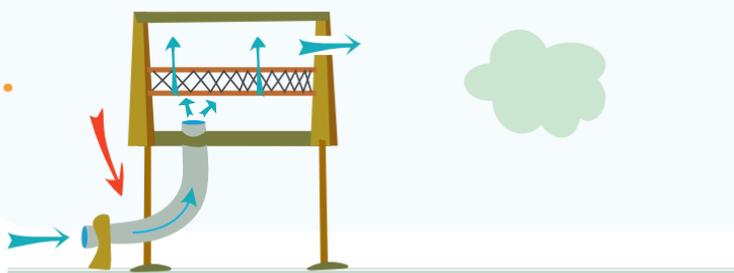


b In kenin uahuatsahkomitl kasi in tonaltletl igah yeyi kenameh:

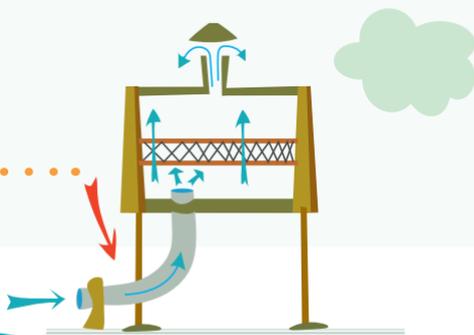
● San niman in komitl patlahuak kipia in tlagualeh, niman huaguis, kuak kih magah in tonaltletl itech in tlaguentlatlanesi, in tlanmoh kitsagüiliah.



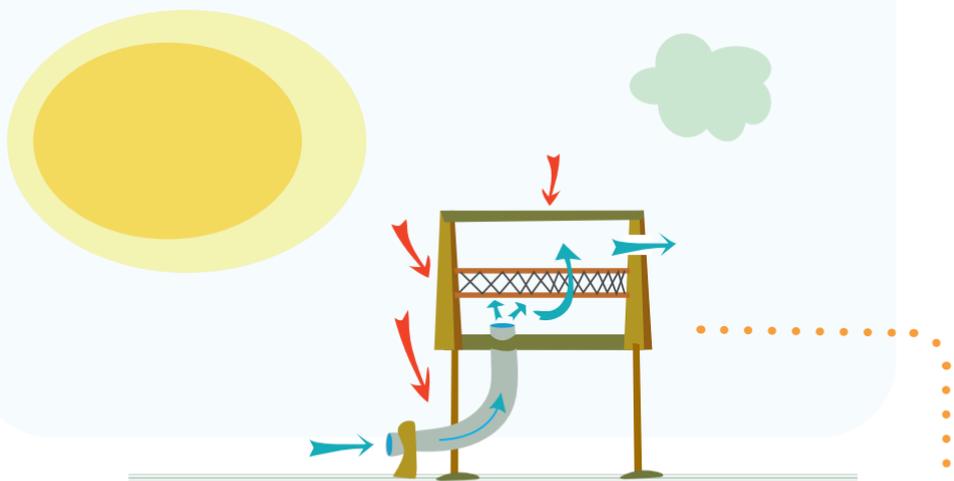
● De forma indirecta: cuando el aire antes de entrar a la cámara de secado, se calienta con ayuda de un captador solar de aire, o indirectamente por medio de un intercambiador de calor para transferir la energía del agua caliente al aire que se va a utilizar.



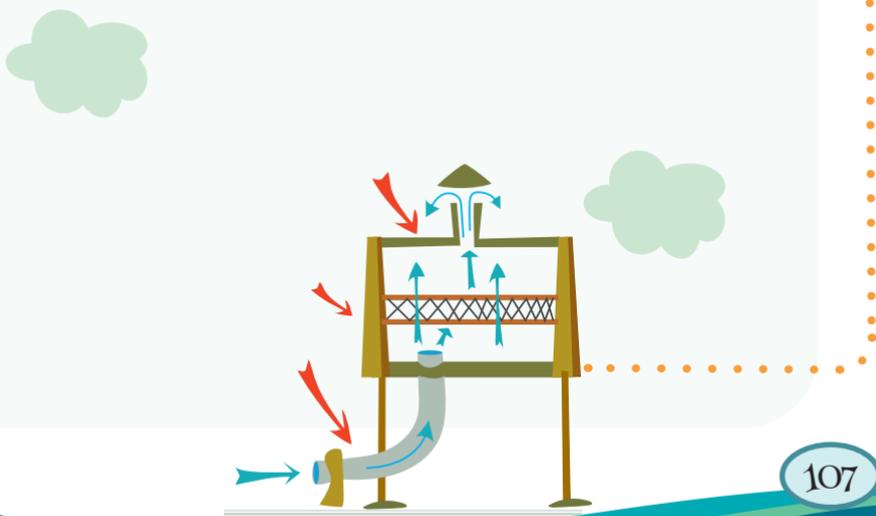
● Kuak anmoh san niman: in yehyegatl kalaguilh ijtek in komitl an uajki ogachto moh totoña kimatlaña se tonal tlagüaleh in yehyegatl, an noiiki igah se tonal tlapatlajki igah moh panoltis chigajtle atotonki ipan yehyegatl an moh manitis.



● De forma mixta: cuando se recibe al mismo tiempo la radiación solar directa y la indirecta.



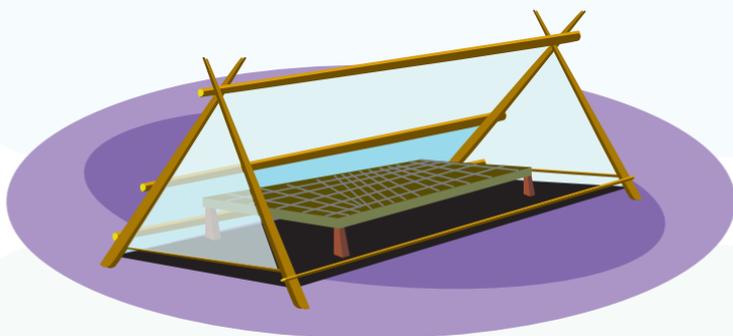
● Kuak negok mahnah: san axkan in tonalpetlantle imelajkih an anmoh melajki.



Ejemplos de secadores solares

- Tienda de campaña o carpa

Este secador solar es muy sencillo en su estructura. Se puede construir con madera, plástico o metal; tiene forma triangular, es ligero, fácil de transportar y puede ser plegable.



Kenin moh chihchigua in tonalflagüatsaltih

- Kaltsohtsohmatle. Inin tonaltlahuatsaleh anmoh teguio kenin moh chihuas

Kualeh mochichihuas igan kuehpalitl, tsotsomahtlatlaneci an teposkanahuak, kipia yeyi ixayegah anmoh itek, anmoh ojoeh moh güigatemis an kuale moh kuelpachos.



La cubierta transparente debe resistir la radiación ultravioleta del Sol. Para que el aire de secado circule, se hacen unas aberturas en la parte baja, que sirven como su entrada, y otras arriba para su salida, cubiertas con malla mosquitera.

En su interior se coloca el soporte para sostener las bandejas de secado.



In tlapacholeh tlatlaneci kipia kixigos in tonaltletl. In yeyegatl totonki kualeh moh malagachos, moh chihuilis siguin kogoyokti itlampa kanin kalaguis, ian tlakpak kanin kisas, moh tlapachos igah se ayatl.

Ijtek moh tlalia se itla mankguiskih kanin moh tლისkeh in tonaltlapatlankomitl.



