

# Cuina al buit aplicada a la cocció dels peixos

**RESUM:** S'estudien les condicions òptimes per a les coccions al buit de peixos amb diferents quantitats d'aigua, proteïnes i greixos en la seva composició. La finalitat d'aquest treball és establir una teoria global que relacioni temps i temperatures per a la cocció al buit dels peixos frescs i congelats, tot tenint en compte si influeix en la cocció l'addició de líquids de domini dins la bossa i analitzant si hi ha diferències entre els peixos frescs i congelats preparats mitjançant aquesta tècnica. Finalment, es presenten aplicacions en forma de receptes.

**PARAULES CLAU:** Buit, peix, pressió, atmosfera modificada, temperatura controlada.

**SUMMARY:** Study of the ideal conditions to apply the vacuum cuisine to the fishes with different quantities of water, proteins and fats in his composition. The purpose of this work is to establish a global theory that relates time and temperatures for cook fresh and frozen fishes, using this new technology, bearing in mind if the addition of liquids of domain in the vacuum bag it influences the boiling oh those fishes, and analyzing if there are significant differences between the fresh and frozen fishes prepared by means of this technology. Finally they present applications in the shape of recipes.

**KEYWORDS:** Vacuum, fish, pressure, modified atmosphere, controlled temperature.

## INTRODUCCIÓ: TEORIA DE LA COCCIÓ DELS PEIXOS

Les proteïnes que formen les carns dels peixos són molt més sensibles a la temperatura que les proteïnes dels mamífers. És per això que les temperatures de cocció són tan baixes per als peixos, entre 50 i 60 °C.

A diferència dels mamífers, en els peixos el col·lagen no té un paper important (en tenen deu vegades menys quantitat que aquells). Com que l'aigua suporta el pes dels cossos dels peixos, el teixit conjuntiu en aquests animals és poc abundant, i com que la proteïna principal

d'aquest teixit és el col·lagen, la seva proporció respecte a altres carns és molt menor. Això fa que el múscul dels peixos sigui més tendre i digerible que el dels mamífers i que presenti una menor resistència a les alteracions. Per tant, no es deuran a la coagulació del col·lagen (a partir de 45 °C) el restrenyiment de les fibres musculars i la sortida dels fluids que aquestes contenen, cosa que sí ocorre en carns d'altres animals. En el cas dels peixos, la proteïna culpable d'aquest fenomen és la mio-sina, component principal del teixit

TAULA 1. Comparació entre les proteïnes dels mamífers i les dels peixos

Proteïnes	Mamífers	Peixos
Sarcoplasmàtiques	29 %	16-22 %
Miofibril·lars	60,5 %	75 %
Teixit conjuntiu	10,5 %	3-10 %
Temperatura de retracció del col·lagen	60-65 °C	45 °C

muscular, el més abundant en els peixos.

Quan la miosina es coagula, espren les fibretes contràctils fent sortir els fluids que aquestes contenen. A l'interior d'aquestes fibretes es troben proteïnes immobilitzades (●) en elles i altres proteïnes lliures que surten a l'exterior amb els fluids. Algunes d'aquestes proteïnes lliures (◇) es coagulen entre les cèl·lules musculars a temperatures majors que la miosina, tot aglutinant les cèl·lules i dificultant-nos la masticació:

Si se sap que els peixos més actius (tonyina, salmó, llobarro) necessiten més enzims (proteïnes lliures) que els peixos passius (rap, lluç, bacallà), es pot deduir que els

peixos més proteics es couren millor a temperatures més baixes, d'uns 50 °C, per evitar la coagulació dels enzims lliures entre les cèl·lules musculars. En canvi, els peixos poc proteics s'haurien de coure a temperatures més elevades per reduir el temps de cocció i perdre la menor quantitat d'aigua possible (Figura 1).

