guia informativa

Generalitat de Catalunya
Departament d' Ensenyament
Camp d'Aprenentatge

Camp d'Aprenentatge
Granja Escola de Juneda
"Les Obagues"

el Forn

les obagues

© Camp d'Aprenentatge Granja Escola de Juneda
«Les Obagues»
Mas Sant Jordi
25430 Juneda

Tel.: 973 15 04 17
Fax: 972 29 00 22
E-mail: c5900016@serveis.xtec.es
WEB: http://www.xtec.es/serveis/cda/c5900016

Edició revisada, gener del 2000

Coordinació: Josep Ramon Minguella, Àngel Sedó
Textos: Joan Miró, Àngel Sedó
Revisió: Txell Pastor, Artur Boira, Maribel Pocostales
Disseny gràfic i maquetació : joanteixidó

Es permet la lliure reproducció.

el Forn

guia informativa

Camp d'Aprenentatge Granja Escola de Juneda

PROGRAMES TEMÀTICS

Estan dirigits a treballar aspectes concrets de l'oferta de CdA, que es complementen els uns al s altres o serveixen com a aprofundiment del programa bàsic setmanal. Grups escolars.

PROGRAMA	ADREÇAT A							ACTIVITAS DE REFERÈNCIA	
	I	CI	CM	CS	ESO	CF	B	BÀSIQUES	COMPLEMENTARIES
Animals i plantes	A	R	R					granja hort	els conreus
Els aliments: la llet	A	R	R					granja lleteria	els conreus explotacions agropecuàries
Els aliments: el pa i la carn	A	R	R					***forn de pa*** transformació d'aliments	els conreus explotacions agropecuàries
La producció d'aliments d'origen animal			R	R				granja transformació d'aliments apicultura explotacions agropecuàries	el reg el paisatge
La producció d'aliments d'origen vegetal			R	R				***forn de pa*** farines / pastes hort els conreus	el reg el paisatge apicultura
Del secà al regadiu				R	R	A		el paisatge el canal d'Urgell	explotacions agropecuaries Juneda
La pol·linització i el medi rural			A	R	R	A	A	apicultura els conreus granja	el paisatge
Alimentació i nutrició					R	A	A	***forn de pa*** transformació d'aliments	treballs d'aprofundiment
L'ecosistema agrari					R	A	A	el paisatge apicultura meteorologia explotacions agropecuàries	treballs d'aprofundiment

A. adaptable **R**. recomanat

0

Us presentem un recull d'informacions que giren al voltant de les activitats que es practiquen al **«Forn»** del camp d'Aprenentatge de Juneda.

L'interès manifest d'aquest recull no és altre que el de posar a l'abast del professor i/o alumnes (si s'escau) aquelles informacions que poden complementar la pròpia activitat del Camp d'Aprenentatge i el conjunt d'iniciatives que, amb caràcter previ o posterior, es puguin programar al centre.

A banda, pensem que aquesta publicació pot servir també per disposar d'un resum funcional sobre la importància de la farina i els cereals en l'alimentació, passant per tots els processos d'elaboració dels productes panificables.

El conjunt d'activitats que es poden practicar en l'àmbit de treball del forn de pa el situen en un context curricular que podríem definir des de dos aspectes:

Primer • Les activitats al forn de pa formen part del conjunt de programes del Camp, i per tant els continguts que s'hi poden treballar estaran en funció del programa escollit.

Segon • En aquest cas la mateixa activitat ens porta a destacar uns continguts que responen al mateix índex d'aquesta guia.

EL FORN, PAS A PAS

A • L'ACTIVITAT

L'activitat principal d'aquest àmbit de treball és l'elaboració del pa que es consumirà durant el dia a la Granja Escola. A més, segons com, se solen elaborar altres productes panificables, segons el menú del dia.

La sessió de treball es desenvolupa de la següent manera:

Presentació dels ingredients i de la funció de cada un d'ells.Càlcul de les quantitats necessàries segons el nombre de components del grup.

Distribució dels ingredients per fer la pasta i s'amassat per aconseguir que tingui l'elasticitat suficient.

Un cop feta l'amassada, tallat la massa dels trossos i realització de la forma definitiva.

Després d'això, els panets, les barres, ... es col·loquen a l'armari de fermentació, per tal que reposin i fassin la fermentació de volum.

Un cop el procès de fermentació arriva al punt adequat i el pa ja té prou volum, s'enforna el pa per coure'l.

B • ESPAIS UTILITZATS

1 • El forn

És de disseny tradicional, de volta, amb escopeta (vg. l'apartat sobre el forn). Per combustible s'usa la llenya.

2 • L'obrador

És la sala que hi ha al costat del forn, on es realitzen totes les feines. En ella hi ha els taullells on es treballa i tots els altres accessoris i materials que es necessiten.

C • MATERIALS, EINES I VOCABULARI

MATERIALS	EINES
aigua	armari de fermentació
blat	balança
farina	caixa o calaix
hortalisses	cossi o gibrell
llard	fulletes
llenya	ganivet
llet	llaunes o safates
llevat	màquina amassadora
mantega	molí de cereals
margarina	motlles
oli	pales de forn
ous	pinzell
sal	pots
sucre	raspall
	rodet o corró
	sedàs
	tallant
	tela

vocabulari

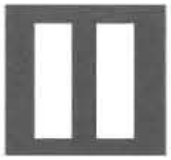
acidesa	Indicació quantitativa de les propietats àcides.
activitat amilàsica	Activitat dels enzims que hidrolitzen els enllaços de certs glúcids.
additius	Qualsevol substància que hom afegeix a un producte de consum industrial per millorar-ne les característiques sense alterar-ne fonamentalment la natura. En el cas de l'elaboració del pa, les substàncies que s'afegeixen a la pasta per millorar en les característiques de presentació, sabor, volum, ...
amassar	Barrejar tots els ingredients de la recepta del pa per convertir-los en una massa compacta
assimilable	Que pot ésser transformat en una substància pròpia del cos: assimilar un aliment.
autoservei	Sistema de servei d'un establiment comercial on cadascú se serveix, i en acabat passa pel control de la caixa, on paga l'import del total.
Barra (de pa)	Pa en forma allargada
barrejar	Mesclar, unir (ingredients diverses, en el cas del pa) de manera que formin un tot aparentment homogeni (la pasta del pa).
blat	Gènere de plantes herbàcies anuals de la família de les gramínies (*Triticum sp*), de fulles linears, de tija erecta, fistulosa o plena, i de flors agrupades en espigues terminals, representades especialment pel blat comú o blat xeixa (*T. aestivum*), conreades pel seu gra, base de la fabricació del pa.
bullir	Coure en aigua que bull.
canya	Tija fistulosa amb nusos ben marcats i fulles embeinadores pròpia de les gramínies (com en el cas de la planta del blat).
cereal	Dit de cadascuna de les plantes conreades de la família de les gramínies el fruit de les quals (gra), particularment ric en glúcids i susceptible d'ésser transformat en farina, serveix d'aliment a l'home i als animals domèstics.
cernuda	Tamisat, passat pel sedàs.
coadjuvant tecnològic	Ajudes tecnològiques industrials que serveixen per a millorar el procés d'elaboració del pa.
cobertura	Bany d'almívar, xocolata, etc., amb què hom cobreix un pastís.
coca	Massa de farina i de diversos ingredients, de forma generalment ovalada i plana, cuita al forn.
cocció	Acció de preparar un aliment mitjançant un procés tèrmic, d'augment de la seva temperatura.
croissant	Pastís en forma de quart creixent elaborat amb pasta de full o amb pasta preparada amb llevat, farina, llet i mantega.
crosta	Capa externa dura que cobreix una cosa de matèria més tova o molla.
empacar	Disposar una cosa formant una paca o paques.
empellar-se (la pasta)	Fer-se una capa resseca sobre la pasta del pa, que dificulta l'augment de volum en el procés de fermentació
enfornar	Posar al forn peces per coure.
enzims	Cadascun dels biocatalitzadors de natura proteica que intervenen en el metabolisme dels éssers vius modificant, i sovint accelerant, la velocitat de les reaccions químiques cel·lulars que a les condicions normals de pH i temperatura s'esdevindrien amb molta lentitud.
esclopet o didala	Peça de fusta, semblant a un esclop petit, amb la qual els segadors es protegeixen la mà esquerra dels talls que es poden fer amb la falç.
escopeta del forn	Obertura d'un forn on es col·loca la llenya que servirà per escalfar-lo i lloc on es produeix la combustió.
espiga	Conjunt de grans disposats al llarg d'un eix comú que forma la part terminal de les tiges o cames de les plantes gramínies.
espirall	Obertura per on pot passar i renovar-se l'aire. En el cas d'un forn, la xemeneia.
extracció de la farina	Separar les diferents parts de la farina per mitjà d'un procés de cernuda. El grau d'extracció serveix per indicar en forma de percentatge la quantitat de segó que conté una farina.
falç o volant	Eina que hom empra per a segar les messes o tallar l'herba, consistent en una fulla de ferro acerat, corba, tallant o dentada en la seva part còncava, amb un dels extrems acabat en punxa i l'altre amb un mànec.

farina	Pólvores obtingudes per la mòlta del gra dels cereals (especialment blat, i també ordi, sègol, etc.).
farina integral	Farina de la qual no s'ha separat ni el segó ni el germen del gra de blat.
farina panificable	Farina apta per a ser usada en l'elaboració del pa i altres productes panificables.
farina refinada	Farina de la qual s'ha extret una bona part del segó i el germen del gra de blat.
feix	Cert nombre de tiges, de branquillons, de bastons, etc., disposats paral·lelament i lligats ensems.
fermentació	Procés de transformació d'un substrat orgànic produït pels enzims de llevats, bacteris o fongs i que s'esdevé amb despreniment de gasos o sense.
fermentació de volum	Procés de fermentació de la pasta del pa, en la qual els pans augmenten el seu volum.
fleca	Forn de pa. Botiga on hom ven pa.
fongs	Divisió del regne vegetal constituïda per individus unicel·lulars o pluricel·lulars, amb el cos constituït per hifes que formen un micel·li, sense clorofil·la, de vida saprófita, paràsita o simbiont, integrada per les classes dels ficomicets, els ascomicets, els basidiomicets, els mixomicets i els deuteromicets.
força de la farina	Proporció de gluten en la composició de la farina.
forn de llenya	Forn en què s'usa la llenya com a combustible per a escalfar-lo.
forn de volta	Forn que s'ha construït amb un sostre en forma corbada o de volta.
forn fluix	Forn que té una temperatura per sota de la necessària per coure el pa.
forn fort	Forn que té una temperatura per sobre de la necessària per coure el pa.
funyir	Fényer: Treballar la pasta de cada peça de pa per tal que prengui consistència abans de donar-li la forma.
garba	Feix d'espigues tallades.
garbell o sedàs	Receptacle que té el fons ple de forats iguals i que serveix per a separar objectes de grandària desigual deixant passar els uns i retenint els altres. En el cas del pa, per separar el segó de la farina.
garbera	Pila de garbes.
gas carbònic	Diòxid de carboni, CO_2.
gemmació	Tipus de reproducció asexual, molt freqüent en protozous, esponges, cidaris, briozous i tunicats, consistent en el despreniment de la gemma (Protuberància, a l'exterior d'una cèl·lula o d'un individu, que es forma al començament de la generació), que es desenvolupa i dóna lloc a un nou individu.
germen	Conjunt de cèl·lules reproductores o germinals.
glúcid	Nom genèric d'aquelles substàncies que són polihidroxialdehids o polihidroxicetones i també de llurs polímers i derivats.
gluten	Substància proteica del blat que es troba a l'endosperma dels grans de midó. Proteïna del grup de les glutelines que es troba especialment en el blat.
grau d'humitat	Mesura de la quantitat d'aigua que conté una substància.
hidrat de carboni	Glúcid.
ingesta	Conjunt de matèries que ingressen a l'organisme per via bucal amb finalitats alimentàries.
llevat	A les fleques i pastisseries, massa fermentada que hom mescla amb una altra per fer-la fermentar. Organisme viu que produeix enzims, els quals provoquen canvis bioquímics importants en productes orgànics naturals. Un dels més coneguts en farmàcia és el llevat de cervesa.
massa fermentada	Massa de pa on ja s'ha produït el procés de fermentació i ja ha augmentat de volum.
millorant panari	Substàncies que s'usen per a millorar la qualitat, presentació, sabor, color, etc. del pa.
moldre	Sotmetre un sòlid granular a l'operació de la mòlta.
molla	Part interior blana del pa.

mòlta	Acció de desintegrar els grans dels cereals fins a convertir-los en la pols que anomenem farina.
moltura	Pagament que es feia al moliner pel servei de moldre el gra. Aquest pagament consistia en una part del gra mol.
nutritiu	Que nodreix, o sigui, que aporta les substàncies necessàries per a viure.
pa àzim	Pa fet sense llevat.
pa blanc	Pa elaborat amb farina blanca (farina refinada).
pa de màquina	Pa elaborat mecànicament i de molla generalment atapeïda.
pa de motlle	Pa que s'obté quan la massa es posada a coure dins d'un motlle metàl·lic, prèviament greixat.
pa de pagès	
pa de pessic	Pa de pasta fina, lleugera i esponjosa, feta de farina, ous i sucre.
pa de Viena	Pa petit, de forma i elaboració típiques, en la composició del qual hi ha, a més dels ingredients normals, llet en pols, mantega, sucre i farina o extracte de malt.
pa francès	Varietat de pa originari de França, elaborat de forma especial, amb l'afegit d'algun tipus de greix a la recepta bàsica de pa i amb una forma prima i allargada característica.
pa integral	Pa elaborat amb farina integral.
pa morè o negre	Pa elaborat amb farina morena.
paca	Fardell de tiges de cereals, herbes, etc., premsat i lligat amb cintes metàl·liques o de material plàstic, amb filferros.
panet	Pa petit.
paneteria	Branca de l'ofici de flequer dedicada a l'elaboració de diversos tipus de pastissos, que tenen com a base la pasta fermentada.
panificació	Conjunt de processos que tenen lloc en la transformació en pa d'una barreja de farina, aigua, sal i llevat, i en determinats casos altres ingredients.
panificadora	Conjunt d'instal·lacions totalment mecanitzades destinades a la fabricació de pa en grans quantitats.
pasta mare	Pasta de pa ja fermentada, normalment del dia anterior, que s'usa com a llevat en l'elaboració del pa del dia.
pastar	Treballar la pasta per fer pa, galetes, etc.
pastera	Caixa rectangular amb tapa, on el flequer fa la barreja de farina, aigua, sal i llevat, per fer després el pastament a mà.
pastisseria	Ofici de pastisser. També és l'obrador o botiga de pastisser.
piròmetre	Instrument per a mesurar temperatures elevades.
pizza	Pa especial, d'origen italià, en forma plana i arrodonida, que es cobreix amb diferents tipus de verdures i formatges.
pujar la pasta	Procés de fermentació de la pasta del pa, durant el qual s'estufa, s'esponja.
refractari	Dit de diversos materials d'estructura no metàl·lica destinats a suportar temperatures elevades. També referit a l'element, peça, etc, fabricat amb materials refractaris: per exemple, un maó refractari.
remolc	Vehicle concebut per a ésser remolcat per un automòbil o tractor.
rendiment	Producte, profit que algú o alguna cosa dona. En el cas del cultiu del blat, la quantitat de quilos que hom culi per unitat de superfície (per exemple, els quilos per hectàrea).
saboritzant	Additiu alimentari, com els edulcorants i els amargants, que modifica el sabor dels aliments i begudes independentment de l'olor.
segadora-batedora	Màquina que realitza les dues feines de segar el blat i batre les espigues per separar el gra de la palla.