● Gabinete

Este tipo de secador solar es muy utilizado para pequeñas cantidades de alimentos. Generalmente, consiste en una cubierta transparente con cierta pendiente, con el fin de favorecer la radiación del Sol.

En su interior se encuentra una superficie metálica o plástica (negra) donde se colocan las charolas de secado o el alimento directamente, que absorbe la radiación solar. Debe estar separado

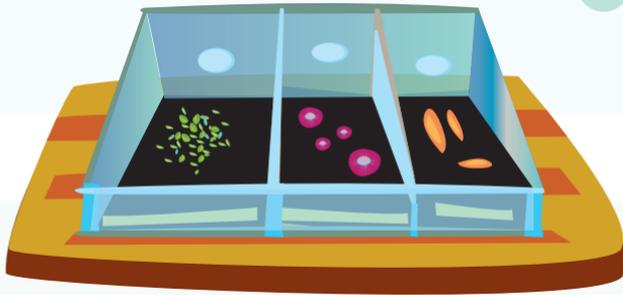
● Tonaltlahuatsaleh

Inin tsitsiguiton tonaltlahuatsalkomitl moh manitia san kuan tsitsiguitsin tlagualtih. Nochipa mohchihua igah in tsotsomahpetlani mankualeh ixigah an man kualeh kalaguih in tonaltletl.

Ijtek ka se tepospatlankih an se tlegüinsoguitlpatlajkih (kapotstik) kanin moh yektlaliah in komitlpatlajkih non tlahuahuatsa ian tlagualeh, non kihchichina in tleguin Tonaleh. Kipia yes tlaltepkak 15 an 20 cm an kualeh kalaguis in yehyegatl itlampa ian, kualeh kypias

del piso a unos 15 a 20 cm de altura para permitir la circulación del aire por debajo y, además, debe tener rendijas laterales en las partes baja y alta para la entrada y salida del aire de secado.

El gabinete puede ser horizontal o vertical y en ambos casos la radiación incide directamente a la cámara de secado.



ini tlagoyoktih itsintlan ian ikpak kanin kalaguis an kisas in yehyegatl uajkih.

In tonaltlahuatsaleh kualeh yes kochtos noso ijkatos ian omemeh in tonaltetl kagalagui ijtek in tlahuatsahkomitl.





El gabinete vertical se construye a veces con materiales ligeros, recubierto de tela de mosquitero, con bandejas plegables para estar suspendido y puede contener un ventilador o extractor para una mayor circulación del aire al interior de la cámara. Es sencillo y fácil de operar.

Puede funcionar también con el calentamiento indirecto del aire de secado, utilizando un calentador solar de aire que se coloca a la entrada del gabinete.

In tonalhuatsaleh ijkatok kemañan moh chichiu a igah itla anmoh itek, kualeh mohtlapachos igah in ayatl, igah komitlpahpatlajke non kualeh moh kuelpachoa kanin kualeh moh guitskis se yehyegapitsa an se yehyegauelankih, ogachi uiliuih nehnemis in yehyegatl ijtek in komitl. Anmoh ojoeh se quiteguitilis.



Kualeh teguitis noiiki igah totonki man kanmoh kihmatagah yehyegatl uajki, moh manitis in tonalyehyegahuatsaleh, moh yektlalia kanin se kigalaktia ijtek in komitl. In tonaltlahuatsaleh

El calentador solar aumenta la temperatura del aire y éste se introduce de manera natural o forzada al interior del gabinete, en donde se pone en contacto con los alimentos para su secado.

Si el gabinete vertical es transparente, esto permitirá tanto recibir el calor indirecto del captador solar, como recibir la radiación directa al mismo tiempo, característico del funcionamiento mixto.



kitotoña in yehyegatl inin galagui san yejuah nosoh mohtopehuas ijtek in komitl, kanin mohtlalia an kanin mohsentlalia in tlagüaltih an mohuatsa.

Tla in komitl non mohketstok tlatlanesih, inin kigahuah noijki gana in totonki anmoh san niman in komitlasitotonki, anas in tonalpetlankih san niman, kenin teguitih sasantlen.



● Túnel

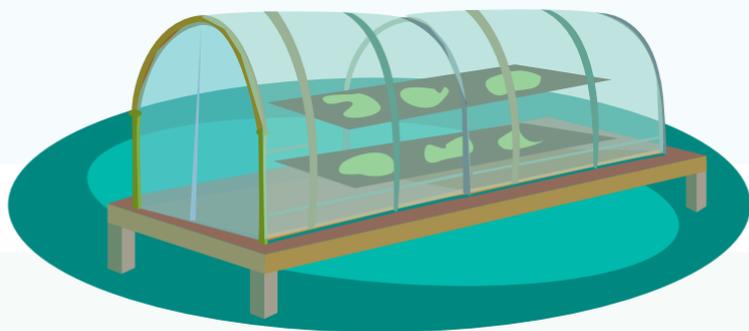
Este secador solar puede construirse con materiales metálicos, madera, plástico, cemento, etcétera. Puede tener forma cilíndrica, esférica, cuadrada o rectangular; está formado por una cubierta transparente y una superficie absorbente ennegrecida, en donde se coloca el alimento.

Funciona por lo general de manera horizontal, de modo que el aire circula a lo largo del túnel, utilizando un extractor o ventilador. La cubierta

● Tlahuatsalkaleh

Igah nin tlahuatsalkaleh kualeh mohchichihuas igah, tepostih, güepaliti, iga in soguitl tlegüintle, tehkomitl. Kualeh yes komitlueyaktik, komitl tolontik, nahoi xayegak komitl, ome ixayegak tsoltih ian ome ixayegak hueyaguen komitl, omeh inagastlan tsitsiguiton an omeh inagastlan hueyi, oh mochihchin igah se tsotsomatlatlanesitlapahcholeh ian se ixayagatlapechtle patlahuak komitl kapotstik kanin moh tlahtlalihtih in tlagüaltih, teguitih nochipa kuak kochtok an yehyegah

puede ser transparente o negra; esta última al calentarse emite el calor al interior del túnel. Como en el caso del gabinete, es posible integrar un calentamiento indirecto por medio de calentadores solares de aire.



pitsa nogüian, kualeh moh teguitiltis igah se yehyegauelankih an se yehyegapitsah. In tlapacholeh kuale yes tlatlaneci iuan kapotstik, inin kuak yohtotonix kih galaguia ijtek in tlagüatsakaleh. Kenin in komitl, kualeh moh tsegos in totonkih in anmoh ohmoyegatih in tonalyeyegahuatsaleh.



● Invernadero tradicional

El principio es el mismo que en el tipo tienda o carpa, la diferencia es el tamaño y la distribución del aire en su interior.



● Itstiapalehuilkaleh

Ogachto in sepan in kaltsohtsohmahtle, anmoh in sepan an kenin moh xexeloah ijtek.

Inon patki tlapachol tsotsoma tlatlanesi ian tlahualtsalkaleh kipetih in tonal tlanesi, noijki, kualeh moh teguitiltis in tlapachol tsotsomah tlatlanesi ipan in itstiapeleuilkaleh.

Una diferencia es que, en el tipo tienda, la cubierta es por lo general transparente, mientras que en el caso del tipo invernadero la cubierta es traslúcida pues sólo pasa cierta cantidad de radiación solar. Sin embargo, se pueden usar también cubiertas transparentes en el tipo invernadero.