## MATERIAL I MÈTODES

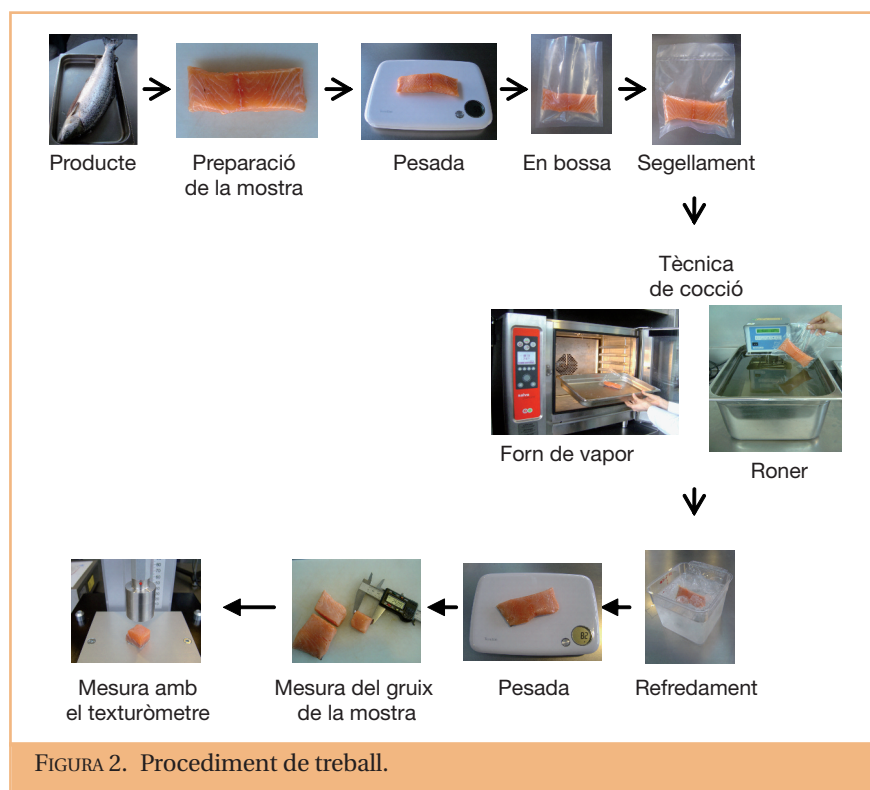
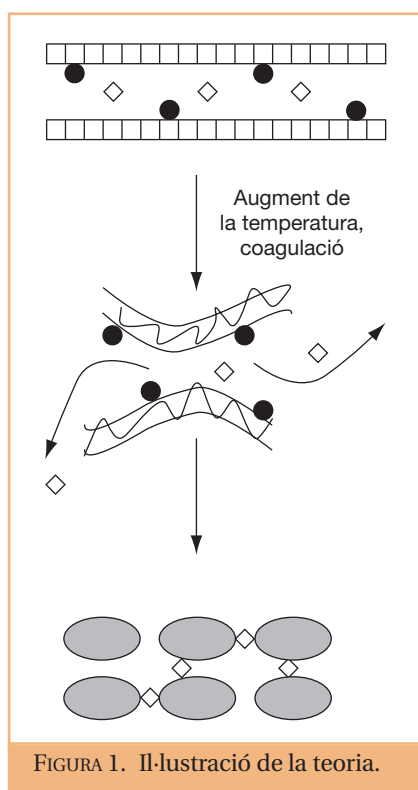
Per a la realització dels experiments, s'ha seguit sempre el mateix procés de treball, tant amb els productes frescs com amb els congelats. La mostra es pesa abans i després de la cocció per tal de determinar el tant per cent de pèrdua de fluids,

que s'anomenarà *minvament* i s'expressarà en percentatge.

Per a la cocció de la mostra en el Roner o forn de vapor, s'envasa l'aliment al buit amb una envasadora VAC-STAR S223 en una bossa de coextrusió tèrmica; en aquest cas, s'han emprat bosses de la marca Termopack amb 20 my de poliamida i 70 my de polietilè. Aquesta modificació de l'atmosfera dins de la bossa és el que ens permetrà coure els aliments a temperatures més baixes. Després de la cocció, es posa la bossa en un bany de gel per aturar l'augment de temperatura, i després de la pesada, es realitzen les mesures de duresa (expressades en g força); aquestes es duen a terme amb l'analitzador de textura (texturòmetre) TVT-300XP de TexVol Instruments.