segar	Tallar (les messes, l'herba, etc), amb la falç, amb el volant, amb una altra eina semblant o amb la màquina segadora.
segó	Conjunt de pells dels cereals, especialment del blat, que se separa dels grans en la mòlta.
sembra	Operació d'escampar o de plantar la llavor d'alguna planta en una terra convenientment llaurada i adobada, de manera que germini.
sola del pa	Superfície inferior d'un pa.
solera del forn	Sòl, part inferior refractària dels forns.
tel o pell (de la pasta)	Capa ressecada que es forma en la pasta del pa especialment en contacte amb corrents d'aire.
textura	Manera com estan disposades les parts o partícules que componen una cosa. També, el conjunt de propietats físiques d'un aliment que depenen de la disposició i les característiques físico-químiques (densitat, viscositat, tensió superficial) i biològiques de les partícules que l'integren.
tija	Part de la planta que duu les fulles. També, de forma més general, una barreta llarga i prima, especialment la que sosté quelcom.
torrar	Cremar superficialment una substància orgànica.
treball de temporada	Feina que es realitza en un temps concret de l'any i que té una duració limitada.
trena	Forma que es dóna a un pa a partir de tres o més divisions que s'entreteixeixen entre elles de forma entrecreuada, passant-les alternativament per sobre i per sota.
triturar	Reduir a trossos més petits una matèria sòlida, especialment mitjançant una trituradora.
ulls de la molla	Forats que es formen en la molla del pa durant el procés de fermentació i que li donen la seva aparença esponjosa.
vaporitzar	Convertir un líquid en vapor.
volada del forn	Temperatura de la part superior del forn, del sostre del forn.

LA FARINA I ELS CEREALS



1. El cultiu dels cereals al llarg de la història

L'ús dels grans de cereals es remunta a la prehistòria. Eren consumits bullits, torrats o com una pasta cuita sobre una pedra, feta amb els cereals triturats i barrejats amb aigua.

El blat i l'ordi.

Són els cereals que més han contribuït a formar l'herència cultural de què gaudim. Són els fonaments de la nostra economia i alimentació.

AVANTATGES	INCONVENIENTS
· Produeixen un aliment molt nutritiu · Els grans s'emmagatzemen amb facilitat · Rendiment relativament elevat · El treball per al seu cultiu no és molt absorbent i els treballs són només de temporada	· La preparació dels camps i la sembra necessiten un esforç considerable. · Cal un esforç important per mantenir el camp net de males herbes i cal tenir molta cura durant la maduració de l'espiga. · La collita necessita l'esforç intensiu de tota la comunitat

El consum de pa al llarg de la història

La **civilització egípcia**, 2600 aC., ja coneixia l'elaboració de pa amb massa fermentada.

A la **Bíblia** es troben moltes referències al pa.

Els **grecs** van estendre el consum de pa per tota la mediterrània.

Els **romans** el van introduir a la Gàl·lia.

Durant l'**Edat Mitjana**, només es consumia pa a la cort i entre la noblesa.

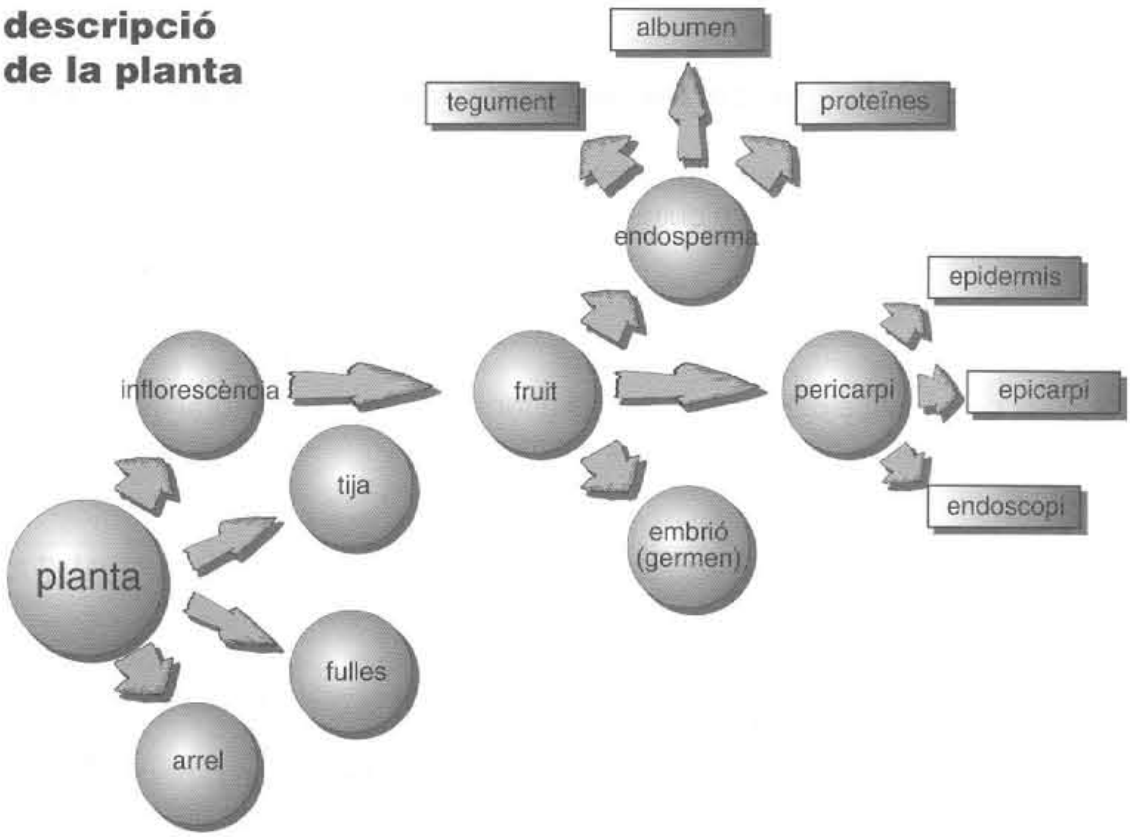
En el **segle XVIII** hi ha una recuperació generalitzada de l'elaboració de pa. Apareixen els primers forns públics.

El **1767, a Catalunya**, els forners aconsegueixen la llibertat de pastar i vendre pa a les ciutats catalanes.

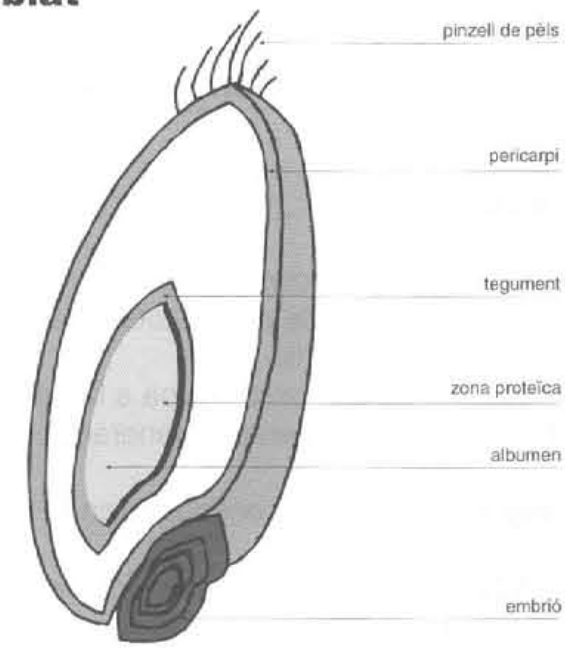
A partir de **l'any 1930** hi ha un gran desenvolupament de les tècniques de panificació. Es generalitza l'ús de coadjuvants tecnològics i millorants panaris.

Durant la **segona meitat del segle XX**, hi ha una introducció de maquinària i una generalització dels blats idonis per al tipus de pa actual.

descripció de la planta

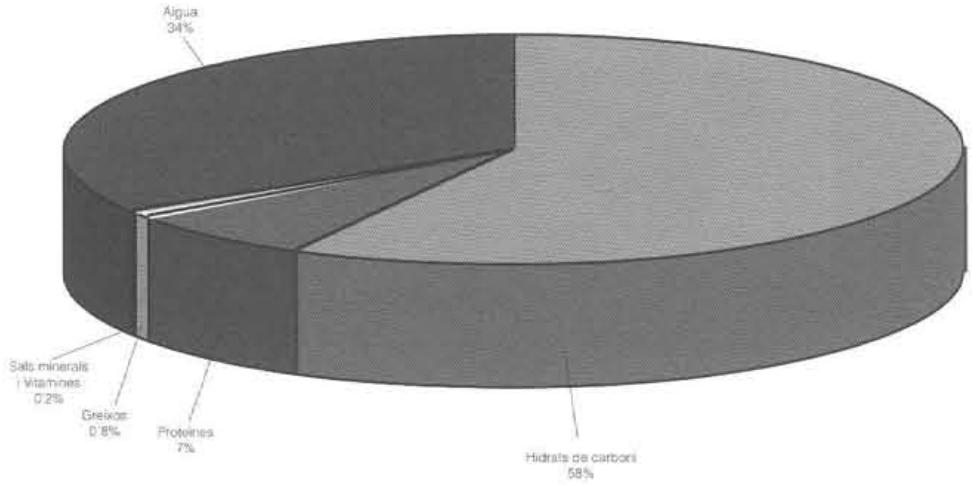


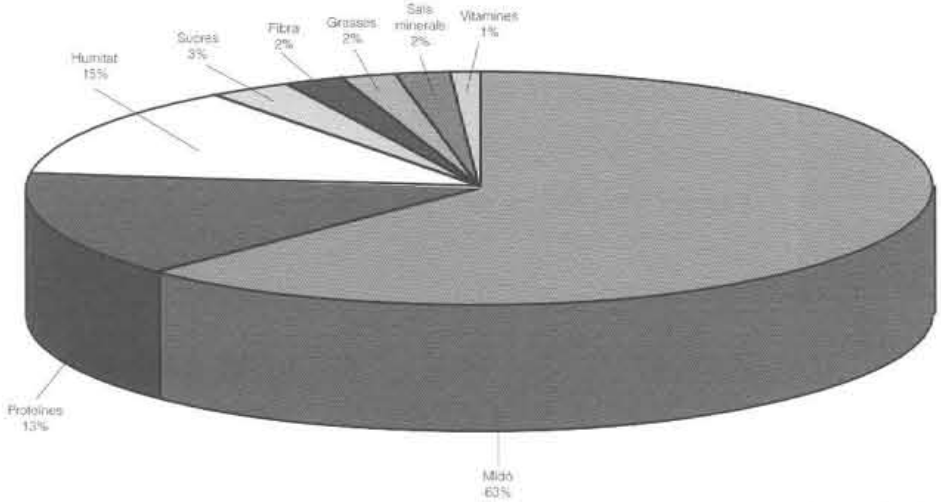
secció d'un gra de blat



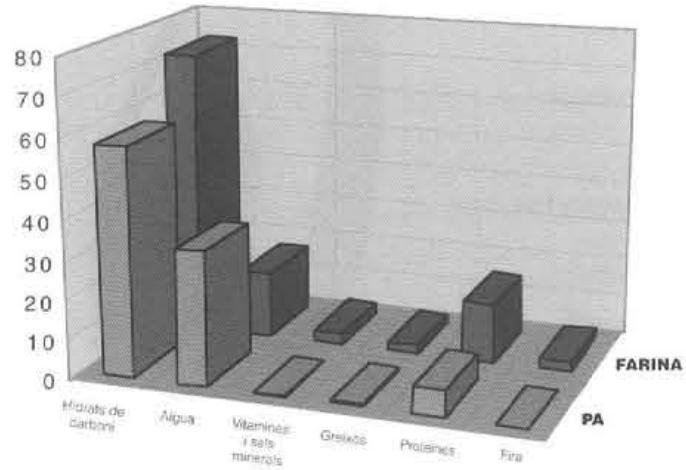
Sembra	Durant els mesos d'octubre i novembre.
Germinació	L'absorció de l'aigua del sòl i una temperatura que no baixi dels 6º, permet el gra de blat iniciar la germinació.
Nescència	Aparició de la planta a la superfície del sòl.
Afillament	Aparició de diferents tiges.
Encanyissament	Formació de la tija o canya.
Floració	Aparició de l'espiga.
Maduració	Complet desenvolupament de l'espiga.
Recol·lecció	Durant els mesos de juny i juliol.

Composició del PA





Composició de la farina de BLAT



Comparació de les composicions de la farina de blat i del pa

3 • SEGA

Tradicional

Amb ***falç*** o ***volant***, per a segar, i ***l'esclopet*** o ***didala*** per a protegir l'altra mà.

Es segaven uns menats de blat per a formar un feix, que s'anomenava ***garba***. Després s'amuntegaven les garbes per fer una ***garbera***.

Quan les garbes eren seques, amb la feina de batre es separava el gra de la palla i de la resta de residus vegetals. L'eina fonamental per aquesta feina era el ***garbell*** o ***sedàs***.