Al igual que los demás secadores solares, deben de permitir la entrada y la salida del aire y estar ventilados. Tienen una gran capacidad de secado y requieren de la ventilación forzada del aire.

Kenameh oksiguin tonaltlahuatsaltih kipia kigahuas kalaguis an kisas in yehegatl, an man guihpipitsa.

Kipiah yek chigaktle tlahuatsas an mohneguih guih yekpipitsas. Noiiki kualeh moh tehmanas iijiohelankih, in moh yemanis ogachto in yehegatl kuak kalaguis ijtek in itstiapalehuilkaleh. An tik piaska insepan itlachalis (totonki anmoh omoyehgatih). Kipia miak anmoh insepan kenin moh chichihuaskeh: moh chichihua kanin moh sesentlalihtih (koltik tlankoch tetektle an tlaguatsalkaleh) nosoh

También es posible acoplar captadores solares de aire para calentarlo antes de su entrada al invernadero y tener un sistema muy parecido al mixto (calentamiento indirecto y directo).

Tienen muy diversas estructuras: se construyen en batería (arcos diente de sierra y túneles) o independientes (arco individual), así como el tipo triangular de pequeña capacidad. Si se requiere



anmoh sejkan kate (isel koltil) ijkion kemen yeyi ixayak tsitsiguitsin kalaguilh. Tla mohnegui mohtsolos in tonaltletl, kualeh moh tlapachos igah se ayatl man tlaseganyahuiloh, man guih paleuieh in kojme h seselkeh xoxoktigueh an moh tlapalpolehuis ñian ini tlagualpahjtle.



reducir el efecto nocivo para algunas plantas de la radiación solar, se puede usar una estructura de malla sombra para proteger a las plantas verdes de su decoloración y pérdida de nutrientes.

Existen muchas otras propuestas de secadores solares que son variantes y combinaciones de estos tipos de secadores. En las zonas rurales, en donde no se dispone de electricidad, se usan celdas fotovoltaicas y baterías para hacer funcionar los ventiladores o extractores de estos equipos.

Onkate oksiguin miaktin ipan tonaltlahuatsaltih papatkih miak nenelkih ini tlachalis tonaltlahuatsa. Nogüian tepechantih, kanin anmoh onkah temekatlanextle mohteguitiltiah in tlegüin ixkopinalah, an komitltlegüintlasantlalileh igah teguitis in yehyegahpitsa an in yehyega uelanki inin tepostlamach.

Axan kema nochih tlonon to lola otech machtilok, ohguih tegügüiloh se ixkopintle, an tech yeknonots ualah tlonon ogachi tech paktia: tik chichihuaskeh tohtonaltlahuatsaleh. ¿Yeh ti ijihuian? ¡Nejua kema!



Ahora sí, después de todo esto que la abuela nos enseñó, dibujó y explicó, vino lo más interesante: construir nuestro propio secador solar. ¿Estás listo? ¡Yo sí!

Tip: No olvides que, para seleccionar el secador solar más adecuado, es necesario definir el tipo y forma, los materiales, la facilidad de construcción y operación, el área de captación solar, la capacidad de secado, la facilidad para cargar y descargar el producto, entre otros muchos factores.



Tlanenehuileh: Anmoh tih guilkahuas tik pehpenis se tonaltlahuatsaleh non ogachi kualeh, melahuak tik itas kenin tlahchihchihkih an kenin motah, igah tlonon ohmochihchin anmoh ojoeh ohmoh chihchin an kenin teguitih, kanin ogachi tona, tlonon kaxilia moh guatsah, anmoh ojoeh moh tlejkotis an mohtemuis tlonon yohmochin.

**Guía para la construcción de un secador solar
tipo gabinete**

**Ixtlamatileh kenin moh chichihuas in
tepostonalmoguatsaleh**



Mis amigos y yo, junto con la abuela, construimos un secador solar. Anotamos las instrucciones y tomamos fotos para que tú también puedas hacerlo.

Nosotros lo hicimos en cartón, ¡y vas a ver que sí funciona! Al hacer el tuyo, ten en cuenta



No maiknluan an nejua, sehjkan to lola ohtik chihchijkeh se tonalhuatsaleh otik ijkuilojke in tlonon kualeh an tigixkopinkeh noijki tejua kualeh tik chihuas. Tejuan ohtik chihchihjke igah amatelahuak, ¡An tigitas kualeh teguitis! Kuak tejua tihmo chihchihuilis xik saloh noijki kualeh

que también podrías trabajar con otros materiales como madera, plástico o metal.

En este secador, el Sol calienta directamente el alimento, y el aire que entra extrae la humedad.

El aire al interior del secador circula de manera natural debido a la diferencia en temperaturas (efecto chimenea).

Este secador es ligero, o sea que lo puedes llevar de un lado a otro, y es fácil de operar.

tik teguitiltis iga kuepalitl, tlegüin soguitltepitstik an iga tepostle.

Nin kuatsaleh, in Tonaleh quihtotoña in tlagualeh an, yehyegatl non kalaguih kihuelana in kuechaktle.

In yehyegatl ijtek in kuetsaleh mohmalagachoa san isel igah anmo sepan mohmachitiah (koyoepotsalpoktle).

Nin anmoh itek kualeh mohgüigatinemis kanin güelih mohmanitis. In uejkauih mohuahuatsa in



El tiempo de secado depende de la intensidad de la radiación solar, de las condiciones ambientales del aire (temperatura, humedad relativa y velocidad), así como de la humedad, el tamaño y la forma del alimento que quieras secar.



uejkalistle ipampa yes tlon tanto chigahuak yes in tonaltletl, kenin yes in yehyegatl (mohmachilia, ogachi huilihui kuekuechahui) ijcion in kuechajkin, itlachalis in tlagualeh tlon tikneguis tik huatsas.



Materiales

- 1 Caja de cartón grueso de forma rectangular con o sin tapas.
- 2 Una cinta métrica o regla de 30 cm.
- 3 Plumón y lápiz.
- 4 Pegamento blanco.
- 5 Tubo de silicón transparente.



Igah tlen mohchihua

- 1 Komitlamatelaktle igah omeh tamachihtle tsitsiguiton an omeh huehueyaktigueh iga itsahkah nosoh san ijcion.
- 2 Se megatamachi noso se huepaltatamachi 30 cm.
- 3 Tlapatlahkuiloleh an tegotlakuiloleh.
- 4 Tsetsekoleh istak.



- 6 Cuerda de plástico, fibra, argollas, listón, cuerda, cable, alambre, etcétera.
- 7 Una tapa de botella de plástico de refresco.
- 8 Trozo de película de plástico transparente.
- 9 Tela de alambre de agujeros pequeños, placa de fierro (comal) o plástico.
- 10 Tela de mosquitero de plástico.

-
-
- 5 Totonki tlatsegoleh tlatlanesi.
 - 6 Tlegüin soguitl megatl, ikpatl, teposyoaleh, temekatsotsoma, mekatl, teposmegatl, ian ogachi.
 - 7 Se itsajkah in tsopel tehuiotl.
 - 8 Tsitsiguitsin tsotsomegatl tlachaltlanesi.
 - 9 Tepos ayatik, tepos patlahuak (komaleh) noso tegüin soguitl patlaktle.

- 11 Pintura negra mate.
- 12 Pintura blanca mate.
- 13 Cinta adhesiva gris.
- 14 Clavo con cabeza.
- 15 Marco de madera.