Aquestes proves ens serviran per poder tenir una base de dades de cada mostra i comparar-les entre elles. També s'han realitzat proves amb líquids de domini: oli d'oliva, oli de romaní, oli de lloret i *pil pil*.

En les taules següents es mostren les coccions considerades òptimes per a cada peix. Per considerar òptima



una mostra, s'han valorat els aspectes següents:

- Cocció: cuïta o crua.
- Aspecte: brillant o mat.
- Tendresa: tendra o dura.
- Suculència: sucosa o seca.

Prendrem com a òptimes les mostres que estiguin cuïtes (crues

no interessa, ja que en aquest cas el producte no ha sofert cap modificació), que siguin brillants (la qual cosa ens indica que no estan cuïtes en excés) i sobretot que siguin el més tendres i sucoses possible conservant el sabor original del producte, és a dir, sense salses

o altres mètodes utilitzats en la cocció tradicional, ja que aquest és l'objectiu principal. Per realitzar aquestes proves, s'han escollit peixos amb diferents composicions per poder analitzar més tard com és el factor determinant en la seva cocció.

### Salmó

Supremes de peix amb pell. Duresa (g força) de la peça sense coure: 84. Temps estimat per a talls d'un gruix d'entre 25 i 30 mm.

TAULA 2

Mostra	Temperatura cor de producte	Temperatura	Temps (min)	Minvament (%)	Duresa (g força)
Fresca	40 °C	50 °C	14-17	15-22	99-137
Congelada			25-27	10-16	80-131

### Llobarro

Filets de peix amb pell. Duresa (g força) de la peça sense coure: 48. Temps estimat per a talls d'un gruix d'uns 10 mm.

TAULA 3

Mostra	Temperatura cor de producte	Temperatura	Temps (min)	Minvament (%)	Duresa (g força)
Fresca	45 °C	50 °C	12-15	0-2	137-337
Congelada			12-15	0-4	91-322

### Tonyina

Supremes de peix sense pell. Duresa (g força) de la peça sense coure: 129. Temps estimat per a talls d'un gruix d'entre 20 i 25 mm.

TAULA 4

Mostra	Temperatura cor de producte	Temperatura	Temps (min)	Minvament (%)	Duresa (g força)
Fresca	39-40 °C	50 °C	18-20	1-3	271-541
Congelada			30	1	663-1.208

### Bacallà dessalat

Supremes de peix amb pell. Duresa (g força) de la peça sense coure: 53. Temps estimat per a talls d'un gruix d'entre 25 i 30 mm.

TAULA 5

Mostra	Temperatura cor de producte	Temperatura	Temps (min)	Minvament (%)	Duresa (g força)
Fresca	38-39 °C	50 °C	10-15	3-11	73-216
Congelada			20-25	12-14	60-157

### Bacallà fresc

Supremes de peix amb pell.

TAULA 6

Mostra	Temperatura	Temps (min)	Minvament (%)	Duresa (g força)
Fresca	60 °C	10	7	*

\* No s'han fet proves de duresa, ja que aquest tipus de bacallà no s'utilitza en cuina. Els resultats d'aquestes proves s'han emprat per poder explicar millor la teoria elaborada.

## Lluç

Supremes de peix amb pell. Duresa (g força) de la peça sense coure: 80. Temps estimat per a talls d'un gruix d'uns 15 mm.

## Rap

Supremes de peix sense pell. Duresa (g força) de la peça sense coure: 112. Temps estimat per a talls d'un gruix d'entre 20 i 30 mm.