Mecànica

La primera temptativa de mecanitzar les feines de segar i batre es remunta a l'any 1831.

A Catalunya, l'ús de maquinària per a segar no es generalitza fins aproximadament els anys trenta.

En pocs anys apareixen i desapareixen diferents tipus de màquines, fins a arribar a les actuals "segadores-batedores", que seguen el blat, separen i expulsen la palla dels grans. El blat ja net es transporta en remolcs fins a les sitges d'emmagatzematge, mentre que la palla que queda en el camp és, posteriorment, empacada amb una altra màquina i transportada amb camions o grans remolcs fins als magatzems o, directament, als llocs de consum.

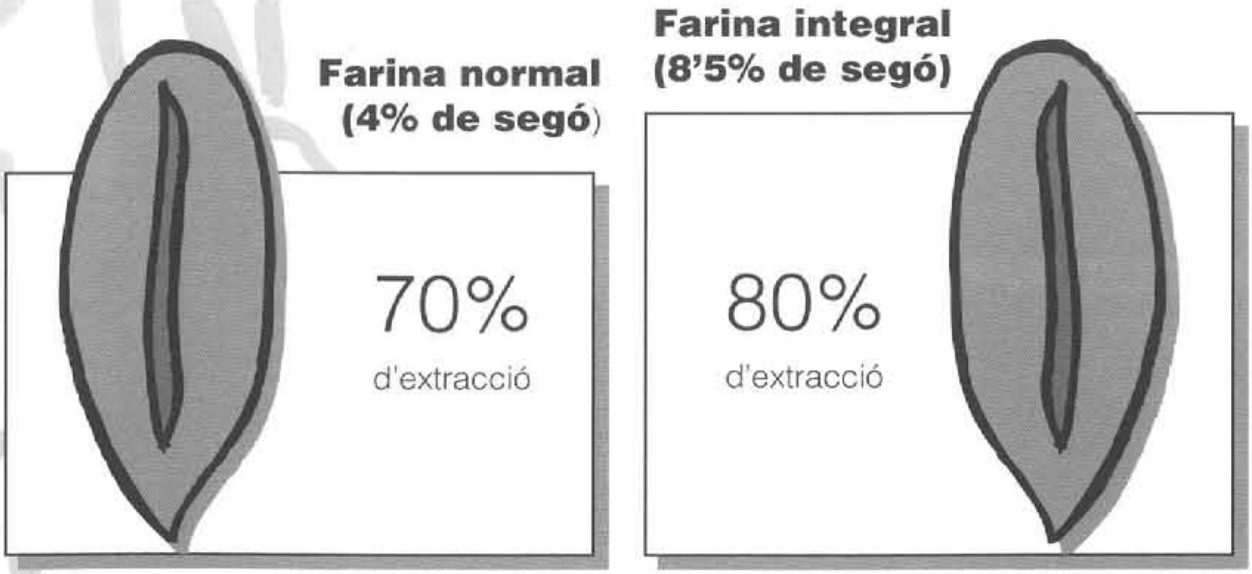
4 • MÒLTA

La mòlta del blat significa, principalment, dues coses:

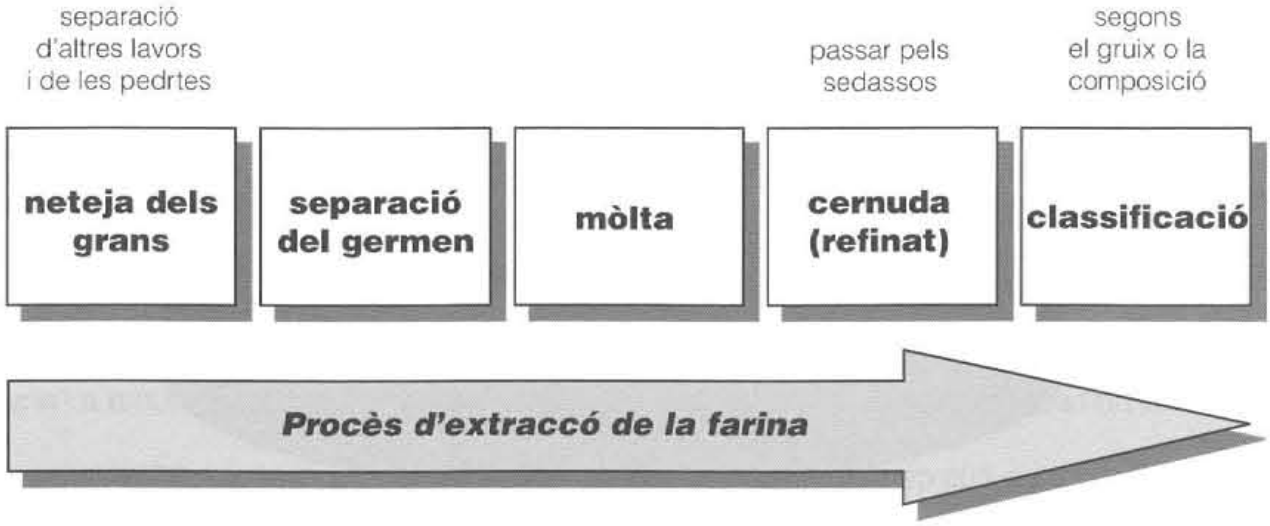
- Triturar els grans secs
- Separar mecànicament els teguments, l'albumen i el germen.

Grau d'extracció

- És la quantitat de farina panificable, en relació a la quantitat de blat.
- El residu és el segó.



PROCÈS D'EXTRACCIÓ

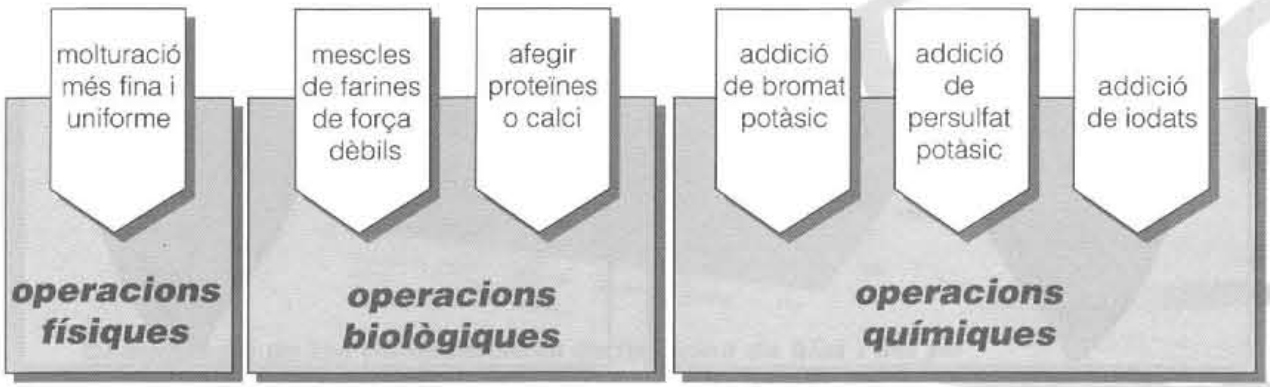


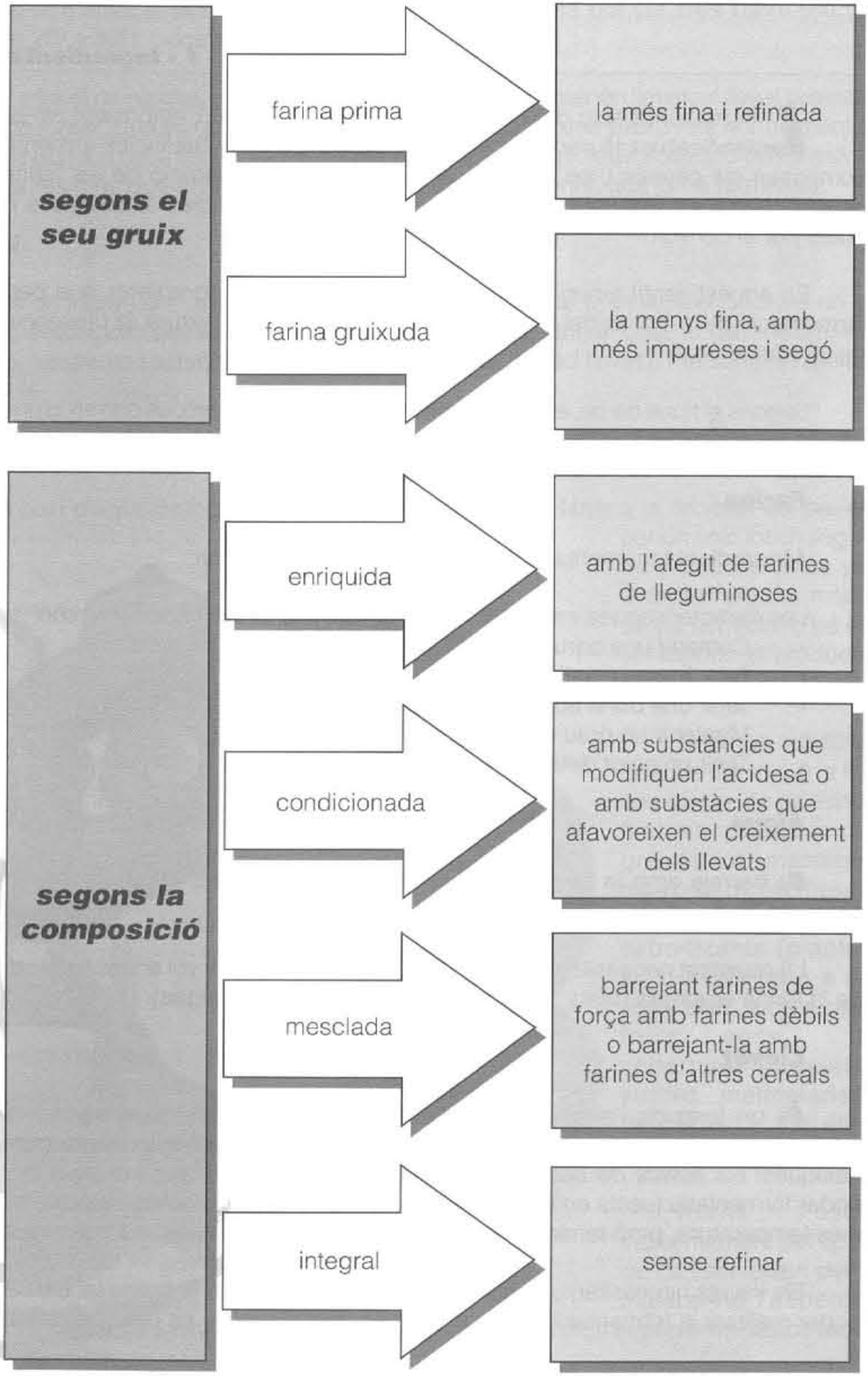
Qualitat de la farina

Es mesura per la seva força, o sigui, per la proporció de gluten en la seva composició. L'ideal és una força de w=150, però el normal és una força de w=90-120.

Altres factors que influeixen en la qualitat de la farina són la quantitat d'aigua que conté, l'acidesa i la proporció d'enzims i de substàncies minerals.

Millorants de la farina




segons el seu gruix
farina prima
la més fina i refinada
farina gruixuda
la menys fina, amb més impureses i segó
segons la composició
enriquida
amb l'afegit de farines de lleguminoses
condicionada
amb substàncies que modifiquen l'acidesa o amb substàcies que afavoreixen el creixement dels llevats
mesclada
barrejant farines de força amb farines dèbils o barrejant-la amb farines d'altres cereals
integral
sense refinar

III L'ELABORACIÓ DEL PA

1 • Ingredients bàsics

L'ingredient bàsic del pa és, naturalment, la farina. L'elaboració de productes panificables té com a objectiu fer digeribles les substàncies alimentàries que composen els cereals i, en concret, el blat. Aquesta preparació de les farines per al consum humà es realitza barrejant-les amb altres substàncies alimentoses i additius aptes per al consum.

En aquest sentit tenen un importància essencial els ingredients que permeten la fermentació de la massa del pa, per l'efecte que tenen en la textura, la presència i el gust del producte final.

Segons el tipus de pa, els ingredients varien. Sempre, però, es parteix d'una recepta bàsica de massa fermentada. Aquests ingredients bàsics són:

Farina

L'ingredient fonamental, feta a partir de blats de gra dur.

Les característiques més importants d'una bona farina panificable són:

- Contenir una certa quantitat proteïna de qualitat.
- Tenir força i estabilitat.
- Tenir una bona activitat amilàsica
- Mantenir un grau d'humitat per sota del 14%
- Tenir un color determinat.

Aigua

Es barreja amb la farina per tal d'aconseguir la pasta, en una proporció farina: aigua de 10:6.

La quantitat necessària depèn del producte final que es vol aconseguir i de la força de la farina emprada (blats "durs", +aigua; blats "dèbils", -aigua).

Llevat

És un fong de l'espècie *Sacharamyces cereviseae*, similar als utilitzats en la fabricació de la cervesa, però d'una altra raça. Es poden distingir dos tipus de famílies bàsiques: els *llevats de baixa*, que necessiten menys temperatura, però tenen un alt poder fermentatiu (usats en la fabricació de cervesa); i els *llevats d'alta*, que necessiten més temperatura, però tenen un poder fermentatiu més baix (els del pa).

Els llevats necessiten una temperatura estable, que no sobrepassi els 53ºC, per a poder realitzar la fermentació. A temperatures més elevades es destrueixen.

La funció del llevat és fer madurar la massa i produir gas CO_2, per esponjar-la.

La quantitat de llevat emprat és indirectament proporcional al temps de fermentació i de la temperatura de la massa: com més quantitat de llevat s'afegeix a la massa menys temps de fermentació fa falta i la temperatura de la massa pot ser més baixa (en un marge de 20º a 30º), i viceversa.

Per a fer el pa normal, s'usen dues substàncies que contenen llevat: el *llevat premsat* o *llevat de forner*, que és un cultiu concentrat de llevats en una pasta feta normalment a partir dels residus de la fabricació de sucre de remolatxa; i el *llevat natural* o *pasta mare*, que no és res més que un tros de pasta de pa del dia anterior, que ja ha fermentat.

