

# Els walipinis, hivernacles enterrats per suavitzar les temperatures

Dels altiplans bolivians a tot el món, els walipinis o els hivernacles semisoterrats han seduït moltes persones aficionades a l'horticultura i a la permacultura. La idea és mitigar les temperatures i protegir els cultius del vent aprofitant la inèrcia que pot donar la terra. Serien útils en latituds com la nostra? A Vallbona d'Anoia, un primer experiment dona pistes per saber quins beneficis se'n podrien treure i com caldria ajustar-lo a les nostres condicions.

TEXT: CHARLES-ANDRÉ DESCOMBES, ENGINYER AGRÒNOM

## BUSCANT SOLUCIONS SOSTENIBLES PER A LES POBLACIONS ANDINES

Walipini, quin nom més estrany! Es tracta de fet d'una paraula aimara que significa, segons les fonts, o "aixopluc càlid" o simplement "està bé" i que a la pràctica podem traduir per hivernacle semienterrat. Seria seductor pensar que el walipini és una solució ancestral, però no és així. Aquesta tecnologia la va inventar a principis dels anys 90 un cooperant suís enviat amb fons europeus a El Alto, l'altiplà bolivià, amb l'encàrrec de fer aquesta rude zona més habitable. La mort sobtada del cooperant va interrompre el projecte, la qual cosa va deixar alguns apunts que havia escrit i els walipinis a l'abandó. Uns quants anys més tard un empresari descobrí per atzar aquestes ruïnes a prop de La Paz i decidí comprar la finca. Els walipinis foren reconstruïts amb l'ajut dels mateixos vilatans que ja els havien edificat amb "el suís". La finca, anomenada Ventilla i convertida en granja ecològica, esdevingué poc a poc un referent a tot el país.

Per què construir un hivernacle enterrat o de pou? A les elevades altituds de l'altiplà andí, amb un clima sec i fred, els cultius tradicionals eren, a part del panís i de les amarantàcies com la quinoa i la cañahua, essencialment tubercles i bulbs: patata (menjada fresca o en forma de chuño<sup>1</sup>), iuca, cebes, alls i pastanagues. Per tal d'introduir hortalisses en la dieta, l'hivernacle enterrat permet beneficiar-se de l'escalfament aportat per la radiació solar durant el dia i alhora de la inèrcia tèrmica del sòl, que protegeix d'un excessiu refredament durant la nit. La baixa latitud dels països andins, tots situats en

la zona intertropical, implica una orientació principalment vertical de la radiació solar, que l'hivernacle de pou aprofita de forma molt eficient. D'altra banda, el walipini té l'avantatge d'oferir una feble resistència al vent, molt persistent i fort a l'altiplà andí, i redueix així el consum d'aigua dels cultius. Ara, en els 18 walipinis de la finca Ventilla es cultiven bledes, enciams, orenga, farigola, sàlvia, api, col verda, ruibarbre, espinacs, i els canonges, introduïts per l'antic cooperant i per això coneguts com "l'enciam suís".

## COM CONSTRUIR UN WALLIPINI

La construcció d'un hivernacle enterrat implica un disseny curós. Se l'ha de dimensionar per tal que permeti assolir els

## A l'altiplà andí, el walipini ofereix una feble resistència al vent i redueix així el consum d'aigua dels cultius

objectius productius que hom es fixa. A títol indicatiu, a les zones andines es considera que calen 30 metres quadrats per proveir una persona d'hortalisses durant l'any. Un altre criteri possible de dimensionament seria el màxim aprofitament de l'agrofilm destinat a la teulada en funció del seu format comercial, ja que és l'element més car de la construcció.

Cal escollir una localització adient, sense elements que facin ombra al walipini, encara que pot ser interessant



01. Walipini a la granja Ventilla, a Bolívia. Granja ecològica Ventilla.

la presència d'arbres de fulla caduca que permetin tant la insolació hivernal com la protecció de l'excessiva radiació estiuenca. Hi haurà d'haver una font d'aigua a prop per assegurar-ne el reg. El tipus de sòl és un altre aspecte determinant per tal de garantir-ne una llarga duració. S'evitaran els sòls permeables o sorrencs, on el walipini podria esllavissar-se per l'acció de les pluges. L'ideal és situar-lo en un sòl franc, més aviat argilós que no pas sorrenc.