TAULA 7

Mostra	Temperatura cor de producte	Temperatura	Temps (min)	Minvament (%)	Duresa (g força)
Fresca	43-44 °C	60 °C	10	5-8	103-411
Congelada			15	4-5	97-200

TAULA 8

Mostra	Temperatura cor de producte	Temperatura	Temps (min)	Minvament (%)	Duresa (g força)
Fresca		60 °C	8-12	8-14	62-133
Fresca	44 °C	50 °C	15-20*	14-15	51-142
Congelada		60 °C	15	25	80

\* Aquest cas està pensat per fer-li un cop de planxa després de la cocció al buit.

## RESULTATS

Les diferents composicions dels peixos utilitzats en aquest estudi ens permeten determinar quin dels components essencials dels aliments té una major influència en la cocció (Figura 3).

Per tal de determinar quin és aquest factor, emprem un resum més gràfic (Figura 4):

Tal com es pot observar, els peixos cuits a 60 °C tenen unes característiques molt similars quant a la seva composició: contingut elevat

en aigua, són poc proteics i poc grassos.

En canvi, amb els peixos cuits a 50 °C no podem fer aquesta generalització. La tonyina i el salmó sí que coincideixen: poca aigua, molt greix i molta proteïna. És el llobarro que, a pesar de tenir força aigua i poc greix, es cou a la mateixa temperatura que aquests dos peixos. Factor en comú: tots són molt proteics.

Si se segueix la figura 5, es pot veure com els peixos més proteics

troben els seus òptims a temperatures de 50 °C i els menys proteics, a 60 °C. Per tant, es considera significatiu el contingut de proteïnes en el peix per poder establir la temperatura de cocció (Figura 6). Els temps de cocció són orientatius, ja que, segons el gruix de les mostres, poden variar. Amb el rap s'ha aconseguit un òptim a 50 °C amb més temps que a 60 °C i combinat amb una postcocció amb planxa. Això ens duu a pensar que, si juguem un