Sal

• **É**s un ingredient usat en petites quantitats, però que té múltiples funcions en el procés d'elaboració del pa. Entre les més importants, donar gust al pa, millorar-ne l'aspecte, contreure i estabilitzar el gluten, retardar l'acció del llevat o mantenir la humitat del pa cuit.

Els additius

• **A** part d'aquests ingredients bàsics que no poden faltar a la recepta del pa, es poden usar tot un seguit de productes si es vol elaborar alguna mena de pa especial o bé es vol millorar el producte final.

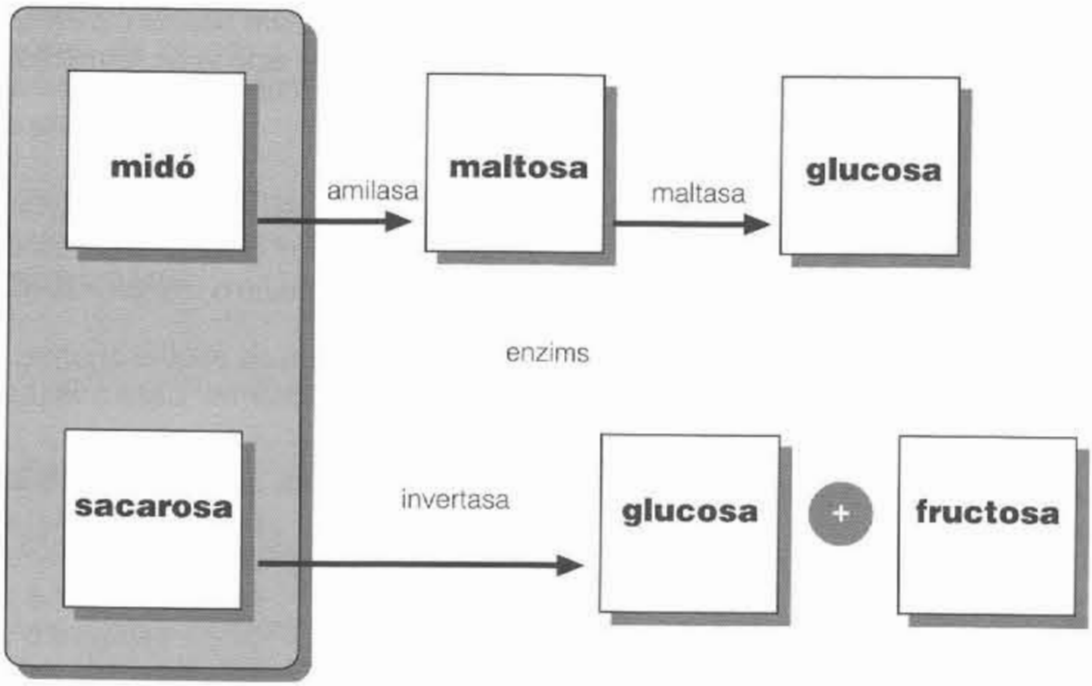
Entre els additius que s'empren per a fer una classe de pa especial es podria citar greixos (oli, mantega, nata o llard), llet (fresca o en pols), ous, saboritzants (plantes aromàtiques, essències, sucres, mel, fruits secs, ...), cobertures (xocolata, sucres, melmelades, verdures, fruites fresques, ...).

Altres s'usen indistintament del tipus de pa i serveixen per a millorar-ne l'aspecte, per afavorir el procés fermentatiu o com a reforçant d'algun dels ingredients bàsics (àcid ascòrbic, extracte de malta, sals minerals compostes, ...

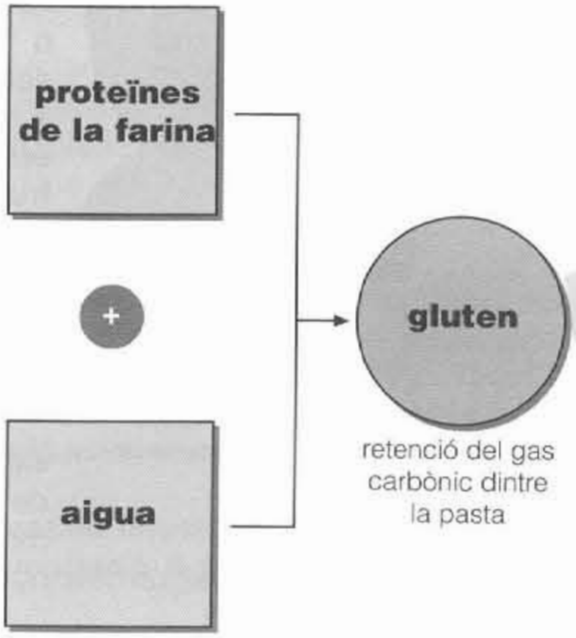
3 • FERMENTACIÓ

La fermentació del pa és el procés químic mitjançant el qual els hidrats de carboni més complexos que hi ha a la farina es descomponen en uns altres hidrats de carboni més simples, que ja són assimilables pel nostre cos.

En aquest procés químic de la fermentació es poden distingir dos subprocessos: la descomposició dels hidrats de carboni i la producció de substàncies residuals.

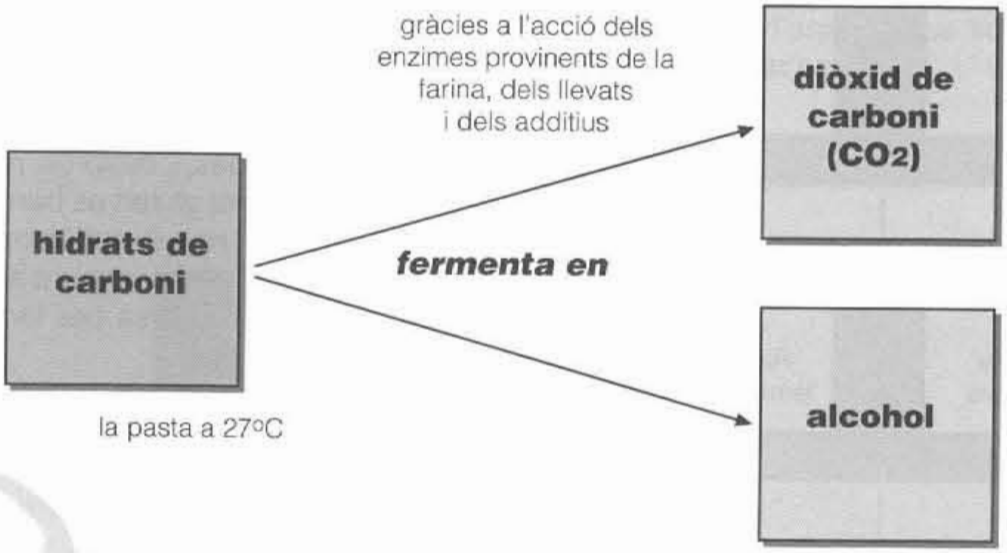


La fermentació del pa s'anomena també *fermentació de volum*, pel tal com el gas carbònic que es desprèn queda atrapat dins la pasta. Això provoca que dintre dels pans es formi la molla, ben esponjada, i que els pans augmentin el seu volum. La causa de la flexibilitat de la pasta que permet aquest augment de volum és el gluten que conté la farina. Precisament, s'usa la farina de blat, perquè aquest és el cereal que té una proporció més gran de gluten.



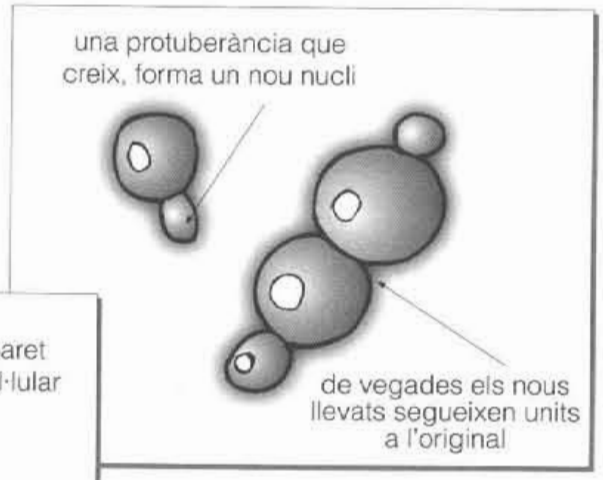
Els llevats són substàncies naturals molt abundants en sòls, fruites, verdures, etc. i els causants d'alguns dels processos de fermentació d'alguns aliments molt coneguts.

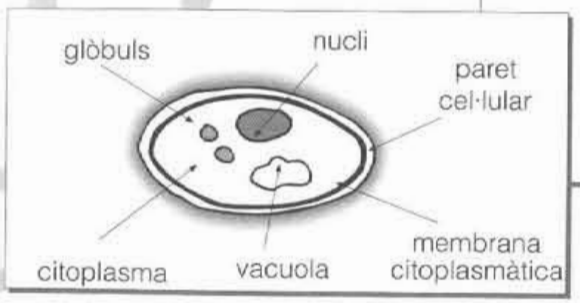
En el cas del pa, el llevat usat és el *sacharomyces cereviseae*, el qual és el causant d'aquest procés químic de la fermentació de volum. Les seves activitats vitals depenen del fet de poder cremar els hidrats de carboni complexos, convertir-los en altres de més simples, i provocar l'aparició de noves substàncies residuals, com l'alcohol i el CO_2.



En realitat, el procés d'elaboració del pa es podria definir com un procés de cultiu de llevats en un medi ric en hidrats de carboni, com és la pasta, barreja de farina i aigua, mantingut a unes temperatures favorables per a les seves activitats vitals (entre 20º i 30º). En aquest medi, els llevats es van reproduint per gemmació i van augmentant la seva població amb el temps. Aquest fet és aprofitat pel forner en l'elaboració del pa, perquè s'utilitza un tros de pasta fermentada del dia anterior com a llevat per al pa del dia: el que s'anomena *pasta mare*.

Reproducció cel·lular per gemmació

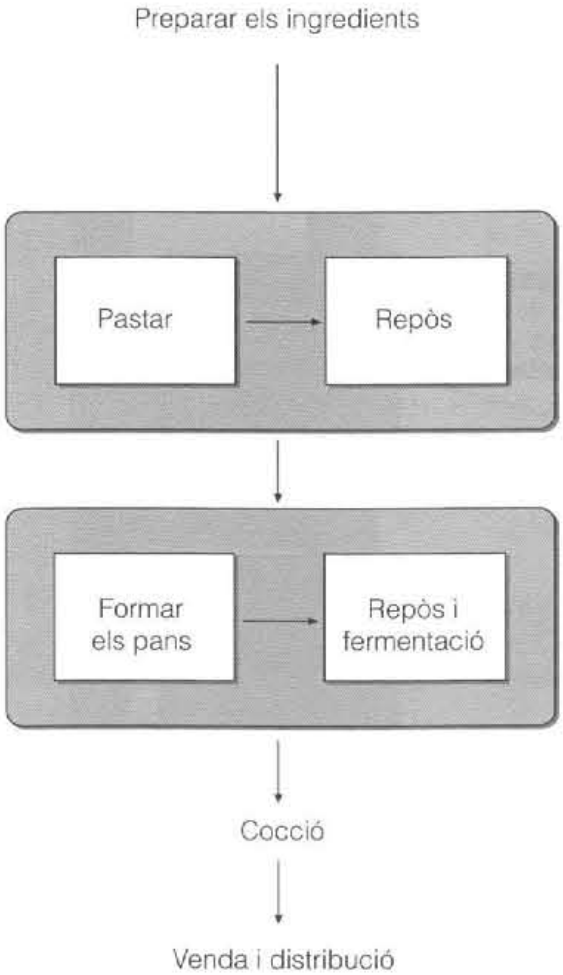




Esquema d'una cèl·lula

5 • PROCÈS D'EL·LABORACIÓ

El procés d'elaboració del pa, bàsicament, ha variat poc al llarg de la història, malgrat el grau creixent de mecanització de les fleques.



· Els passos a seguir són:

• ***Preparar els ingredients:*** Mesurar les quantitats adequades a cada un dels ingredients segons el tipus de pa que es vol elaborar. Alguns dels ingredients, fora dels bàsics, poden precisar una elaboració específica abans de ser usats en la recepta del pa (verdures, cobertures, almívars, fruites,...)

• ***Pastar:*** Barrejar els ingredients ja preparats, en un primer pas, i, després, remenar la pasta de manera que el gluten es barregi bé, la pasta adquireixi el "nervi" suficient per a sostenir les formes que posteriorment se li donaran i introduir aire a la massa per facilitar la formació de gas carbònic.

• ***Formar els pans:*** Després d'un breu període de repòs, es divideix la pasta en trossos adequats i, a continuació, amb el funyit es dóna la consistència adequada a la pasta, per tal que se li pugui donar, després, la forma desitjada (barres, panets, trenes, coques, ...)

• ***Repòs i fermentació:*** Un cop acabades de fer les formes, els pans es deixen reposar un temps (que depèn bàsicament de la quantitat de llevat que conté la pasta i de la temperatura a què està). Durant aquest temps, dintre de la pasta s'aniran produint els processos típics de la fermentació, i els pans aconseguiran el volum necessari. La fermentació ha de tenir lloc en un indret sense corrents d'aire, que empellarien la pasta i inhibirien l'augment del volum. Per aquest motiu la fermentació de volum se sol realitzar en armaris preparats o bé amb els pans ben tapats.

• ***Cocció:*** Un cop els pans tenen ja el volum adequat (una mica més del doble del seu volum original), s'introdueixen en el forn per coure'ls. Els pans normals necessiten al voltant uns 20-30 minuts per la seva cocció, a uns 180º a 220º C. El temps de cocció varia segons el tamany o la forma del pa. Quan s'introdueixen les peces de pa en el forn, normalment, se'ls fa un o varis talls per tal d'afavorir l'expansió dels gasos i de l'aigua que conté. Un altra operació que se sol fer en el moment d'enfornar és vaporitzar amb aigua els pans perquè la crosta sigui més lluent, el color més agradable i s'eviti el clivellament de la crosta.

• ***Venda i distribució:*** La venda i distribució del pa varia segons el tipus d'establiment: des de la fleca artesanal, normalment de tipus familiar, que elabora i ven els el propi pa, fins a les grans panificadores que distribueixen els pans a diferents punts de venda de pa o a establiments de venda d'aliments que compten amb una secció de fleca.