-
-
- 10 Ayatl tegüin soguitl patlaktle.
 - 11 Tlapalkapotstik.
 - 12 Tlapal istak.
 - 13 Tsotsomatemegaltsegoleh chantik.
 - 14 Tsontegontepospintik.
 - 15 Güehpalixkopinkomitl.



Herramientas

- 1 Herramienta para cortar cartón: tijeras, cuchillo con sierra, segueta, etcétera.
- 2 Engrapadora industrial o de uso rudo.
- 3 Martillo.



Teposteguitilfih

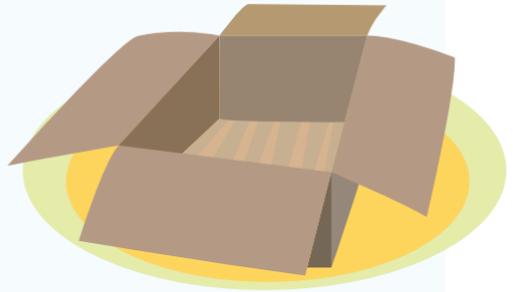
- 1 Tepostehtegui amatelahuak, mahpilatehguileh, tlankoch tehtehguileh, tepos tlankoch pisileh an oksiguih.
- 2 Ueyih amateposkamahasih.
- 3 Tepostetepacholeh.



Procedimiento de construcción

Kenin se teguitis mohtlahchichihuilis

1• Coloca tu caja en una superficie lisa y abre sus tapas.



1• Xik yektlali se komitl amatelaktle ihjpak tehtepatlak tle petstik an xik tlapoh ini tsahkah.

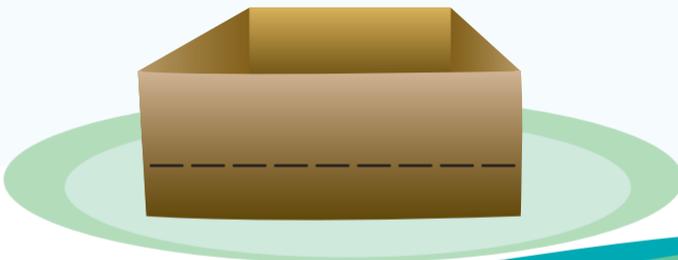
2• Corta las tapas de la caja.



2• Xiktehteguih in komitlamatelahuak ini tsahkah.

3• Así debe verse tu caja sin tapas.

3• Ijkion yes itlachalis kuak akmoh guipias ini tsahkah.



4. Pega las tapas más largas al piso de la caja con pegamento blanco o con alguna cinta adhesiva. Esto servirá para reforzar su base.

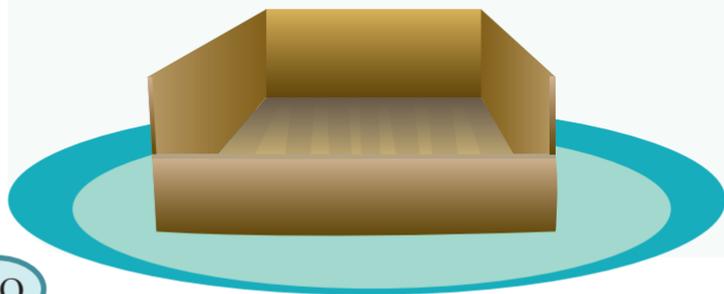
4. Xik tsegoh itsahkah hueyaltigue itlampa iga tsetsegoleh istak nosoh iga in tsotsomatemegaltsegoleh inin kichigahualtis itlampa.

5. En la parte de enfrente de la caja, marca un punto a una altura de 8 a 10 cm desde la base y traza una línea hasta el otro extremo.

5. Ixpan in komitlamatelahuak, xik tlapa se yoaltik tlakpak 8 iuan 10 cm inin peuas itlampah ankan xik tlaltlapah ini ueyak in komitlamatelahuak.

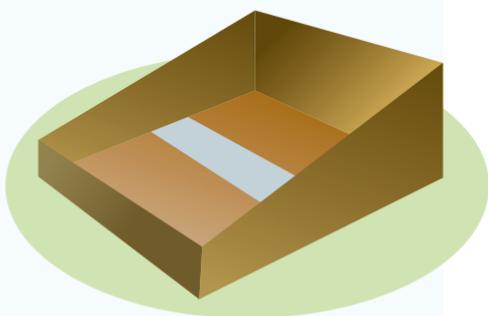
6. Corta y quita la parte superior de la caja.

6. Xik teguilih tlakpak tetepitsin in komitlamatelahuak.



7. En las partes laterales de la caja, traza una diagonal que vaya del punto anterior hasta el extremo más alto y corta a lo largo de la diagonal. Elimina la parte superior de la caja. Si los bordes de la caja quedan delgados, puedes reforzarlos con cinta gris.

7. Inanagastlan in komitlamatelahuak, xik tlapa ipan tepan nagastlan xikpehualti tlat sintlan kanin kah in yoaltik an xiasitih ikpak kanin tlami xiktehtegui in sepan. Xikixtilih itlakpak



komitlamatelahuak. An tlan anmoh mohgahua chigahuak in komitl amatelaktle xiknelpachiljui igah tsotsomegatlsetsegoleh chantik.

8. Pinta el interior de la caja con pintura negra mate. Utiliza, de preferencia, un esmalte negro mate.

8. Xik tlapahijtek in komitlamatelahuak igah tlapalkapotstik xikmaniti se tlapalkapotstik non anmoh tsotsotlani.



9. Vamos a construir la parrilla. Usa tu marco de madera y malla metálica (para cernir arena). Sujeta la malla al marco con grapas, clavos muy pequeños, etcétera.

9. Tik chihuaske se tepostlapech. Tik manitiske in güehpalixkopinkomitl an teposayotl (tik xaltsetseloskeh). Xiktepacho in teposayatl iga in tsongontepospintik tsitsiguitoton, an ogachi.

10. Pinta el marco y la malla de color negro mate.

10. Xiktlapah in güehpalixkopinkomitl an in teposayatlkapotstik man anmoh tsotsotlani.



11. Vamos a construir los soportes de la parrilla metálica. Estos pueden ser del material que se disponga. Por ejemplo: madera, corchos de botellas de vino, etcétera.

Colócalos a una altura que no rebase la altura frontal de la caja. Los soportes no deben unirse a la parrilla para poder colocarlos con cualquier tamaño de la parrilla.

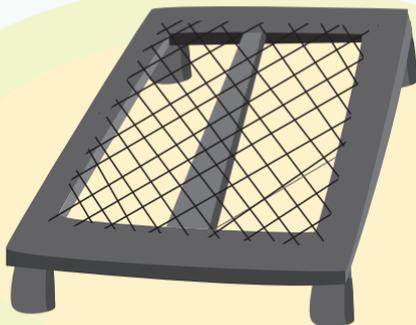


11. Tik chihuiligan ini ikxihuan in tepostlapech. Inin kualeh yeskeh sasantlen. Ixkopintle: kuepalitl, in tehuiloh itsahkapapatstik, an ogachi. Xik ihyektlalih man anmoh guihpanoih ini ixtepan komitlamatelahuak.

Ini ikxihuan anmoh mohtsegoskeh igah tepostlapechtle ijcion kualeh moh yektlaliske sasan katle tepostlapechtle.