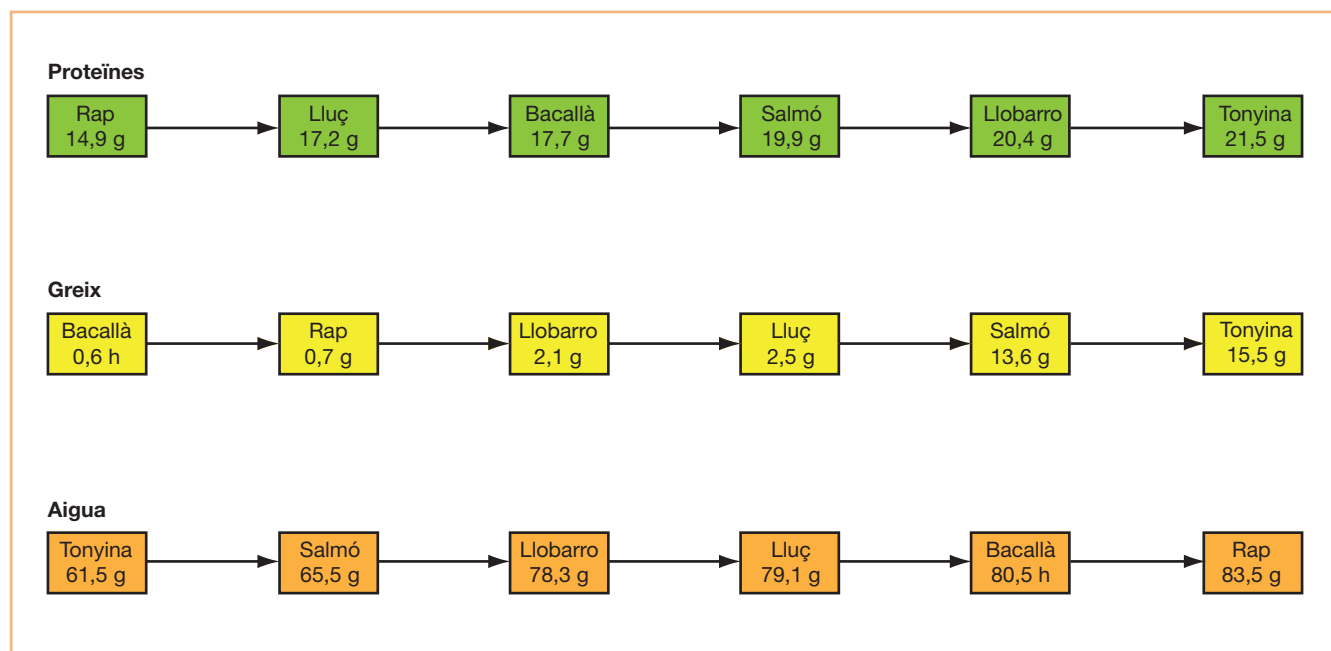


FIGURA 3. Comparació dels elements més abundants en la composició de cada peix.

poc amb el temps i les temperatures, podem trobar textures interessants.

La diferència entre els temps de cocció dels peixos frescs i els dels congelats es troba entre 5 i 10 min depenent del gruix de la mostra (Figura 7). El més interessant d'aquestes proves són els resultats de l'anàlisi sen-sorial.

Les diferències entre els peixos frescs i els congelats cuinats amb aquesta tècnica són, en la majoria dels casos, poc notòries, i això és molt útil per al món de la restauració. (Taula 9)

El cas del lluç és una miqüeta particular, ja que la cocció al buit no aporta avantatges rellevants en comparació amb els mètodes tradicionals (forn, planxa); la textura que adquireix és més tendra, però és menys saborós que un lluç a la planxa.

Els minvaments són més baixos que en qualsevol procés de cocció tradicional i els aliments queden molt més sucosos. Quan es treballa amb productes congelats, s'observa que els minvaments són molt similars als dels productes frescs i, per tant, també molt baixos (Figura 8).

## LÍQUIDS DE DOMINI

El fet d'envasar el producte amb un líquid de domini (una quantitat d'un 25 % respecte al pes inicial del producte sense envasar) no altera ni la temperatura ni el temps de cocció, sols afecta gustativament, ja que el peix adquireix el sabor i les aromes del líquid de domini amb el qual s'ha envasat. També s'ha provat d'envasar el producte amb un líquid de domini, congelar-ho i coure-ho posteriorment, i la temperatura i el temps són els mateixos que per al producte congelat sense líquid de domini (Figura 9).

Per tal de comprovar que els peixos més proteics s'han de cuinar a 50 °C per evitar la coagulació dels enzims lliures entre les cèl·lules musculars, i que els menys proteics es poden cuinar a 60 °C (per tal de

		Aigua	Proteïnes	Greixos
60 °C	Rap			
	Lluç			
	Bacallà fresc			
50 °C	Salmó			
	Tonyina			
	Llobarro			

FIGURA 4. Il·lustració per comparar els elements més abundants en la composició de cada peix.

### COCCIÓ DELS PEIXOS FRESCS

60 °C	Lluç 10 min	Rap 8,12 g	Bacallà fresc 10 min
50 °C	Salmó 15-17 min	Llobarro 15-20 min	Tonyina 18-20 min
			Bacallà dessalat* 10-15 min

\* Cas especial: és l'únic peix que ha patit un procés de salat i dessalat; per tant, no es poden comparar els seus resultats amb els dels altres peixos.

FIGURA 5. Temperatura i temps per als peixos frescs.

### Proteïnes

Rap 14,9 g	Lluç 17,2 g	Bacallà 17,7 g	Salmó 19,9 g	Llobarro 20,4 g	Tonyina 21,5 g
---------------	----------------	-------------------	-----------------	--------------------	-------------------

FIGURA 6. Quantitat de proteïnes en cada peix.

### COCCIÓ DELS PEIXOS CONGELATS

60 °C	Rap 15 min	Lluç 15 min	Bacallà fresc*
50 °C	Salmó 25-27 min	Llobarro 15-25 min	Tonyina 30 min
			Bacallà dessalat* 20-25

\* El cas del bacallà és especial. El fresc no és interessant per al consum i el dessalat no és interessant per comparar els seus resultats amb els dels altres peixos.