PRODUCTES PANIFICABLES

1 · Classes de pans

Segons la reglamentació sanitària es distingeixen dues classes de pa: el pa comú; i el pa especial, que es distingeix del pa comú per la seva *composició* o pel seu *format*.

El pa comú es consumeix habitualment en el dia, mentre que entre els pans especials, podem distingir els que també es consumeixen en el dia d'aquells que són de major durada gràcies a la seva elaboració tecnològica o gràcies a l'envasat.

PA COMÚ
Elaborat amb els ingredients bàsics

- **Pa de flama o molla tova**
  El més habitual a Catalunya
- **Pa bregat, de molla dura o candial**

PANS ESPECIALS

- · Pa integral
  · Pa sense sal
  · Pa francès
  · Panets de Viena
  · Pa amb granyons
  · Pa amb segó
  · Pa glutinat
  · Pa al gluten
  · Pa d'ou
  · Pa de llet
  · Pa d'un altre cereal
  · Pa enriquit

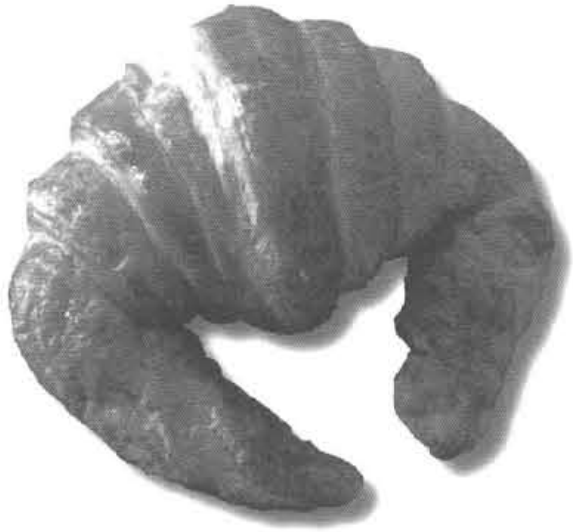
  Pans especials amb altres ingredients afegits a la recepta bàsica
- · Pa anglès de motlle
  · Pa de pagès
  · Llonguets
  · Bastons
  · Pa torrat
  · Biscotepa ratllat

  Pans especials fets a partir de la recepta bàsica, però amb un procès d'elaboració diferent

El que s'anomena 'paneteria', són productes panificables fets a partir de masses de farina, fermentades, cuites o fregides, als quals s'han afegit altres aliments (molt sovint, ous, sucre i greixos) i altres complements panaris. Els productes més coneguts són:

- el croissant
- les ensaïmades
- el brioix
- les ulleres
- la coca
- les magdalenes
- els carquinyolis
- els melindros
- la pasta de full

Tots aquests productes es poden vendre en un establiment especialista en venda de pa. No cal que l'establiment sigui una pastisseria.



EL FORN

1 • Una mica d'història

Els sistemes per a la cocció de pa han anat variant molt al llarg de la història.

Inicialment (a la prehistòria i, en l'actualitat, entre alguna de les civilitzacions primitives del planeta), els pans es posaven a coure sobre una pedra prèviament escalfada.

Els primers forns eren simplement una cavitat de roca o pedres, amb una boca, que servia tant per a introduir-hi la llenya, com per donar sortida als fums de la combustió. A més, és clar, era per on s'introduïa el pa dintre del forn. Durant la cocció, aquesta boca es tapava amb una roca o pedra gran, que impedia que s'escapés l'escalfor de l'interior.

El pròxim pas fou la construcció dels forns amb dos orificis: la boca del forn, per a posar-hi el combustible i per a enfornar el pa; i la sortida de fums o xemeneia. Més endavant, a més de pedres, es començaren a utilitzar materials argilosos refractaris en la construcció dels forns.

Més modernament, durant el nostre segle, la construcció de forns de pa ha evolucionat molt, amb els avenços de la tecnologia:

· Forn tradicional construït amb parets i volta de maons refractaris, amb sortida i fums i combustió dintre del mateix forn.

· Forn de construcció tradicional, amb una tercera obertura i un espai extern al forn (l'escopeta del forn), per on s'introdueix el combustible i on té lloc la combustió.

· Forn de construcció més o menys tradicional, amb la solera (el terra del forn) metàl·lica i el foc per sota de la solera. Una variant molt estesa d'aquesta mena de forn són el forns giratoris, en els quals, la placa metàl·lica que forma la solera del forn gira sobre un eix central, de manera que el forner sempre pot treballar davant mateix de la boca del forn. Normalment, en els forn giratoris, ja no s'utilitza una construcció de volta i són de planta circular.

· Els forns més moderns, han abandonat l'ús de la llenya com a combustible, en favor de l'ús del gas-oil, el gas o l'electricitat. Els forns elèctrics són més petits i compactes, amb varis pisos (vàries soleres) o amb safates, mentre que els forns de gas-oil o de gas de les panificadores són més grans i allargats, dintre dels quals circula una cinta transportadora que porta els pans des d'una punta fins l'altra.

· Altres tipus de sistemes de cocció més moderns són els de cocció per fluid calent i de cocció per convecció d'aire.

· Les formes i característiques dels forns moderns són molt diverses, i sovint es barregen tecnologies d'un i altre tipus: forns de pisos o safates que funcionen amb llenya o gas-oil, forns elèctrics de carro (el pa s'introdueix dintre del forn amb els mateixos carros que és transportat), forns de pisos amb la solera refractària, ...

· També han variat moltíssim els materials de construcció: en l'actualitat els materials més usats en la construcció de forns són els materials metàl·lics (especialment l'acer inoxidable).

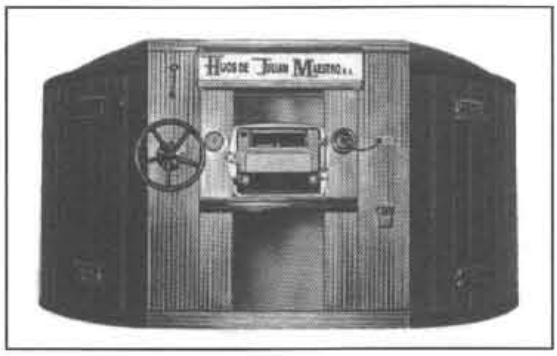
DIFERENTS TIPUS DE FORNS

Forn refractari de tubs anulars

Forn de tubs anulars

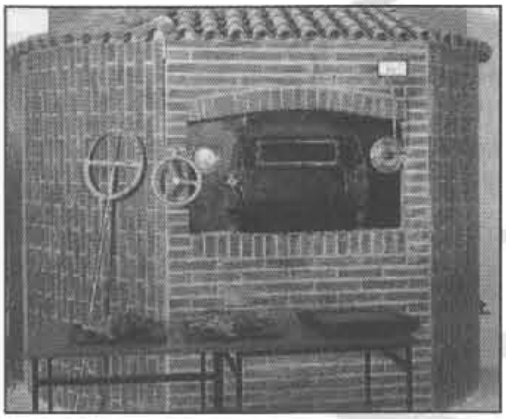
Forn fixe

Forn giratori



Forn de pisos

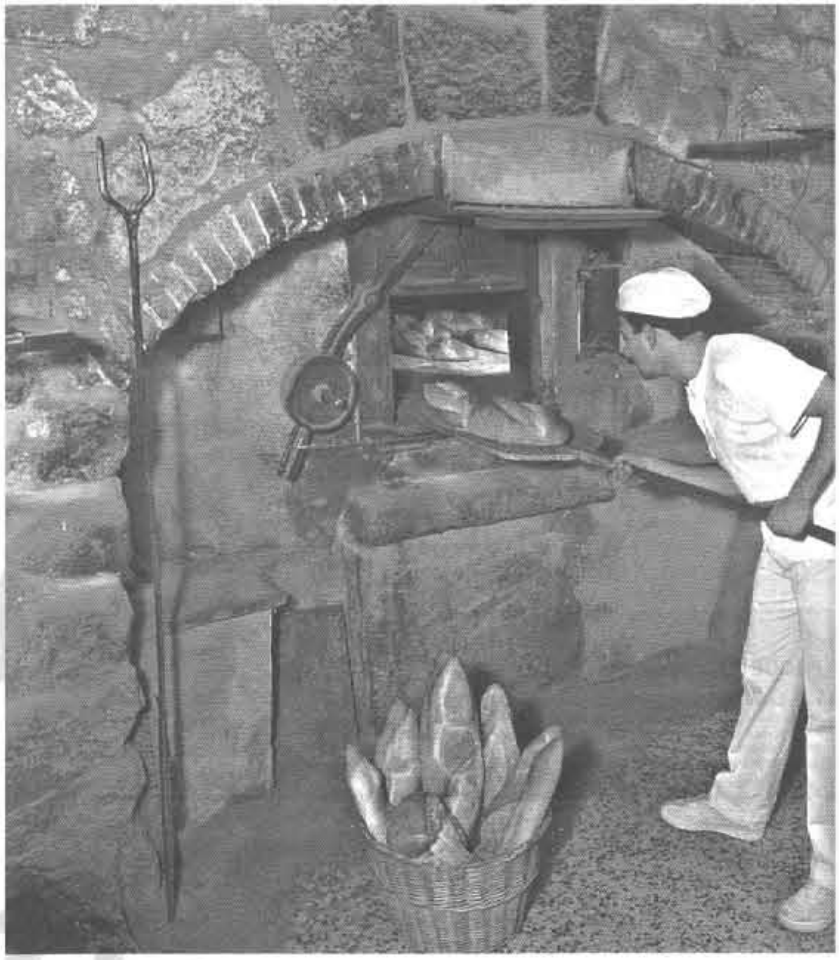
Forn giratori mixte



2 • Descripció d'un forn de llenya tradicional

El forn tradicional ha variat poc en la seva forma, tot i que els materials originaris (les pedres), han deixat pas a materials argilosos més adequats i més rendibles. També ha augmentat l'ús de materials aïllants a l'exterior dels forns, per tal de fer-los més eficients.

La construcció bàsica era un forn de volta, amb planta en forma de pera, amb la boca en la part més estreta de la planta. Si hi ha una escopeta, es col·loca normalment en un lateral del forn. La xemeneia a la part més alta de la volta, en el costat contrari de l'escopeta si n'hi ha.



Les portes són de ferro forjat i, normalment, tenen un sistema d'obertura amb contrapès.

A part de la boca i de la xemeneia (també anomenada *espirall*), el forn té altres orificis destinats a usos complementaris: l'obertura pel llum, també amb porta de ferro; un tub per introduir aigua al vaporitzador; les tuberies per al dipòsit d'aigua calenta que se situa a la solera del forn; el pirròmetre, per controlar la temperatura interna del forn, ...

3 • Combustibles

Els primer combustible usat per a escalfar el forn era la llenya, procedent de residus del bosc o dels camps de cultiu.

Més modernament s'ha usat el gas-oil, primer adaptant els cremadors als forns tradicionals i, després, amb la construcció de forns pensats per a usar aquest combustible. Aquest tipus de forn és l'utilitzat en les panificadores, quan es tracta de coure grans quantitats de pa. Un altre combustible molt corrent és el gas.

Els forns més usats per a coure productes de paneteria o pastisseria són els forns elèctrics, tot i que també n'hi ha models pensats per a coure pa normal. Una variant casolana són els forns elèctrics de les cuines, que són molt aptes per a coure pa.

VI COMERCIALITZACIÓ I CONTROL DE QUALITAT

1 • Fleca

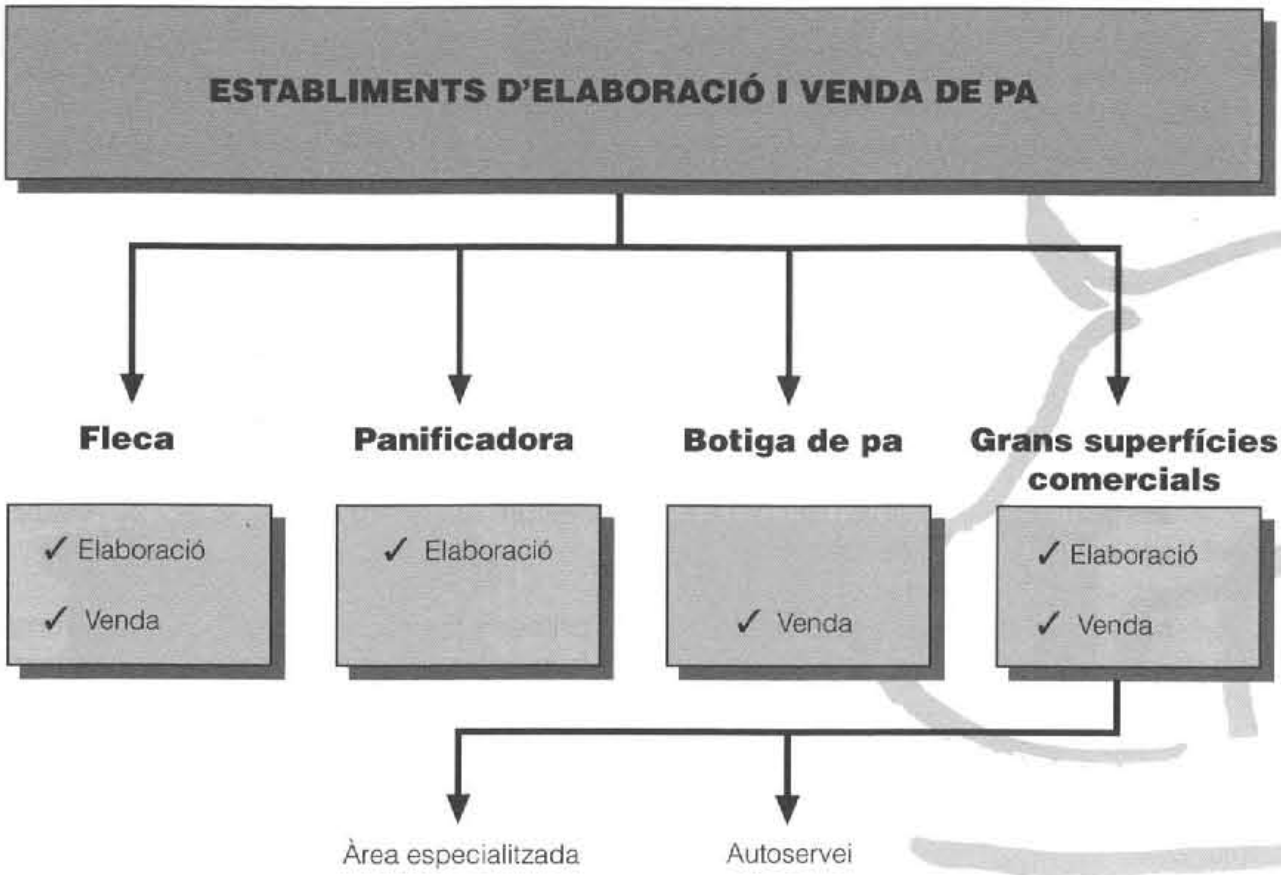
Empresa artesana de fabricació de pa que també sol vendre el pa que elabora. A Catalunya, aquest tipus d'empreses solen ser de tipus familiar i les quantitats de pa que elaboren diàriament són petites (menys de 200 quilos).