12. Píntalos de negro. ¡Tenemos lista la parrilla!

12. Xiguin tlapa igah kapotstik yehtikpia in tohtepostlapech.

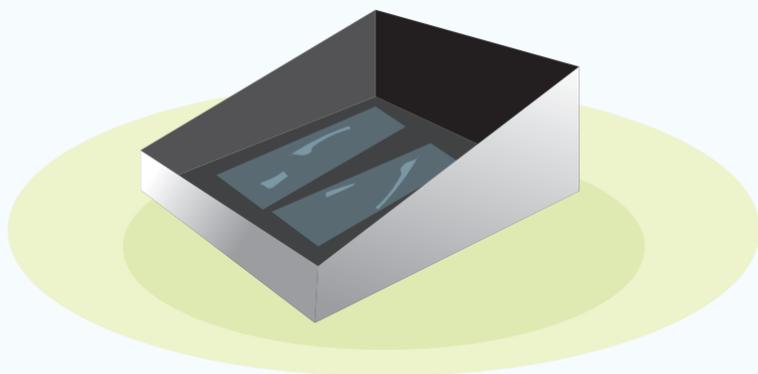


13. Pinta el exterior de la caja de color blanco, mate o esmalte, para una mejor protección exterior de la caja.

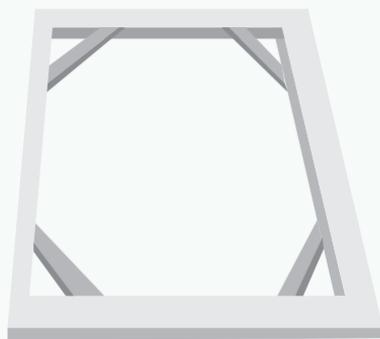
Nota: En esta figura se han colocado dos mallas de plástico sobre la parrilla para que el alimento no se adhiera.

13. Xiktlapah in komitlamatelahuak istak, anmoh tsotlanis nosoh man tsotlani, igah kualeh mohpalehuis ini ixko komitlamatelahuak.

Ixkuiloleh: Nin ixkopin omohtlalihlijteh omeh tlegüin soguitl ayatl ipan tepostlapechtle tlagualeh an anmoh mohtsegos.



14. Construye el marco de la cubierta transparente tomando en cuenta que los laterales y la parte de enfrente deben tener un centímetro más que las medidas de la caja. La parte trasera va justa a la caja. En el marco de la imagen se colocaron esquineros para reforzar el marco, que se construyeron de madera pero puede utilizarse cualquier tipo de material para hacerlo.



14. Xik chihuah in güehpalixkopinkomitl ini tlapachol tlatlansi xiknehnehuilih ini nagastlan an ixpan kiplas yes ogachi hueyak 1 cm. Ogachi yes hueyak in keh in komitlamatelahuak.

Ikuitlapan yoh insepan in komitlamatelahuak. Ipan in güehpalixkopinkomitl moh tlaliskeh güepalnamiguih man chigahtah kualeh mohchichihuas okseh tlonon huelih.

15. Pinta el marco de blanco mate.

15. Xik tlapah in güepalixkopinkomitl istak non anmoh tsotlani.



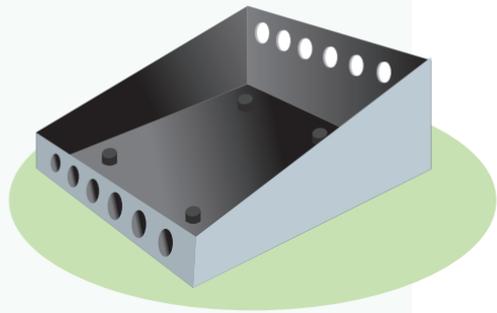
16. Corta el plástico transparente a la medida del marco y fíjalo con grapas, clavos, etcétera. Cuando lo estés colocando, trata de estirarlo para que no queden arrugas. Observa cómo quedará la caja ya con la cubierta transparente. La cubierta está ligeramente más grande en las partes laterales y en el frente.

16. Xik tehteguih in tlegüin soguitl tlatlanesi man yeh insepán in güepalixkopinkomitl xik yek tepacho igah in amahteposkamahasih, an noiikih igah in tsontegontepospintik, an oksiguin. Kuak tik tlalis xik yek telanah man anmoh pilichihuih. Xik yek itah kenin mohgahuas in komitlamatelahuak kuak yeguipiah ini tlapachol tlatlanesi. Ini tlapachol ogachih yes hueyih ixpan an inagastlan.



17. Haz perforaciones en la caja para la entrada del aire en el frente. Desde los extremos, mide una distancia de cinco centímetros de cada lado. Con la tapa de envase de refresco (3 cm) marca los círculos y distribúyelos para que haya la misma distancia entre ellos. Una vez marcados y repartidos, extrae la parte interior que tapa los agujeros para que estos queden libres. Repite esta instrucción para hacer los orificios de salida del aire en la parte superior de la parte trasera.

17. Xik kogoyotsa
in komitlamatelahuak
kanin kalaguis
ixpan in yehyegatl.
Inagastlan kanin
ogachi hueyak,
ini tatamachih yes
5 cm. Igah itsahkah in
atsopeltehuiltl (3 cm) xiguin tlapah in yoaltigueh
ian xiguinxeloh man motagan insepán.
Kuak yohmohtlapah an omoh xexelojkeh,
xikuelana ini ijtek ini tlapachol kogoyoktik man
yegan xehxelkeh.



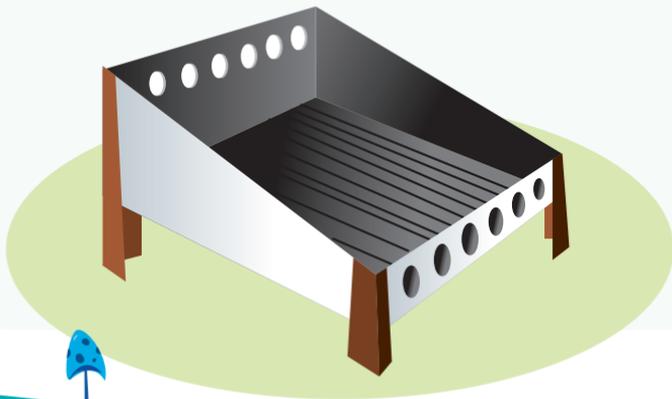
Xik ohpah chihua inin nehnehuilistleh pampa mohchihchihuas in kogoyoktih man kualeh kisas in yehyegatl ijjpak igüitlapan.

18. Coloca los soportes de la parrilla a la medida que se necesite y pon la parrilla dentro de la caja.

18. Xik yektlalih ikxihuan in tepostlapechtle ini tamachileh ken moneguis an xiktlati in tepostlapechtle ijtek in komitlamatelahuak.

19. Es importante que la caja esté elevada del piso. Para ello, refuerza las cuatro esquinas de la caja con cuatro ángulos de cartón rígido, como en la imagen. Constrúyelas con cuatro rectángulos de cartón y dóblalas. Únelas a la caja por medio de grapas o pegamento.