FIGURA 7. Temperatures i temps per als peixos congelats.

TAULA 9. Comparació organolèptica

Peix	Fresc	Congelat	Descongelat
Salmó	■	■	■
Llobarro	■	■	■
Tonyina	■	■	■
Lluç	■	■	■
Bacallà dessalat	■	■	■
Rap	■	■	■

■ Molt òptim   ■ Òptim   ■ Dolent

**PÈRDUES D'AIGUA PER COCCIÓ**



FIGURA 8. Comparació de les pèrdues d'aigua en el cas del peix fresc i el congelat.

**COMPROVACIÓ DE LA TEORIA**

Tornant a la taula 8:

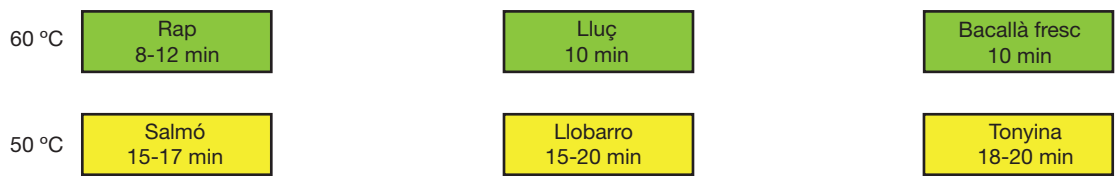


FIGURA 9. Temperatures i temps per a la cocció dels peixos frescs.

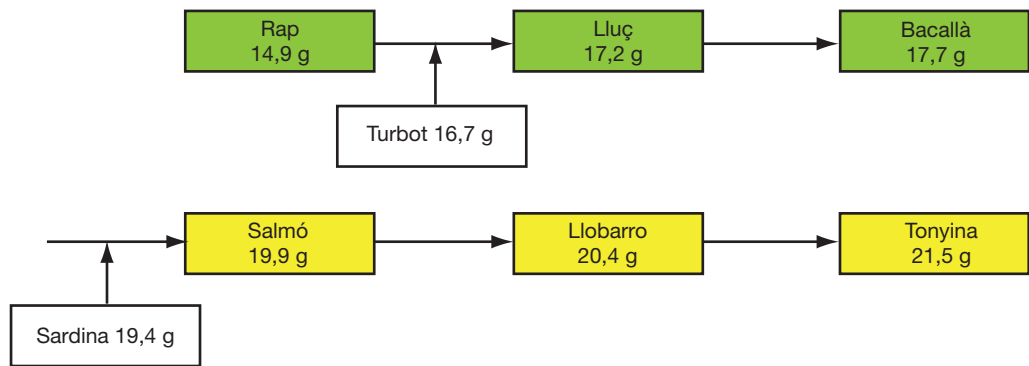


FIGURA 10. Selecció de peixos de diferents composicions per comprovar la teoria.

reduir el temps de cocció i evitar una major pèrdua d'aigua), s'han triat dos peixos de composició proteica molt diferent i s'han fet experiments a 50 °C i a 60 °C (Figura 10):

#### Turbot

50 °C, 15 min: textura un pèl seca, s'enganxa un poc a les dents.

**60 °C, 10 min:** textura tendra, pell terça. **Òptim**

El turbot, amb poca proteïna en la seva composició, ha quedat millor a 60 °C que a 50 °C, la qual cosa ratifica la teoria plantejada.

#### Sardina

**50 °C, 8 min:** textura tendra. **Òptim**

60 °C, 4 min: textura menys tendra.

La sardina, amb molta proteïna en la seva composició, ha quedat millor a 50 °C que a 60 °C, la qual cosa ratifica la teoria plantejada.

Es pot fer una taula-resum amb alguns peixos, les seves composicions i la temperatura a la qual s'haurien de cuinar. S'ha de tenir en compte que, quan es cuina a 60 °C, el temps estimat es troba sobre els 10 min, i a 50 °C, entre els 15 i 20 min (depenent del gruix de la peça).