2 • Panificadora

Fàbrica de pa, amb un procés d'elaboració de pa totalment mecanitzat per l'elaboració diària de grans quantitats de pa (milers de quilos).

3 • Despatx de pa

Establiment dedicat a la venda de pa, que ha estat elaborat en una fleca o panificadora situada en un indret diferent al despatx i transportat fins allí. Aquesta separació implica unes certes obligacions legals per al fabricant (pel que fa la manera de transportar el pa fins al punt de venda), i per al venedor (pel que fa a l'obligació d'embolicar el pa, la manera de presentar-lo, ...)



4 • Altres establiments

També podem trobar altres punts de venda de pa en aquells grans establiments comercials que venen molts productes. Dintre d'aquesta categoria es podrien distingir els centres comercials que elaboren el seu propi pa a més de vendre'l, d'aquells que només el venen.

Podem trobar-nos amb la modalitat de l'autoservei, on el pa està directament a l'abast del públic i on s'ha de vendre sempre el pa envasat.

Una altra modalitat són les àrees especialitzades de venda de pa dintre d'una gran superfície comercial on s'aplica la normativa de les fleques o dels despatxos de pa, segons s'elabori o no el pa en el mateix lloc.

5 • Inspeccions i drets del consumidor

Totes les indústries alimentàries tenen unes obligacions molt clares pel que fa als aspectes higiènico-sanitaris. El compliment d'aquesta normativa és responsabilitat de l'Administració, a través dels inspectors.

En el cas del pa, les inspeccions als establiments d'elaboració de venda poden fer-se a dos nivells:

Laboratori · Control de la qualitat de la farina i de la massa

Consum · Control de les condicions higiènico-sanitàries de l'establiment
· Control dels aspectes de comercialització i de defensa del consumidor

VII EL PA EN L'ALIMENTACIÓ

Totes les persones necessitem ingerir diàriament una sèrie d'aliments, en la proporció adequada, per tal de mantenir un bon estat de salut. Aquests aliments contenen els nutrients que el nostre cos necessita per viure, créixer i mantenir-se.

Dels nutrients, el grup més important és el dels *glúcids*. Aquestes substàncies aporten al nostre organisme energia ràpida i en gran quantitat. Per això cal que els glúcids representin un 55-60% del total d'ingesta d'energia diària. Els aliments que ens aporten més quantitat de glúcids són els cereals, els llegums i les patates.

1 • Els Cereals en l'alimentació

Els cereals ens aporten els hidrats de carboni gràcies a la gran quantitat de midó que contenen. Després dels processos d'elaboració corresponents i de la seva digestió, el midó dels cereals és transformat en sucres més simples, que el nostre cos aprofita. És el cas, per exemple, del pa. Per això diem que el pa és un aliment molt energètic.

Els cereals proporcionen també proteïnes, de menor qualitat que les proteïnes d'origen animal, però que es complementen molt bé amb les que contenen els llegums.

Els cereals són pobres en calci i rics en potassi i fòsfor.

Els cereals consumits sense refinar (integrals) contenen una quantitat important de vitamina B.

El pa en l'alimentació

La quantitat de pa que cal consumir diàriament està en relació amb la resta d'aliments consumits. Cal respectar les proporcions adequades.

El pa blanc té una digestió més fàcil que l'integral, perquè conté una quantitat de fibra més baixa que aquest darrer.

En canvi, el pa integral és considerat pels especialistes la varietat de pa més saludable.

Primer, precisament perquè té un contingut més elevat en fibra. La fibra, tot i que no és digerible pel nostre cos, entre altres beneficis, facilita el trànsit intestinal, ajuda a prevenir malalties ocasionades pel mal funcionament de l'aparell digestiu, ajuda a disminuir la concentració de sucre a la sang i facilita el control del nivell de colesterol de la sang.

En segon lloc, perquè si el pa s'elabora realment amb farina integral (no una barreja de farina refinada i una mica de segó), fins a un grau d'extracció del 80%, es conserva una part important del germen del blat, i, per tant, una part important de proteïnes, ferro, vitamina B i niacina

El pa de gluten és molt indicat pels diabètics, mentre que el pa sense gluten es recomana a les persones que presentin intolerància a aquesta substància. El pa sense sal és recomanable per a les persones que pateixen d'hipertensió i de determinades malalties cardíaques.

VIII DESCRIPCIÓ DE LA FLECA

1 • L'obrador

És el local on s'elabora el pa. En ell hi trobem les instal·lacions, eines i maquinària necessàries per a la panificació.

Tot i que el grau de mecanització varia molt des d'una fleca artesanal a una gran panificadora, tots els forns de pa tenen unes instal·lacions comunes.

En l'actualitat, segurament, ben pocs deuen ser els forns que facin el procés sencer d'elaboració del pa en forma completament manual. Les fleques actuals solen tenir com a mínim una màquina amassadora.

Després, a mida que creix el volum de producció, es poden usar les màquines per funyir i les màquines formadores de barres. Per a quantitats petites de pa, la feina de funyir o de fer les barres es pot fer a mà.

Un altre element característic del forn de pa és l'armari de fermentació. N'hi ha de molts tipus: des del simple armari de fusta, amb varis calaixos, fins a les cambres de fermentació controlada, amb cinta transportadora de varis pisos i amb regulació automàtica de temperatura i humitat.

Finalment, l'altra instal·lació imprescindible en una fleca, és el forn, que pot ser, també de formes i característiques molt diferents, segons el tipus d'establiment de què es tracti.

2 • Eines i maquinària

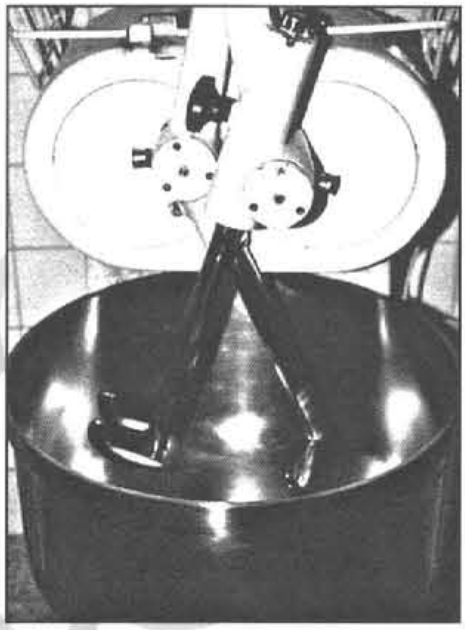
En l'actualitat, la mecanització del procés d'elaboració del pa pot ser molt gran, fins al punt que ja és possible fer el pa de manera que es posin els ingredients per una punta de la cadena i es disposi del pa ja cuit, per l'altra punta de la cadena, sense haver de tocar mai la pasta o el pa amb les mans durant tot el procés.

Així, els processos bàsics d'amassar, donar forma, fermentar i coure es realitzen amb les màquines corresponents, mentre que el transport d'una màquina a una altra es fa, també, de forma mecànica amb cintes transportadores.

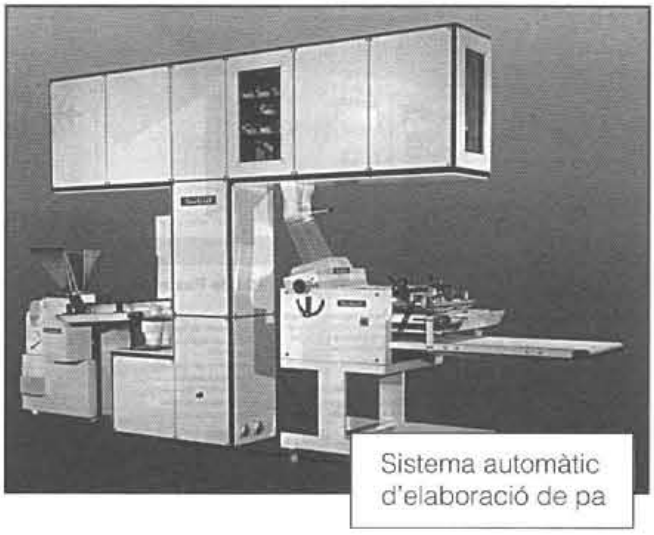
La multitud de màquines que els forners moderns tenen a la seva disposició és molt gran. Dintre d'aquesta varietat, la tria es fa més específica segons la capacitat de la màquina, en dependència de la quantitat de pa que s'elabora.

Algunes de les màquines i eines que poden usar els forners en l'actualitat són:

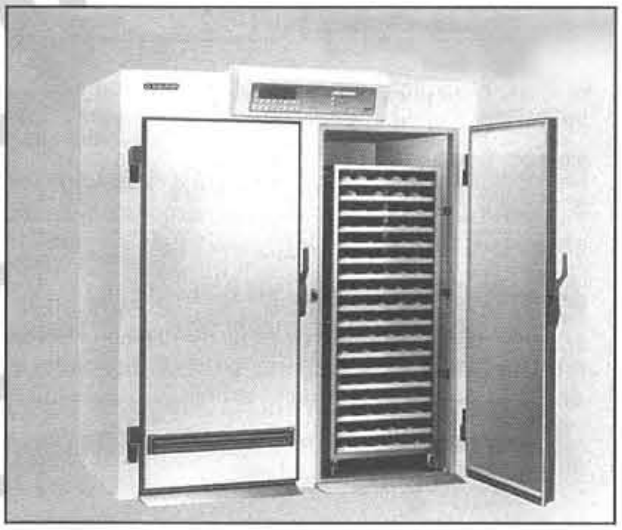
- sitges per la farina
- refredadors i dipòsits d'aigua freda
- armaris i cambres de fermentació controlada
- cambres frigorífiques de conservació
- balances i bàscules
- talladores de pa
- màquines pesadores-divisores-funyidores
- màquines formadores de barres
- llaunes i motlles de diferents tipus
- cistelles i recipients diversos
- amassadores de varis tipus: d'espiral, de braços i de forquilla
- escalfadors d'aigua
- cambres de congelació ràpida
- forns de varis tipus
- ratlladores de pa
- sedassos mecànics
- màquines talladores
- màquines per netejar i greixar les llaunes i motlles
- teles de materials diversos
- eines per tallar o donar forma a la pasta
- etc.



Màquina amassadora de braços

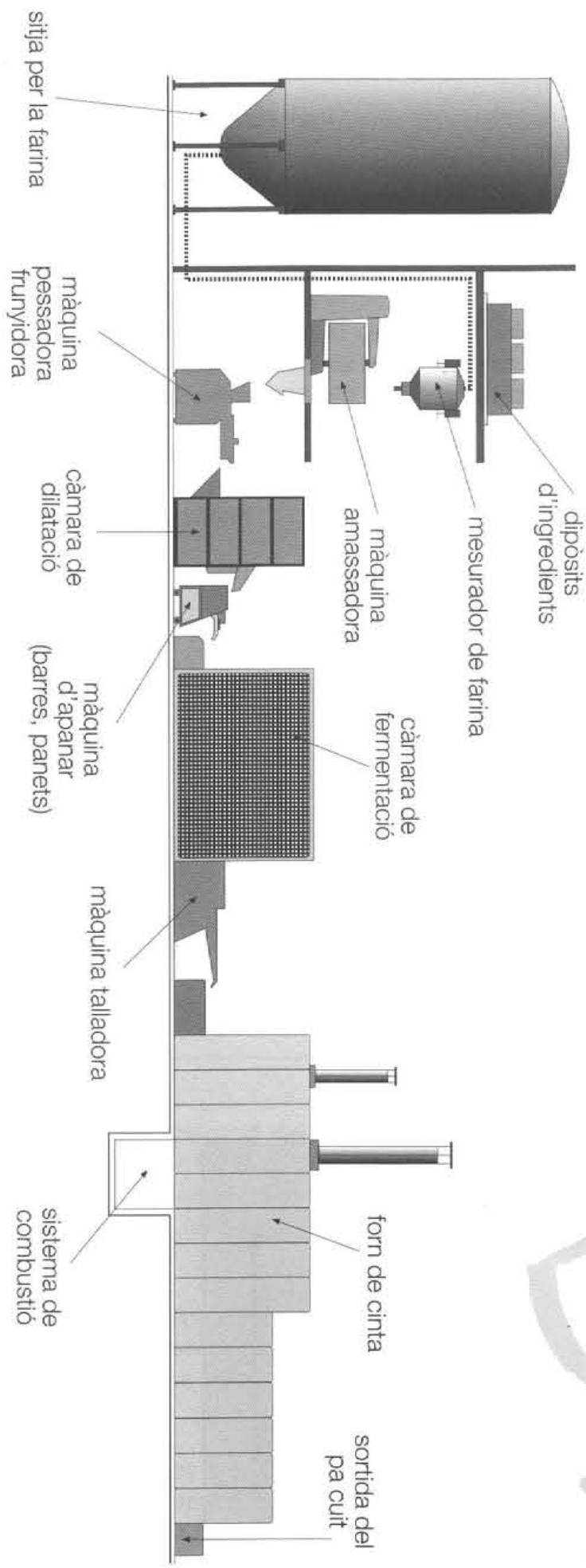


Sistema automàtic d'elaboració de pa



Armari de fermentació

CADENA INDUSTRIAL D'ELABORACIÓ DE PA



SABIES QUÈ ...?