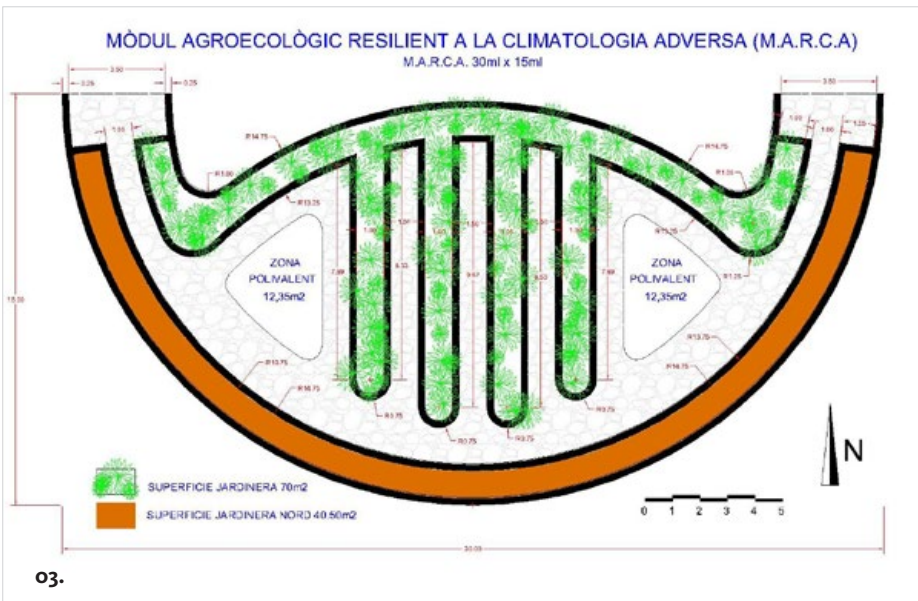
La forma del walipini serà la d'un rectangle allargat en el sentit est-oest, a fi que incideixi la màxima insolació sobre la teulada translúcida orientada cap a l'equador –sud o nord segons l'hemisferi on hom es trobi. La teulada haurà de tenir la inclinació que li permeti rebre la màxima radiació els tres mesos més freds de l'any, al voltant del solstici d'hivern. Aquesta inclinació es calcula a partir de la latitud de l'indret afegint-hi 23'5°. Així a Catalunya, amb el territori situat entre 40'5° i 42'5° de latitud nord, instal·larem una inclinació de 60° a 62°. Durant els mesos de més calor aquesta teulada pot ser revestida d'una coberta o d'una capa de fang per tal de reduir-ne l'escalfament.

La fondària cavada útil podrà variar,

(1) Els chuños són patates que es congelen en una nit freda i, a continuació, es pressen per deshidratar-les i s'eixuguen al sol per tal de conservar-les.



02. El walipini de Vallbona d'Anoia en funcionament. .  
03. Esquema del MARCA.



segons els autors, entre 1 metre i l'80 metres, als quals s'afegiran de 40 a 60 centímetres per encabir-hi el sistema de drenatge (capa de còdols) i el llit de sembra dels cultius. Aquest es compondrà d'una barreja de tres parts de terra bona i una part de fens compostats, i així sanejats, per evitar d'introduir patògens i llavors d'adventícies al walipini. En funció del relleu –pla o en pendent– on es construeixi el walipini, s'hi abocarà al voltant la terra tretada del forat i/o s'hi construiran parets per tal d'assolir l'alçada suficient per poder-hi treballar i una inclinació òptima de la teulada.