## CONCLUSIÓ

Aquesta nova tècnica de cocció ens permet d'obtenir productes d'una qualitat organolèptica i nutritiva superior a la de les tècniques ja conegudes. Això es deu a les baixes temperatures emprades per a la cocció, que permeten una millor conservació de les proteïnes i vitamines dels aliments, menys pèrdues d'aigua (per tant, més suculència) i de les aromes. A més a més, com que l'aliment està envasat en una bossa, el contacte amb l'oxigen es redueix, i els aliments són més digestius en eliminar el procés de fermentació produït per l'aire.

## BIBLIOGRAFIA

- ALÍCIA; ELBULLITALLER (2006). *Lèxic científic gastronòmic*. Barcelona: Planeta.
- ASTIASARÁN, I.; MARTÍNEZ, J. A. (2000). *Alimentos: Composición y propiedades*. Madrid: McGraw-Hill.
- (2003). *Alimentos: Composición y propiedades*. Madrid: McGraw-Hill.
- BELITZ, H. D.; GROSCH, W. (1997). *Química de los alimentos*. Saragossa: Acribia.
- CAMBERO, M. I.; FERNÁNDEZ, L.; GARCÍA, M. L.; GARCÍA DE FERNANDO, G.; HOZ, L. de; SELGAS, M. D. (1998a). *Tecnología de los alimentos*. Vol. I: *Componentes de los alimentos y procesos*. Madrid: Síntesis.
- (1998b). *Tecnología de los alimentos*. Vol. II: *Alimentos de origen animal*. Madrid: Síntesis.
- CONESA, J. P. (1998). *Cocinar con una pizca de ciencia*. Murcia: IJK.
- GONZÁLEZ, F. (1995). *Principios y aplicaciones de la técnica del vacío en hostelería*. S. II.: *Cooking Books*.
- KELLER, T. (2008). *Under pressure: Cooking sous vide*. Nova York: Artisan.
- MCGEE, H. (2007). *La cocina y los alimentos*. Barcelona: Debate.
- REMIGIO, M. di (1997). *Sottovuoto e atmosfera modificata*. Lodi: Bibliotheca Culinaria.
- ROCA, J.; BRUGUÉS, S. (2006). *La cocina al vacío*. Barcelona: Montagud.
- SOUCL, S. W.; FACHMANN, W.; KRAUT, H. (2000). *Food composition and nutrition tables*. Stuttgart: Medpharm Scientific Publishers.
- Taules de composició d'aliments del CES-NID* (2003). Madrid: McGraw-Hill; Interamericana.

TAULA 10. *Temperatures i temps de cocció estimats a partir de la teoria per a diferents peixos*

Peix	Proteïnes / g	Temperatura / °C
Agullat	12,6	60
Rap	14,9	60
Anguila	15,0	60
Peix gat	15,8	60
Llenguado de sorra	16,5	60
Abadejo	16,7	60
Solla	17,1	60
Llenguado	17,5	60
Bacallà	17,7	60
Tenca	17,7	60
Carpa	18,0	55
Arengada del Bàltic	18,1	55
Esturió	18,1	55
Arengada	18,2	55
Gallineta nòrdica	18,2	55
Gall	18,2	55
Perca	18,4	50
Verat	18,7	50
Peix espasa	19,4	50
Truita	19,5	50
Anxova	20,1	50
Roger	20,4	50
Ratlla	20,5	50

# APLICACIONS

## Receptes del llibre *La cocina al vacío*, de Joan Roca i Salvador Brugués

### **Rap amb pa de romesco, emulsió d'all i ametlles tendres**

#### *Ingredients per a 4 persones*

Rap: 800 g de llom de rap net  
4 cullerades d'oli d'oliva piquat  
Sal  
Pa de romesco  
2 dents d'all, 2 nyores  
50 g d'ametlles torrades  
50 g de pa rallat