Hasta ahorita, nuestra caja o secador solar debe verse así:



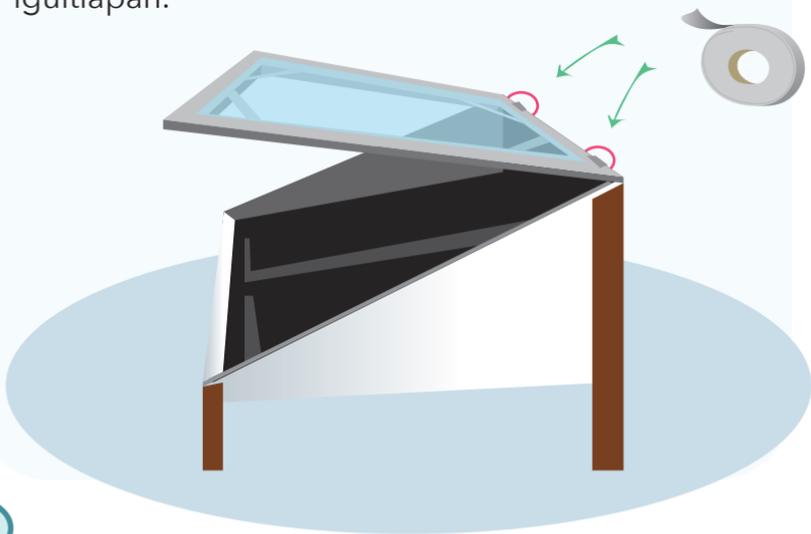
19. Yek moneguis in komitlamatelahuak mohtlalis ikpak tepatlakte. Igah yejuah moh chigahuas moh yek namiguisek in komitlamatelahuak chigakte, kemen in ixkopinalah. Xik chihchihuah igah nahoí amatelaktekomitlueyak an xikuekuelpachoh. Xik tsegoh igah in teposkamahana nosoh igah tsegoleh.

Axan nan tioeh, in toh komitlamatelahuak nosoh teposkomitluatsaleh ijkion tlachas:



20. Es importante que la cubierta transparente de la caja o secador solar, se abra y cierre adecuadamente. Para ello, en su parte superior, coloca elementos que permitan que se abra, como bisagras, tela, cintas adhesivas, etcétera. En la imagen se utilizó cinta gris, que une la parte superior con la parte trasera.

20. Yek moneguis in komitlamatelaktle ian komitlthauatsaleh inil tlapachol yes tlatlanesi, moh tlapos an moh tsagüas. Igah in yejua, ikpak xiktlati itla man kihgahui guih tlapos kemen: teposomehteguitl, tsotsomahtle, tsotsomatemegatl tsegoleh, an oksiguin. Itech in ixkopinaleb ohmoh tlalihlih in tsotsomatemegatl tsegoleh, chantik, mohtsegüah tlakpak iuan igüitlapan.



21. Corta dos pedazos de tela mosquitera de plástico, una que cubra las perforaciones de enfrente y otra las de detrás de la caja.

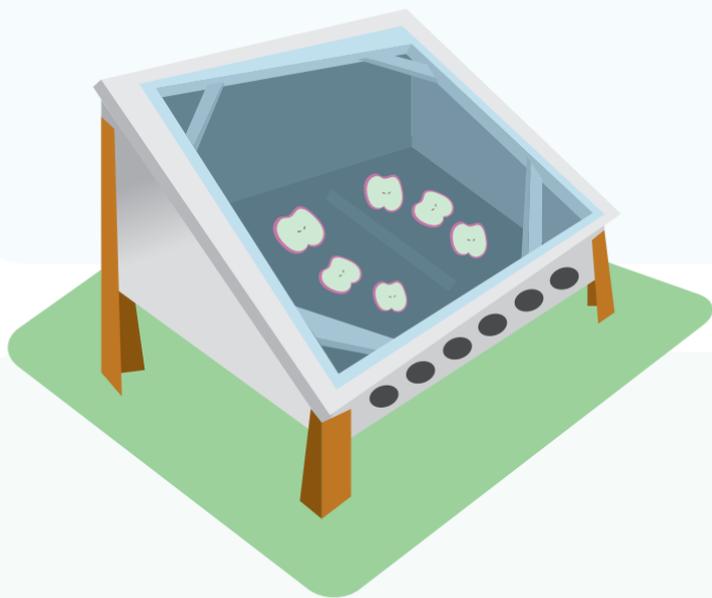
21. Xik tehteguih omeh ayatltsotsomahtlegüinsoguitl, se man kihtlapacho ixpan kogoyoktih, ian okseh igüitlapan in komitlamatelahuak.

22. Coloca y pega cada pedazo de tela mosquitera de plástico en el interior del secador solar para que cubra ambas perforaciones. Utiliza algún adhesivo y haz presión para que la tela quede sin pliegues

22. Xik yektlalih an xiktsegoh in tetektle ayatltsotsomahtlegüinsoguitl ijtek in komitlhuatsaleh man guih pachoh nochih in koyoktih. Xik manitih itlah tsehtsegoleh an xiktehpachoh xik yek telana in tsotsomahtle man anmoh pilichihuis.



¡Listo! El secador solar de cartón puede usarse. Éste es el secador que hicimos mis amigos y yo. Quedó así.



¡Axkan! In tlahuatsaleh komitlamatela huak kualeh moh manitis. Inin tlagüatsaleh ohtik chihchihkeh nejua an nohmaiknihuan. An ijcion ohmogan.



Para probar que sí funcionaba, deshidratamos rebanadas finas de manzanas. Antes, como en la explicación del manual, las sumergimos en agua con limón para que no se pusieran pardas por la oxidación con el aire.

Expusimos el secador solar al Sol, orientando la parte de enfrente hacia el sur.

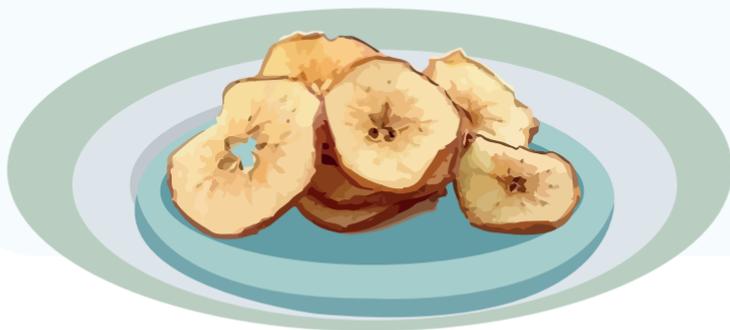
Nosotros lo
expusimos desde las
11 de la mañana y hasta

Ian tik matischek
koxkualah teguitih oti
guh güatskeh oti guin
tetehkeh kanaktih
ixtehtlahtlakyokotl.
Ken ogachtot oh
tech yek iljuijkeh
igah in amatlakuiloleh, ohtiguin agalaguijkeh
igah in axogok man anmoh kapotsehuigan
igan yehyegatl.



las 5 de la tarde. Claro que ese día la radiación solar fue muy intermitente (día con nubes).

Si te fijas en la imagen, puedes ver cómo el volumen de las manzanas se redujo y cambiaron de color.



Ohtik tlalinkeh in tonalhuatsaleh ixpan tonaltsintle ohmoh ixpanyegatih ik tlatsintlan tejuan ohtik tlalijkeh kuak 11 achtoh tlajkoh iljuileh an acigoh 5 panoh tlahkoh Tonaleh inon Tonaleh anmoh ohyek tonak (mextlan).

Tlah tik itah in ixkopinalah, kualeh tik itas kenin ohtsolijkeh in ixtehtlahtlahkxokotl, ohplatak ini tlapal.

Nankah okseh ixkopinalah tonalhuatsaleh igah in ixtehtlahtlahkxokotl, chigüacen tepiton panoh.