**PARLEM DELS CALERS**

A part del cost de la mà d'obra, que segons les situacions podrà ser voluntària, la teulada representa la màxima despesa en la construcció del walipini, a més de ser-ne l'element de menor vida útil. Bàsicament perquè cal preveure els pals travessers que l'aguanten i, sobretot, l'agrofilm plàstic de cobertura. Els pals poden ser de 10 centímetres de diàmetre,

col·locats a un metre de distància; pel que fa a l'agrofilm, 250-300 micres és el que es recomana. La particularitat és que es posa en doble capa, l'una tensada sota dels pals i l'altra per sobre d'ells, amb un doble fi: d'una banda, augmentar l'efecte aïllant de la coberta i retenir millor l'escalfor durant la nit i, de l'altra, protegir els pals de la humitat interna del walipini. Una sèrie de fixacions garanteix l'estabilitat de tots els elements de la teulada, en particular la seva resistència a les ventades.

El bon funcionament a llarg termini d'un hivernacle enterrat implica tenir cura d'altres aspectes importants. Així, un element constructiu clau és garantir-ne uns excel·lents aïllaments externs i sistemes d'evacuació de les pluges, per tal d'evitar-hi les infiltracions d'aigua. L'aeració, gestionada diàriament, és indispensable per regular tant les temperatures com la humitat ambiental. En són elements bàsics la presència de dues portes situades diagonalment a banda i banda del walipini, si pot ser de dues

fulles superposades, a través de les quals es mantindrà a l'interior un corrent d'aire circulant en funció de les necessitats. Aquesta aeració pot reforçar-se amb la instal·lació, al centre de la part superior de la teulada, d'una obertura que es pugui obrir i tancar a voluntat, en forma de finestra a la paret, de clara boia o de "xemenieia" a la teulada. A més de les diverses pràctiques del bon saber fer agrícola, s'intentarà regar amb relativa abundància

**Es van construir walipinis familiars i comunitaris, aprofitant ajudes de la Unió Europea**

els cultius a fi d'evitar la salinització de la capa de terra cultivada.

Òbviament la construcció d'un walipini per part d'una família camperola exigeix un esforç important. Tot i així, resulta més eficaç que un hivernacle convencional, i més barat, ja que gran part de la despesa en materials es redueix sovint gràcies a l'autoconstrucció o a una mà d'obra voluntària. Per això els walipinis, en diferents modalitats, van tenir una bona acceptació als països andins. Se'n van construir de familiars i de comunitaris, aprofitant ajudes com les que va oferir en un moment donat la Unió Europea. El 2012 la FAO en va promoure la construcció a Bolívia i el Perú, en aquest cas per cultivar-hi farratges per al bestiar. Una ajuda molt interessant en una zona on només plou tres mesos a l'any.

**LES POSSIBILITATS DELS WALIPINIS A CATALUNYA**

Lentusiasme pels walipinis s'ha estès per tot el planeta i també ha arribat a Catalunya, on va fer-se'n un, concretament en el bonic municipi de Vallbona d'Anoia. Entre els anys 2013-2015 s'hi va dur a terme un interessant projecte permacultural d'inserció social en resposta a la crisi. El projecte



prengué la forma d'uns horts socials municipals, on persones en risc d'exclusió eren formades a fi de cultivar-hi comunitàriament una part de les seves hortalisses, compartint coneixements, experiències i esdeveniments festius.

El walipini de Vallbona fou construït l'hivern de 2014, buscant un format senzill i de baix cost. Al centre dels horts, una retroexcavadora va cavar en poc més de quatre hores el forat previst de 10 metres x 6 metres, amb una fondària de 1'5 metres i un accés en pendent a una de les extremitats. La terra extreta fou emprada per crear un terraplè al voltant de tot el forat que el protegís de les entrades

## L'entusiasme pels walipinis s'ha estès per tot el planeta i també ha arribat a Catalunya

d'aigua. Gràcies a les característiques del terreny argilós no va caldre aixecar murs per consolidar-lo. L'estructura de la coberta fou realitzada amb barres d'acer corrugat soldades en quadrícula i soldades també i en tot el perímetre a barres de prop d'un metre enfonsades a terra, per tal de formar així una mena de gran tenda. Totes les barres foren cobertes amb tela de galliner per permetre tensar correctament el full de plàstic de la coberta sobre l'estructura, evitar que formés bosses i que el fregament el fes malbé. A l'estiu, la substitució del full plàstic per una malla d'ombreig transformaria el walipini en un umbracle.