- ... cada continent té el seu cereal, que és consumit de manera dominant: a Europa, el blat; a Amèrica, el panís (blat de moro); a Àsia, l'arròs; i a l'Àfrica la melca (sorgo) i el mill?
- ... el pa tou conté fins a un 40% d'aigua i que el pa que no en conté gens d'aigua, l'anomenem pa torrat?
- ... la molla del pa no engreixa més que la crosta: les dues aporten la mateixa quantitat de calories, tot i que la molla conté molta més quantitat d'aigua que la crosta?
- ... el pa és un aliment molt calòric i que diuen que engreixa molt, però que tot depèn de la quantitat que se'n mengi i, sobretot, d'allò amb què s'acompanyi?
- ... la persona que despatxa el pa en una fleca no pot ser la mateixa que cobri i toqui els diners?
- ... el forn tradicional de llenya construït amb una volta és d'origen àrab?
- ... en el món existeixen més de 3000 (sí, tres mil) varietats de pans diferents? I que tan a sols a França en tenen més de 80 varietats?

EL FORN I TU

A • PER CONREAR BLAT

1. QUÈ ES TRACTA D'ACONSEGUIR?

La proposta es poder arribar a conèixer a fons **la planta del blat**, així com l'evolució durant el seu període vital.

2. COM HO PODEM FER?

Observació d'una planta de blat

Es tractaria de disposar d'una parcel·la de terra petita, o bé una jardinera, o bé una de les peixeres d'algun laboratori que ens permeti **conrear el blat**.

Si poguéssim disposar d'un **mínim de producció de blat**, el podríem emprar després en l'elaboració de farina; al mateix temps disposaríem de blat suficient per experimentar i fer propostes de descoberta dels seus derivats.

Una vegada feta la sembra en l'espai disponible l'activitat es basa en fer una observació acurada i detallada de la planta de blat, del seu creixement, de les seves parts. L'observació s'ha de fer periòdicament i al llarg de tot el seu conreu. Les observacions fetes es podrien anotar en una fitxa similar a la següent (també les observacions es poden recollir en forma gràfica, fent dibuixos de cada un dels estadis del creixement de la planta:

Fitxa d'observació

EVOLUCIÓ DE LA PLANTA DEL BLAT

DATA				
OBSERVACIÓ				
LA LLAVOR ➪ color ➪ tamany ➪ germinació				
LA TIJA ➪ color ➪ forma ➪ tamany				
LES FULLES ➪ color ➪ forma ➪ tamany				
LES FLORS *SÈPALS* ➪ color ➪ forma ➪ tamany				
PÈTALS ➪ color ➪ forma ➪ tamany				
ELS ESTAMS ➪ color ➪ forma ➪ tamany				
L'ESPIGA ➪ color ➪ forma ➪ tamany				

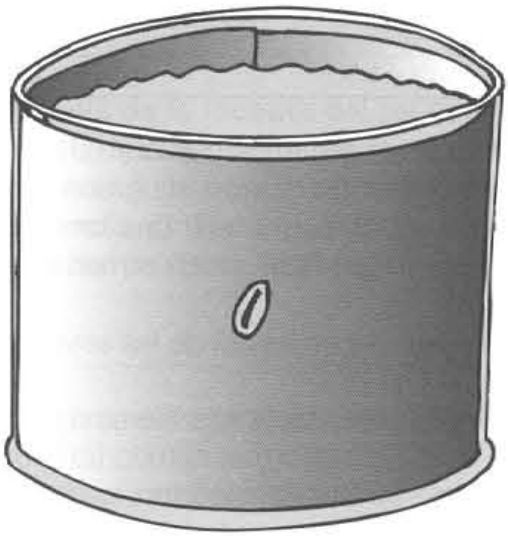
Per altra banda seria convenient preparar un recipient de vidre, més petit que en la primera part de la proposta, per poder-hi dipositar el blat per tal d'observar directament la germinació d'un gra de blat.

L'activitat comença amb la preparació del recipient que servirà de germinador.

Com construir un germinador

Es necessita un port de vidre que cal folrar amb paper secant. L'espai intern s'omple de serradures molles. Les llavors es col·loquen entre el paper secant i les parets del pot de vidre.

Les serradures s'han de mantenir humides mentre duri l'experiència. També caldrà mantenir una temperatura que no sigui massa freda: sense calor ni humitat és impossible en conreu.



Què podem observar?

Sigui quina sigui la posició en què es col·loca el gra de blat, quan la planta germina, l'arrel brota cap avall i la tija en sentit contrari.

Es poden construir dos germinadors iguals més, en un dels quals s'hi posen serradures seques i a l'altre serradures plenes d'aigua, de manera que quedi embassada. Observar que passa en cada un dels germinadors.

També es podria construir uns altres germinador que es mantindrien en condicions d'humitat correctes, però a unes temperatures molt més altes o molt més baixes. Relacionar el comportament observat amb el clima i les diverses estacions de l'any.

3 . EINES I MATERIALS DE SUPORT

El material necessari és:

- pots de vidre
- paper secant
- serradures
- grans de blat

B • FEM FARINA?

1.QUÈ ES TRACTA D'ACONSEGUIR?

Elaboració de farina

La mòlta és el procés en el qual es trituren els grans de blat sec per convertir-los en els diferents tipus de farines i altres subproductes.

Es tracta de conèixer aquest procés d'obtenció de la farina i dels altres subproductes.

Anàlisi microscòpica d'una farina

També volem aprendre a distingir els diferents tipus de farines a partir de l'aparença dels grans de midó de diversos cereals. Aquest coneixement ens pot servir per detectar possibles adulteracions en les farines.

2.COM HO PODEM FER?.

Elaboració de farina

Es tracta simplement de triturar els grans de blat amb diversos estris i veure quina classe de farina obtenim. Es podria intentar moldre els grans amb un molinet de cafè i després passar-ne una part per un sedàs per obtenir una farina més fina.

Una altra quantitat de blat es podria moldre amb un morter i passar-ne una part pel sedàs.

Amb les farines obtingudes es pot fer un estudi de les seves propietats (composició, color, sabor, tacte, olor ...)

Podríem preparar paral·lelament unes visites a farineres o molins fariners. En aquesta visita podríem observar:

- El procés de treball de la farinera.
- D'on prové el blat que molem.
- Quin porcés segueix el blat i quins productes s'obtenen.
- Els productes obtinguts on es comercialitzen
- Quins tipus de farina es pot obtenir i de què depèn
- Quanta farina i altres subproductes s'obtenen d'un quilo de blat
- Quines màquines s'usen per l'obtenció de la farina.

Es pot resumir tot el procés i les seqüències d'operacions en un diagrama.

Anàlisi microscòpica d'una farina

Observarem vàries mostres de farina, de de diversos cereals i de diferents tipus i procedències.

Estenem cada una de les mostres damunt d'un portaobjectes i les fixem. Ho tenyim amb lugol durant dos minuts i rentem les preparacions per eliminar l'excés de colorant. Col·loquem el cobreobjectes i observem amb poc augment per buscar els punts on els grans estiguim menys aglutinats; a continuació passem a més augments.

Prenem nota de les observacions i fem un gràfic de la forma dels grans de midó observats.

3.EINES I MATERIALS DE SUPORT

Elaboració de farina

Caldria disposar de diversos tipus de blat a més de la nostra pròpia collita per tal d'elaborar-ne farina de diversos tipus i categories.

També faran falta els estris per moldre la farina: el molinet de cafè i el morter

Anàlisi microscòpica d'una farina

Per la realització d'aquesta activitat necessitarem varis porta i cobreobjectes, un microscopi, lugol i mostres de farines.

C • LA MÀGIA DELS LLEVATS

1. QUÈ ES TRACTA D'ACONSEGUIR?

Diferents tipus de ferment

Un dels ingredients de la recepta del pa és el llevat, el qual és necessari per l'elaboració de les pastes fermentades amb què es fa el pa que normalment consumim. El llevat és un additiu necessari per l'elaboració de la pasta fermentada. S'ha de distingir entre la utilització de llevat químic i de llevat biològic, alhora que es pot contrastar les diferències del producte final segons el llevat usat.

Producció de gas carbònic

Bàsicament, el procés més important (i més fàcilement observable és l'augment de volum de la pasta, per tal com la fermentació de pa és una fermentació de volum), a causa de la producció de gas carbònic (diòxid de carboni). Amb aquesta activitat volem observar com realment es produeix aquest gas.

2. COM HO PODEM FER?

Es tracta de fer dues masses de pa, en una de les quals usarem llevat biològic en la seva elaboració i en l'altra, usarem un component químic gasificant autoritzat (com és el bicarbonat). L'observació tindrà l'objectiu de comprovar les diferències que presenten les dues masses panàries abans de coure i els pans obtinguts una vegada els tret del forn i ja estan cuits.

Producció de gas carbònic

En una ampolla de vidre hi posem aigua fins la meitat. Amb aquesta aigua preparem una solució de sucre posant-hi 2 cullerades de sucre, 2 de farina i una cullerada de llevat. Un cop és tot ben dissolt tapem l'ampolla amb un globus (que haurem dilatat, inflant-lo vàries vegades), posant-lo en el coll de l'ampolla. Si convè podem lligar el globus amb un cordil o amb cinta adhesiva, perquè quedi ben tapada l'ampolla.

Deixem l'ampolla en un lloc càlid i esperem una o dues hores. Al cap d'aquest

temps, començaren a produir-se les primeres bombolletes de gas carbònic, a conseqüència de la reacció química que es produeix entre els hidrats de carboni del sucre i el llevat. El gas desprès anirà inflant el globus. Al cap d'unes hores, la producció de gas arribarà al seu punt màxim i el globus s'haurà inflat.

3.EINES I MATERIALS DE SUPORT

Els materials necessaris són els ingredients de la recepta del pa (farina, aigua i sal) a més de les dues classes de llevat (llevat de panificació, biològic, i bicarbonat, químic).

Producció de gas carbònic

Necessitarem, per la realització d'aquesta experiència, una ampolla de vidre buida (per exemple, una ampolla de vi), sucre, llevat biològic de forner, aigua, un globus i un cordill (o cinta adhesiva).

D • AMB UN PA SOTA EL BRAÇ

1. QUÈ ES TRACTA D'ACONSEGUIR?

Volem aprendre a fer pa d'una manera artesanal i comparar-ho amb la fabricació industrial, per tal d'analitzar els avantages i inconvenients d'ambdós sistemes, des del punt de vista del forner i del consumidor.

2. COM HO PODEM FER?

Una recepta vàlida per l'elaboració de pa de forma artesanal seria:

Farina	1 kg.
Aigua	500/590 gr.
Llevat	25-30 gr.
Sal	2 gr.

Es pot treballar posant tots els ingredients en un recipient per barrejar-los, començant amb l'aigua i el llevat i afegint la farina i la sal a mida que es va barrejant. També es pot usar la farina per construir una rotllana que faci de recipient dels altres ingredients i anar-los barrejant a poc a poc. Quan la barreja ja està ben feta, la pasta s'ha d'amassar una bona estona fins que s'aconsegueixi una elasticitat. Després es deixa reposar uns deu minuts, ben tapada, abans de fer les formes. Quan aquestes ja estan fetes, es deixen ben instal·lades i ben tapades en un lloc càlid i sense corrents d'aire. Es deixen reposar les formes una hora o una hora i mitja. Després, quan la pasta ha fet la fermentació de volum, es tallen els pans i s'enfornen a una temperatura de 180º-200º.

PA

INGREDIENTS	➪ 1 kg. de farina ➪ 500 c.c. d'aigua ➪ 200 g de llevat en pasta ➪ 30 g de llevat de cervesa ➪ 1 cullerada de postres de sal
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina a poc a poc ➪ després de barrejar tota la farina, s'amassa la pasta resultant durant uns tres quarts d'hora ➪ quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes i es deixa reposar en un sol tros
1er: REPÒS	1/4 d'hora
APANAR	➪ es funy els trossos de pasta, un cop pesats ➪ es deixen reposar els trossos uns cinc minuts ➪ se li dóna la forma definitiva: barra, panet, trena, ... ➪ es col·loquen als calaixos de l'armari de fermentació separats per una tela o bé en unes safates o motlles adequats a la forma i tamany
2on. REPÒS	de 3/4 d'hora a 1 hora
ENFORNAR	➪ després de netejar el forn, i un cop els pans han fet la pujada, es tallen els pans i s'enfornen a uns 200-220ª C ➪ segons el tamany es couen des d'1/4 d'hora (els panets) a una mitja hora (les barres) o fins i tot 3/4 d'hora (els pans de pagès grossos)
TAMANYS (pes en pasta)	

VARIANTS

Pa integral	Utilitzar 100cc més d'aigua i amassar un quart d'hora més
Pa de llavors	Afegir als ingredients 40g de cadascuna de les següents llavors: de lli, de sèsam, de girasol... i 100cc més d'aigua
Pa de ceba	Al final de la pastada afegir al pa 100g de ceba ratllada
Pa de sègol	La farina ha de der meitat de blat i meitat de sègol

BASTONETS DE SÉSAM

INGREDIENTS	➪ 1 kg de farina ➪ 250 g de llevat mare ➪ 50 g d'oli d'oliva ➪ 50 g mantega ➪ 400 g sésam ➪ 1 cullerada petita de sal
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina poc a poc ➪ després de barrejar tota la farina, s'amassa la pasta resultant durant uns tres quarts d'hora ➪ quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes i es deixa reposar en un sol tros
DONAR LA FORMA	➪ tallar la massa a bocins de 250g i donar-li una primera form de barra sense puntes ➪ deixar reposar els trossos uns cinc minuts ➪ donar la forma definitiva tallant llesques de la barra i estirant-es fins que quedin ben prims ➪ col.locar els bastonets sobre una safata
1er. REPÒS	d' 1/4 d'hora
ENFORNAR	➪ just abans de ficar les safates dins el forn (200ºC), el màneg d'un ganivet fer marques dividint el bastó en tres parts, sense arribar a tallar-los ➪ en 10 minuts estaran cuits.