Aquí hay otra imagen del secador solar con las manzanas, seis horas después.



Kuak oh tik tlamijkeh, ohtiguin tlalijkeh ipan se kaxitl, an ye kualeh tik kuaskeh. Kuak tejuah tik chihchihuas, xik yek itah kenin ohmoh patlagueh in ixtehtlahtlaxkokotl nosoh oksiguin non ohtih guitlalih.

Noh yolohiknihuan an neh ohtik yek itague ohyeyah papatstigueh, ini inmachistih oh yek tsopelkagalak.



Al final, pusimos las manzanas en un plato, listas para comerse. Cuando tú lo hagas, observa los cambios que sufrieron las manzanas o el producto que tú elijas. Mis amigos y yo observamos que tenían una textura suave, y que su sabor y contenido de dulzura se concentró.

¿Viste? Aunque nuestro secador solar fue construido en este caso en cartón, pudimos utilizarlo para secar frutas. Nosotros usamos cartón de embalaje comercial, que es muy delgado pero más económico. La verdad, es preferible utilizar

¿Tihguitak? Maskih toh tonalhuatsaleh otik chihchihkeh igah amatelahuak, ijcion kualeh ohtiguin guatskeh in xochikualmeh. Tejuan ohtik teguihtiltijkeh in amahkanahuak iuan anmoh patioh. Melahuak, ogachih kualeh tik teguihtiltiskeh in amatelahuak ijcion yes ogachih chigahuak. Inin oyek noh ueuejkayomatilistle asigon in tlapolehulistle non omohgop yolpaguulistleh.



cartón más grueso para que su estructura sea más sólida.

Esta fue mi historia del día catastrófico que se volvió interesante. Aquí te dejo este manual para que ahora tú construyas tu propio secador solar y disfrutes experimentando, secando y probando frutas y verduras deshidratadas de tu preferencia, sanas y nutritivas.



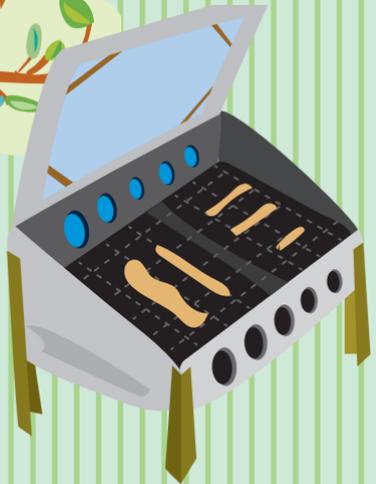
Nigan ni mits kahuiliah inin amahtlamachtileh an axan tejuah xik chihchihuah moh tonalhuatsaleh an xipaguih, igah tik salos xih tlahuatsa, an xikmatih in nochtin xochikualmeh an papatkih kilitl non ogachih tikuelmatih, amoh tech kogos an kipiah miak tlagüalpahtleh.



Atentamente:

Tlasonkamatih:

Julia



Fin Yotlan



APÉNDICE

El blanqueado o escaldado

Se utiliza principalmente en hortalizas (por ejemplo, cebolla, ajo, espinaca, albahaca, calabaza, zanahoria, jitomate, etcétera).

Instrucciones:

- Envolver el alimento en un paño o gasa permeable al agua para que el alimento no se disperse.
- Hervir agua.
- Introducir el alimento en el agua hirviendo.
- Seguir hirviendo el agua de 2 a 4 minutos, dependiendo del tipo de alimento.
- Extraer el alimento y enfriar inmediatamente con agua fría para evitar que se siga cociendo.

Sulfitado

Se utiliza principalmente en frutas.

Instrucciones:

- Hacer una solución de 1 litro de agua y metabisulfito de sodio (5 a 10 g) y potasio.

- Introducir el alimento de 5 a 10 minutos a temperatura ambiente.

El metabisulfito de sodio contiene azufre que es un producto tóxico si se usa en exceso, por lo que no debe de superar una concentración del 0.05 %.

Ácidos orgánicos

Se usan principalmente en frutas.

Instrucciones:

- Poner el jugo de un limón mediano en un litro de agua.
- Sumergir el alimento unos minutos.

Bicarbonato de sodio

Además de conservar la clorofila (color verde), ablanda las capas exteriores de las hortalizas y leguminosas (ejemplo: acelga, espinaca, berro, lechugas, coliflor, apio, brócoli, etcétera), facilitando la salida del agua y con ello su secado.

Instrucciones:

- Hacer una solución de 1 litro de agua, 30 g de bicarbonato de sodio y 3 g de sal.
- Introducir los alimentos en la solución.

Revisar el PH. El PH debe regularse a un valor de 9, mediante el uso de papel indicador.

Agrietado

Instrucciones:

- Calentar agua (80 °C) y poner 10 g de hidróxido de sodio, por litro de agua por un tiempo de 5 a 10 segundos.
- Introducir el alimento.
- Sacar el alimento y lavar con agua potable.
- Neutralizar el alimento en otra solución de agua con 2 g de ácido cítrico, por litro de agua durante 30 segundos.

Salado/almibarado

Se utiliza para acentuar el sabor y disminuir la actividad del agua (secar más rápidamente).

Instrucciones:

- Poner sal o azúcar a la fruta antes de ponerla a secar (también se puede agregar chile en polvo si se desea).
- La cantidad que se pone depende del gusto de cada uno.

INIHUAXKAYOH

In istalektik nosoh tlajkoh tlapal

Moh teguihtiltiah igah (xonagatl, tlankoch ajuiak, xihxiokilitl, xihxiohkilitl ajuiak, tsilagahyohkonetl, alaxotikkamohtle, xitomatl, an oksiguin).

Tlamachtileh:

- Moh kemeloah igah se tsotsomatleh man aixigah an ijkion anmoh xixitonis in tlagualeh.
- Man posohnih in atl.
- Man galaguih in tlagualeh ijtek in aponsonkih.
- Man posoni in atl 2 ian 4 tepitsin, uejkahuis tlonon tejuah tik neguis tik posonis in tlagualeh.
- Moh kixtis in tlagualeh uilihuih man itstiah man anmoh man mohpanohi in kuiksis.

Tlagualpahjtle

Moh tlaliah in xochikualmeh.

Tlamachtileh:

- Moh chihuas se nehnelohpahjtleh 1 atamachihtle an tlagüalpahtle metabisulfito de sodio 5 ian 10 g an potasio.

- Moh kalaguis in tlagüaleh man huejkahuih 5 ian 10 tepitsin kenin yes in Tonaleh.

In tlagüalpahtle kipia se tlagüalpahtle (azufre) inin pahjtle tlah moguas miak tech kogos, anmoh mohpanohuis miak sahjuanin 0.05 %.

Axogok iuan ihuaxkayoh

Mohtlaliliah in xochikualmeh.

Tlamachtileh:

- Xik patskah se axogok amuel uehueton pan se tamachihtle atl.
- Xik polaktih in tlagualeh siguin tetepitsitsin.

Teguiskiayotl

Iuan anmoh mankihpoh in xoxokayotl (itlapal xoxoktik), kih ixyemaña ini yehuayoh in kilitl tlagüaleh (ixkopintle: kanahuakinjokilitl, xihxiokilitl, ateskilitl, nanagaskilitl, xochitlkilitl, yegaselkakhilitl, kuauputontsin, an oksiguin), kualeh aguisas iganon kualeh huaguis.