La vida del walipini de Vallbona no fou llarga ja que l'any següent un canvi al consistori conduí a abandonar el projecte municipal dels horts socials. Tot i així, aquesta breu experiència ja fou suficient per apreciar-ne la utilitat. Durant l'hivern, al walipini es produí el planter no tan sols dels propis horts sinó també dels veïns que ho desitgessin, cosa que va augmentar la seva autonomia productiva. S'hi conservaren les plantes del municipi sensibles a les baixes temperatures, es va evitar així haver de comprar-les cada any, i s'hi criaren conills en condicions favorables.

## ELS WALLIPINIS, DES DELS ANDES A TOT EL PLANETA...

Walipinis... no n'havíem sentit mai a parlar i de cop, quan ens posem a buscar a la xarxa, descobrim quantitats d'aquests hivernacles enterrats o semienterrats escampats pel planeta: Nepal, Mongòlia, Tennessee, Texas, Patagònia, Ladakh, i me'n deixo. La diversitat d'indrets i de condicions de vida s'acompanya d'una efervescència d'idees i de solucions constructives diferents, especialment entre els partidaris de la permacultura però també des d'altres àmbits. En trobem d'enterrats en major o menor grau, de cavats enterament a mà o amb maquinària o aprofitant cavitats ja existents, amb aspecte de tendes o de veritables construccions, realitzats per individus, per famílies o comunitats, amb tot tipus de materials – molts d'ells recuperats.

Tanmateix unes quantes opcions resulten més àmpliament adoptades per als hivernacles enterrats. A mesura que pugem de latitud i que, per tant, el sol hivernal és més baix sobre l'horitzó, s'imposen els walipinis amb teulades d'una sola aigua força inclinada i, si és possible, que arribin fins a terra per tal de reduir les zones d'ombra. En aquestes teulades, a més, és fàcil de desplegar a la nit alguna coberta aïllant tèrmica. D'altra banda, s'adopten sistemes per augmentar l'acumulació de la calor diürna: paret orientada al sud (és a dir, la que tanca l'hivernacle pel costat nord) pintada de colors foscos i/o folrada amb bidons plens d'aigua, i també foscos, que s'escalfen més ràpidament per la major capacitat de l'aigua per a emmagatzemar calor i per l'efecte termosifó. Es multipliquen, en fi, els sistemes per millorar-ne l'aïllament.

Una solució constructiva interessant neix de la reflexió sobre la circulació de l'aire dins dels walipinis. En efecte, independentment de les variacions mitjanes diàries de la temperatura interna, l'aire fred òbviament baixarà sempre cap al terra, és a dir, allà on es troben les plantes, circumstància que en pot comprometre el bon desenvolupament. La solució consisteix a no situar els cultius a la part més baixa del walipini. Això és fàcil de realitzar creant bancals de cultiu elevats. Altrament dit, crearem uns passadissos rebaixats respecte dels bancals: permeten als agricultors treballar drets, en condicions més ergonòmiques, i alhora aquests passadissos tindran el rol d'embornals on s'acumularà l'aire fred de la nit.



04. Fent feines a l'interior del Walipini.



## horta

Un cop esvaïts els horts socials de Vallbona, el Joan Marca, dissenyador i formador del projecte, va haver de reorientar la seva vida cap a noves activitats. Tot i així, ha continuat donant voltes al tema dels walipinis. Convençut del seu gran interès, ha reflexionat sobre la manera d'adaptar-los millor a les nostres condicions<sup>2</sup>.