COCA

INGREDIENTS	➪ 1 kg de farina ➪ 150 g de sucre ➪ 200 cc d'oli ➪ 300 cc d'aigua ➪ 2-3 ous ➪ 50-80 g de llevat de cervesa ➪ 1 cullerada de postres de sal saboritzants (anís, vainilla, ...)
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina a poc a poc ➪ després de barrejar tota la farina, s'amassa la pasta resultant durant uns tres quarts d'hora quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes i s'amassa lleugerament per homogeneitzar-la
APANAR	es divideix la pasta en trossos i se'ls dóna un forma de barra, i es col·loquen a l'armari de fermentació amb una tela ben enfarinada
1er: REPÒS	de 1/2 hora a 1 hora
DONAR LA FORMA	s'estiren les coques en una llauna, sucada amb oli. Millor a mà, però si la pasta es massa dura, amb rodet
2on. REPÒS	2-8 hores, segons la quantitat de llevat i la temperatura ambient, dintre de l'armari de fermentació
ENFORNAR	➪ abans d'enfornar, escampar sucre per sobre de la coca (també s'hi pot posar pinyons, ametlles, fruita confitada, ...) ➪ enfornar amb les mateixes llaunes, a una temperatura de 220-230º C

PA DE VIENA

INGREDIENTS	➪ 1 kg de farina ➪ 200 cc d'aigua ➪ 200 cc de llet ➪ 200 g de llevat en pasta ➪ 1 ou ➪ 30 g de llevat de cervesa ➪ 1 cullerada sopera de sucre 1 cullerada de postres de sal
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina a poc a poc ➪ després de barrejar tota la farina, s'amassa la pasta resultant durant uns tres quarts d'hora ➪ quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes i es deixa reposar en un sol tros
1er: REPÒS	1/4 d'hora
APANAR	➪ es funy els trossos de pasta, un cop pesats ➪ es deixen reposar els trossos uns cinc minuts ➪ se'ls dóna la forma definitiva: barra o panet ➪ es col·loquen els panets a les llaunes prèviament sucades d'oli (15-16 per llauna) o bé, si són barres, en els motlles rectangulars, prèviament enfarinats
2on. REPÒS	d'1 a 1 1/2 hores
ENFORNAR	➪ quan el forn és calent, i un cop la pasta ha fet la pujada, sense tallar els pans, s'enfornen les llaunes a uns 220-230ª C ➪ segons el tamany es couen des d'1/4 hora (els panets) fins a 3/4 d'hora (els pans de motlle)
TAMANYS (pes en pasta)	➪ pans de motlle: 600-800 g ➪ panets: 50-80 g

BRIOIX

INGREDIENTS	➪ 1 kg. de farina ➪ 200 c.c. d'aigua ➪ 6-8 ous ➪ 200 g mantega ➪ 100 g sucre ➪ 60 g de llevat de cervesa ➪ 1 cullerada de postres de sal
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina a poc a poc ➪ després de barrejar tota la farina, s'amassa la pasta resultant durant uns tres quarts d'hora ➪ quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes, s'amassa tota la pasta per deixar-la ben homogènia i es deixa reposar en un sol tros
1er: REPÒS	1 quart d'hora
APANAR	➪ es talla la pasta en trossos grans ➪ se li dóna la forma definitiva: panet, donut, croissant, ... amb l'ajut de les eines adequades ➪ es col·loquen en una llauna prèviament sucada d'oli, ben espaiats, perquè no es toquin quan creixin
2on. REPÒS	1-2 hores
ENFORNAR	➪ quan el forn és calent, i un cop els pans han fet la pujada, s'ensucren els panets i s'enfornen les llaunes a uns 220-230ª C ➪ es deixa coure 1/4 d'hora ➪ abans de desenfornar-los, es poden pintar els pans amb ou batut per millorar la presentació. També es poden sucar amb almívar en lloc de posar-hi sucre
TAMANYS (pes en pasta)	50-80 g segons la forma

CROISSANT

INGREDIENTS	➪ 1 kg. de farina ➪ 500 c.c. de llet ➪ 100 g mantega ➪ 150 g sucre ➪ 30 g de llevat de cervesa ➪ 1 cullerada de postres de sal ➪ es reserven 400 g més de mantega per fer els fulls
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina a poc a poc ➪ després de barrejar tota la farina, s'amassa la pasta resultant durant una mitja hora quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes, s'amassa tota la pasta per deixar-la ben homogènia i es deixa reposar en un sol tros
1er: REPÒS	1 quart d'hora
APANAR	➪ s'estira la pasta amb l'ajuda del rodet, s'hi col·loca la mantega reservada i es fan els plecs de la pasta 3-4 vegades, deixant reposar entre plec i plec ➪ després de l'últim plec, es tallen trossos grans i s'estira de nou la pasta fins a deixar-la d'1 cm de gruix aproximadament. ➪ es marquen i retallen els triangles i s'encaragolen els croissants. ➪ es col·loquen en una llauna prèviament sucada d'oli, ben espaiats, perquè no es toquin quan creixin
2on. REPÒS	1-2 hores
ENFORNAR	➪ pujada, s'ensucren els croissants i s'enfornen les llaunes a uns 220-230ª C ➪ es deixa coure 1/4 d'hora ➪ abans de desenfornar-los, es poden pintar els pans amb ou batut per millorar la presentació. També es poden sucar amb almívar en lloc de posar-hi sucre
TAMANYS (pes en pasta)	50-80 g

ENSAÏMADA

INGREDIENTS	➪ 1 kg de farina ➪ 150 cc d'aigua ➪ 4 ous ➪ 100 g de llard o mantega ➪ 150 g sucre ➪ 20 g de llevat de cervesa ➪ 80 cc d'oli cru ➪ 1 cullerada de postres de sal
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina pop a poc ➪ resultant durant uns tres quarts d'hora quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes, s'amassa tota la pasta per deixar-la ben homogènia i deixar reposar en un sol tros.
1er: REPÒS	1 quart d'hora
APANAR	➪ es talla la pasta en trossos ➪ s'estiren els trossos amb el rodet i després s'encargolen per fer una espècie de xurro ➪ amb aquests xurros es fa la forma característica de les ensaïmades ➪ es col·loquen en una llauna prèviament sucada d'oli, ben espaiats, perquè no es toquin quan creixin
2on. REPÒS	10-16 hores
ENFORNAR	➪ quan el forn és calent, i un cop els pans han fet la pujada, s'enfornen les llaunes a uns 220-230ª C ➪ es deixa coure 1/4 d'hora ➪ abans de servir-les s'ensucren amb sucre llustre
TAMANYS (pes en pasta)	50-80 g

ULLERES (pasta de full)

INGREDIENTS	➪ 1 kg de farina ➪ 300 cc d'aigua ➪ 1 cullerada de postres de sal Per fer els plecs de la pasta de full: ➪ 1 kg de mantega o llard ➪ 200 g de farina
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ un cop barrejats de forma ben homogènia, afegir la farina a poc a poc ➪ després de barrejar tota la farina, s'amassa la pasta resultant durant uns tres quarts d'hora ➪ quan està ben amassada, s'ajunten totes les pastes, s'amassa tota la pasta per deixar-la ben homogènia i es deixa reposar en un sol tros
1er: REPÒS	1/2 hora
APANAR	➪ es barreja la mantega reservada amb la farina que s'haurà passat pel sedàs, fins que quedi una pasta homogènia, però que no sigui massa tova ➪ s'estira la pasta amb el rodet i s'estén la mantega per sobre de la pasta ➪ es tapa la mantega amb la pasta, com fent una mena de farcell ➪ després de reposar uns minuts, es torna a estirar la pasta i, després, es torna a plegar la pasta en quatre plecs i es deixa reposar uns minuts més ➪ es repeteix l'operació anterior dues o tres vegades més ➪ finalment, s'estira la pasta fins que tingui un gruix d'1 cm aprox., tot espolsant força quantitat de sucre per sobre ➪ es tallen trossos rectangulars, que s'enrotllen fins a la meitat pels dos costats més llargs ➪ es tallen verticalment unes llesques d'1 cm aprox. que es col·loquen en unes llaunes prèviament sucades d'oli
2on. REPÒS	1/2 hora
ENFORNAR	➪ s'enfornen les llaunes a uns 220-230ª C ➪ es deixa coure uns deu minuts, fins que estiguin daurades per un costat ➪ es treuen un moment i es giren les ulleres una a una i es deixen coure uns minuts més fins que agafin color
TAMANYS (pes en pasta)	a discreció

PA FRANCÈS

INGREDIENTS	➪ 1 kg de farina ➪ 900 cc d'aigua ➪ 2 cullerades soperes de sucre ➪ 60 g de llevat de cervesa Pel segon amassat: ➪ 700 g de farina ➪ 260 cc d'aigua ➪ 1 cullerada de postres de sal
1er. AMASSAT	➪ barrejar tots els ingredients, dintre d'un cercle fet amb la farina ➪ després s'afegeix la farina a poc a poc i es barreja tot fins a obtenir la pasta ➪ s'amassa uns minuts, però sense treballar-la massa ➪ s'ajunten totes les pastes i es deixa reposar en un sol tros
1er. REPÒS	1 hora
2on. AMASSAT	➪ es dissol la sal en l'aigua i es barreja la farina fins a obtenir la pasta ➪ es barreja amb la pasta ja feta, que actua com a llevat ➪ s'amassa fins a obtenir una pasta homogènia i es deixa reposar
2on. REPÒS	30 minuts
APANAR	➪ es talla la pasta en trossos, que es funyen ➪ es deixen reposar els trossos uns cinc minuts ➪ es formen les barres, primes i allargades ➪ es col·loquen en el calaix o en una llauna i es fan uns petits talls diagonals ➪ es deixen reposar de nou
3er. REPÒS	20-30 minuts
ENFORNAR	➪ quan el forn és calent, i un cop els pans han fet la pujada, es suquen les barres lleugerament amb aigua i s'enfornen a uns 220-230ª C ➪ es deixa coure 1/4 hora
TAMANYS (pes en pasta)	150-200 g

GALETES DE TE

INGREDIENTS	➪ 300g de farina fluixa ➪ 200g de mantega ➪ 100g de sucre
AMASSAR	➪ barrejar els ingredients de forma ràpida, sense entretenir-s'hi massa per no malmetre la pasta
REPÒS	➪ embolcallar la massa amb un paper per evitar que s'assequi i deixar reposar entre 1 i 2 hores a la nevera
DONAR LA FORMA	➪ estirar la massa i es talla segons la forma que se li vulgui donar. ➪ ficar les galetes sobre una safata, pintar-les amb ou i adornar-les amb sucre, sèsam, xocolata de cobertura, ametlles... ➪ repartir sobre la safata, uniformement, les galetes del mateix gruix per a que la cocció sigui homogènia
ENFORNAR	➪ després de netejar el forn, enfornar a uns 200ª C durant 5-7 minuts

VARIANTS

Galetes marrons	➪ afegir als ingredients una mica de cacao en pols per donar-li color. ➪ combinar amb la pasta blanca per fer galetes de colors
Galetes de sésam	➪ afegir als ingredients 50 g de sésam

CORASSES

INGREDIENTS	➪ 0,600g ametlla trencada ➪ 0,300g sucre ➪ 3 ou ➪ 1 pessic de sal ➪ 2 grapats de farina tova ➪ 3 gotes d'essència de llimona
AMASSAR	➪ barrejar tots els ingredients fins que quedi una pasta melosa
DONAR LA FORMA	➪ amb una cullereta petita ficar-ho amb la safata sucada amb molt poc oli ➪ aixafar-les una mica amb el dit per a que quedin planetes i de forma regular
ENFORNAR	➪ s'enfornen a 180ºC ➪ es couen en 10 minuts
RECOMANACIÓ	➪ afegir els ous en l'últim moment per tal d'evitar que el sucre caramelitzi el rovell i en malmeti el gust

XII Per saber-ne més. BIBLIOGRAFIA

Nostre pa de cada dia. *M. Serrat i Martín.* 1988. Institut Municipal de la Salut. *Mataró.*

Un Pan blanco y dorado. *Averbuj.*

Las Galletas. *Instituto Nacional de Consumo.* 1984. *Madrid.*

Tratado de panificación y bollería. *J.Calaveras.*1996. Mundi Prensa. *Madrid.*

El libro del pan. *J.Barria.* 1986. EDHASA. *Barcelona.*

La Panificación. *Guinet, R.* 1996. Editorial Montagut.. *Barcelona.*

Pan y panes especiales. *Instituto Nacional de Consumo.*1985. Ministerio de Sanidad y Consumo. *Madrid.*

Formulario moderno de pasterlería, confiteria y panadería. *Carlos Artal.* 1953. Editorial Bruguer. *Barcelona.*

El gran libro de la repostera. *Josep Sarret.* 1985. HYMSA. *Barcelona.*

Gran libro de la repostería. *Christian Teubner.* 1985. Editorial Everest. *León.*

Més llepolies i pastissos. *Neus Planelles.* 1982.. Edhasa. *Barcelona.*

The WI book of biscuits. 1984. Ebury Press. *Barcelona.*

Mi primer libro de cocina. *Àngela Wilkes.* 1989. Editorial Molino. *Barcelona.*

Pastas secas o de té. *Tomàs Ortega Mazo.* 1980. Editorial Aries. *Barcelona.*

Elaboració casolana de pa i pastes. Louis Wapniarshu. 1985. Editorial Arín. *Barcelona.*

PRÒLEG

6 I EL FORN, PAS A PAS
A · L'activitat
B · Espais utilitzats
1 · El forn
2 · L'obrador
C · Materials i eines

11 II LA FARINA I ELS CEREALS
1 · El cultiu dels cereals al llarg de la història
2 · Composició del pa i de la farina
3 · Sega
4 · Mòlta

18 III L'ELABORACIÓ DEL PA
1 · Ingredients bàsics
a/ Farina
b/ Aigua
c/ Llevat
d/ Sal
2 · Els additius
3 · La fermentació
4 · El llevat
5 · Procès d'elaboració

23 IV PRODUCTES PANIFICABLES
1 · Classes de pans
2 · Paneteria

25 V EL FORN
1 · Una mica d'història
2 · Descripció d'un forn de llenya tradicional
3 · Combustibles

28 VI COMERCIALITZACIÓ I CONTROL DE QUALITAT
1 · Fleca
2 · Panificadora
3 · Despatx de pa
4 · Altres establiments
5 · Inspeccions i drets del consumidor

30 VII EL PA EN L'ALIMENTACIÓ
1 · Els cerelas en l'alimentació
2 · El pa en l'alimentació

32 VIII DESCRIPCIÓ DE LA FLECA
1 · L'obrador
2 · Eines i maquinària

35 IX SABIES QUÈ...?

35 X EL FORN I TU
A · Per conrear el blat
B · Fem farina?
C · La màgia dels llevats
D · Amb un pa sota el braç

41 XI RECEPTES

52 XII BIBLIOGRAFIA