Tlamachtileh:

- Moh chihuas se nehnelohpahjtleh se atamachihtleh 30 g teguiskiayotl an 3 g istatl.
- Moh kalaguis in tlagüaleh ijtek in nehnelohpahjtleh.

Mon yek itas in PH. In PH man mohyektamahuah 9, kenin kihtah in amatl.

Tsatsayaktik

Tlamachtileh:

- Moh yemanis in atl (80 °C) moh tlalilis 10 g tlagualpahtle, se atamachihtle ihuejkauih 5 ian 10 tetepitsin.
- Moh kalaguis in tlagüaleh.
- Moh kixtis in tlagüaleh an mohpagas igah achipahuak.
- Moh tsahtsagüas in tlagüaleh igah okseh nehnelohpahjtle, igah 2 g axogok igah se atamah chihltle igah 30 tetepitsin.

Poyek / tsopelxochitlagüaleh

Moh teguimagas man kihpixtah ini inmachihltistle an mah kichichina in atl (ijkion uilihuih huaguiskeh).

Tlamachtileh:

- Moh tlalilis istatl nosoh tsopelik in xochitlagüaleh ankan mohuatsaskeh (nojki kualeh mohtlalilis in chileh kuechtik tlah mohneguis).
- Moh tlalilis miak nosoh tetepitsin tlen mohneguis.

Sobre los autores y el proyecto

Octavio García Valladares (Ciudad de México, 1971) es investigador titular del Instituto de Energías Renovables de la UNAM y director de la empresa I+D+I Solar. Su área de trabajo son los sistemas solares para calentamiento de agua y aire, así como la deshidratación solar de alimentos.

Amaranta Leyva (Cuernavaca, Morelos, 1973) es autora y titiritera. Ha publicado teatro y novelas para público infantil y juvenil, como la serie *Superheroínas* (Penguin Random House) y *El intruso*, ganadora del Premio Nacional de Novela Juvenil FeNal-Norma 2015. Es parte de la compañía Marionetas de la esquina y directora de La Titería.

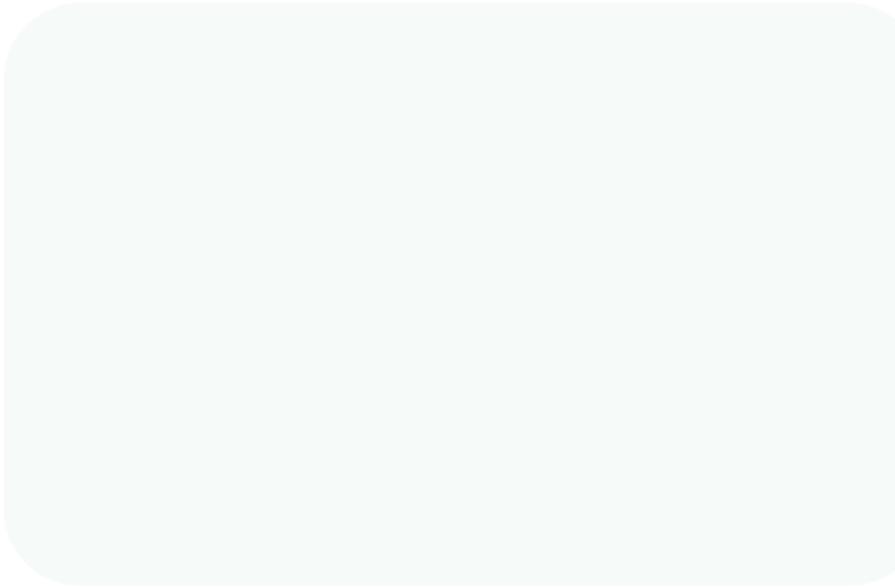
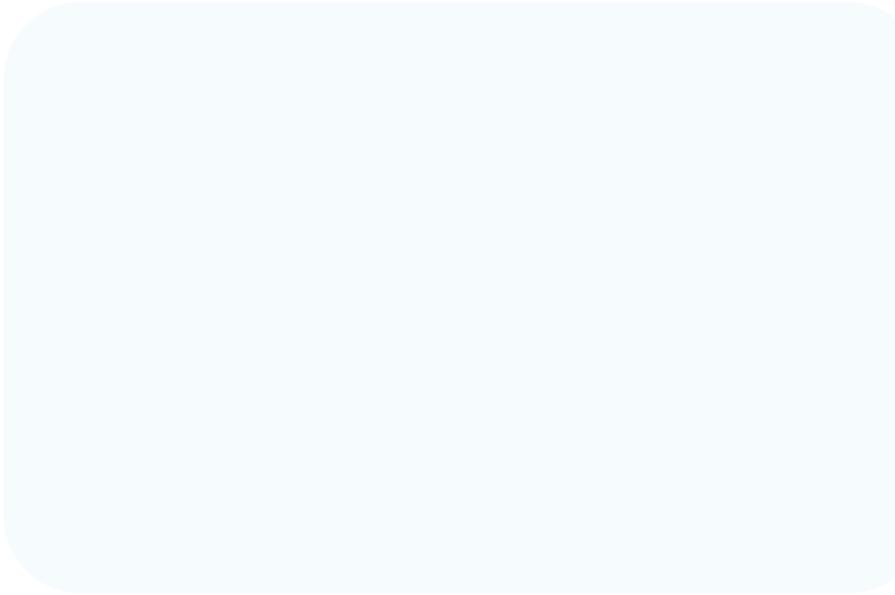
Isaac Pilatowsky Figueroa (Ciudad de México, 1948) es especialista en aplicaciones térmicas de la energía solar: secado, refrigeración y desalación de agua de mar.

Patrick Pilatowsky Goñi (Ciudad de México, 1982) es instrumentista y compositor de música electrónica, además de diseñador y constructor de equipos didácticos solares.

Rodrigo Vargas Chapela (Ciudad de México, 1971) es artista plástico. Ha participado en numerosos proyectos editoriales infantiles como ilustrador. Es autor, entre otros, de *El telescopio de Valentina* (3 abejas, 2017).

El **proyecto 319188** financiado por CONACyT “Centro Comunitario para el Deshidratado Solar de Productos Agropecuarios de Pequeños Productores Indígenas de Hueyapan, Morelos”, cuyo responsable es el Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), tiene el propósito de reducir el desperdicio de alimentos para contribuir en la disminución del impacto ambiental, incrementar el desarrollo económico comunitario local, así como obtener una mayor producción y disposición de productos nutritivos en el mercado y en la mesa de las familias de la región.





En este libro se relata a través de un cuento infantil, cuyo personaje principal es una niña llamada Julia, una guía didáctica y amena de cómo aprender a secar productos alimenticios con el Sol, tanto en español como en su traducción al náhuatl de Hueyapan, Morelos.

Se da una breve introducción de la conservación de alimentos en la humanidad, de las ventajas y desventajas del secado de alimentos, así como de las actividades a realizar para el secado solar de los mismos, que abarcan procesos de higiene e inocuidad, pretratamientos a algunos alimentos, tiempos de secado y la selección, empaque y almacenamiento final.

Posterior a esto, se describen diversas tecnologías utilizadas de secadores solares para diferentes condiciones de uso y capacidades de producción, y concluye con una guía para la construcción de un secador solar tipo gabinete realizado con materiales al alcance de todos, para que niñas, niños y adolescentes pongan en práctica lo aprendido en este libro.

-  InstitutoDeEnergiasRenovables
-  ierunam
-  IERunam
- ier.unam.mx