La seva proposta és millorar la captació de calor a l'interior del walipini mitjançant un radiador termolític, és a dir, una jardineria en forma de pinta gegant formada per bancals elevats construïts amb pedra seca, “amb una enorme massa tèrmica i una extensíssima superfície de contacte amb l'aire” que, a més, es presta a fer-hi rotacions de cultius. Vet aquí els seus arguments: “La jardineria termolítica permet concentrar els nutrients, airejar el substrat i facilitar l'accés a tot el sembrat. Propicia alhora l'ampliació dels walipinis, sense perdre inèrcia tèrmica. D'altra banda, els murs de pedra seca són un excel·lent macro-hotel d'insectes (...)”

A partir d'aquesta idea incorporant els murs de pedra seca, el Joan dissenya uns ambiciosos Mòduls Agroecològics Resilients a la Climatologia Adversa (MARCA). En aquest disseny, molt original, el walipini pren una forma ovalada per dues raons: en primer lloc, reduir les ombres al seu interior i en segon lloc, argumenta el Joan, consolidar la solidesa de les parets per l'efecte “volta de canó”.

<sup>2</sup> Vegeu el seu blog: <https://unhortalbalco.blogspot.com/>



El disseny també hi introdueix, a més d'una llargada considerable dels bancals exposats al sol – els uns formant el “radiador” i la resta arreu on hi hagi bona exposició–, uns bancals d'ombra, situats contra la paret sud del walipini, destinats a cultius específics: xiitakes o gírgoles, cargols, vermicompost, etc.

Esperant la possibilitat d'edificar algun d'aquests walipinis tan particulars i ambiciosos, de moment el Joan Marca en va realitzar una maqueta a escala, instal·lada al seu balcó, on va poder observar quins arpegis de llum i d'ombra hi dissenyava el sol.

Seduït per tanta inventiva entorn dels

walipinis, el qui firma es queda tanmateix amb un interrogant. En efecte, observo com, en aquests hivernacles enterrats, s'han anat afinant les maneres de proveir les plantes d'un entorn estable, protegint-les de la incidència del fred, nocturn o hivernal. Però no veig que s'hagin millorat en la mateixa mesura les possibilitats de treure profit de la frescor del subsòl per protegir-les de la calor, i això, en temps d'escalfament climàtic i en terres tan càlides com les nostres, em sembla molt més decisiu.

És d'esperar que noves propostes i adaptacions sorgeixin a partir d'aquestes primeres passes encetades a Catalunya. 🌱

## Llavors de varietats locals, llibres, cursos d'agroecologia

Troba-ho a la botiga virtual de L'Era.

<https://botiga.associaciolera.org>

Només estàs subscript a l'Agrocultura? Doncs no badis!

Associa't a L'Era i gaudeix de descomptes a la botiga en línia i en els nostres cursos.



Buscar

l'era

LLAVORS | LLIBRES | CURSOS I JORNADES | REVISTA AGROECOLOGIA | ALTRES



CATEGORIES

ALTRES

CURSOS I JORNADES

LLAVORS

LLIBRES

REVISTA AGROECOLOGIA

LLUERNIA

BUTLLETÍ DIGITAL

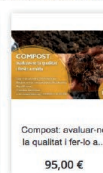
ETIQUETES

ecologia | llavors | varietat local | publicacions | tombeuets | Revista Agroecologia | carfassa | fermatós | cure | andam | potzer | horta | albuergia | permacultura | compost | faves

L'Era: benvinguts a la nostra botiga virtual

Botiga agroecològica

La botiga de L'Era és un recurs que la nostra associació posa a l'abast de tothom per comprar materials relacionats amb agroecologia que no es troben fàcilment als comerços convencionals. Treiem ecològicament de varietats locals, fileres sobre producció ecològica i agroecologia, publicacions sobre transgènics (OGM), i els materials que des de l'entorn editem com la revista Agroecologia o la col·lecció Cultiva't. D'aquesta manera també aconseguim un cert autofinançament que ajuda a millorar la nostra sostenibilitat econòmica. Gràcies per ajudar-nos!



l'era botiga

l'era espai de recursos agroecològics