#### *Emulsió d'all i ametlles tendres*

1 dl de llet  
50 g d'ametlles tendres  
1 dent d'all  
1 dl d'oli d'oliva

#### *Vinagreta*

2 cullerades grans d'oli d'oliva  
1 cullerada petita de vinagre balsàmic  
Sal, pebre blanc  
Cebollins

#### *Elaboració del pa de romesco*

Talleu en làmines molt fines les dents d'all. Netegeu les nyores i buideu-les de llavors. Col·loqueu en una placa de forn les làmines d'all i les nyores; deixeu que es deshidratin en un forn a 90 °C durant 45 min. En un molinet, tritureu els alls, les nyores i les ametlles torrades fins a convertir-ho tot en pols. Barregeu aquesta pols amb el pa rallat.

#### *Emulsió d'all i ametlles tendres*

En un cassó, bulliu la llet amb les ametlles (prèviament se n'hauran reservat unes quantes per al muntatge) i la dent d'all. Tritureu-ho tot amb la batedora i afegiu-hi a poc a poc l'oli d'oliva sense deixar de triturar fins a aconseguir una emulsió estable.

#### *Vinagreta*

Barregeu tots els ingredients.

#### *Rap*

Talleu el rap en racions de 200 g. Envaseu al buit cada peça amb una cullerada d'oli d'oliva i sal. Coeu-les a 60 °C durant 12 min (48 °C a cor de producte) en un bany maria o un forn de vapor. Transcorregut el temps preestablert, obriu les bosses de buit, recupereu el suc de la cocció del rap i afegiu-lo a l'emulsió d'all i ametlles. Assequeu els lloms de rap amb paper absorbent i, seguidament, arrebosseu-los amb el pa de romesco. Finalment, introduïu-los en un forn molt fort durant uns instants. Talleu cada llom per la meitat.

#### *Muntatge*

Disposeu l'emulsió d'all i ametlles al centre del plat. Damunt, aboqueu-hi unes gotes de vinagreta i dipositeu-hi les rodanxes de rap. Acabeu amb unes làmines d'ametlla tendra i cebollí.

#### *Comentari*

És una cocció immediata, ja que cuinem al moment buscant un punt de cocció de la carn del rap molt ajustat. I també és una doble cocció, ja que sotmetem el producte a un cop de forn final per tal d'obtenir l'escorça cruixent de pa de romesco i pujar lleugerament la temperatura interior del rap (3 °C, aproximadament).

### **Llobarro lleugerament fumat amb quefir**

#### *Ingredients per a 4 persones*

Llobarro: 4 supremes de llobarro de 160 g cadascuna, aproximadament  
4 cullerades d'oli fumat  
Sal  
1 cullerada de cebollí picat  
Emulsió de quefir: ¼ l de quefir  
50 g de nata líquida

#### *Elaboració del llobarro*

Introduïu cada suprema de llobarro en una bossa juntament amb l'oli fumat i sal. Envaseu-ho al buit. Submergiu les bosses en el termos de cocció (bany maria) a 50 °C durant 15 min (45 °C a cor de producte). Transcorregut aquest temps, obriu les bosses, recupereu el suc de la cocció i afegiu-li el cebollí picat. Col·loqueu les supremes de llobarro sobre la planxa amb la pell cap avall i marqueu-les durant 1 min.

#### *Emulsió de quefir*

Escalfeu el quefir, afegiu la nata líquida i emulsioneu batent enèrgicament.

#### *Muntatge*

Munteu el plat col·locant el llobarro amb la pell cap amunt, l'emulsió de quefir al voltant i ruixeu-ho amb el suc de la cocció.

#### *Comentari*

Ens interessa especialment fixar el lleuger sabor fumat que aporta l'oli al llobarro, a més d'aconseguir una cocció molt ajustada. Coem el peix a 50 °C calculant que la temperatura interior que obtindrem durant la cocció al buit (45 °C) es veurà incrementada en 6 o 7 °C quan marquem posteriorment la pell del producte a la planxa.