Carne de cerdo, espalda, espaldilla, espaldar* sin grasa exterior (subcutánea)

Schweinefleisch, Bug, Blatt, Schulter ohne äußerem (subkutanem) Fett

Contenido energético
de los componentes digestibles de 100 g de porción comestible

kJ:	681
kcal:	161

Componentes principales de 100 g de porción comestible

Agua	69,4 g	Sales minerales	1,0 g
Proteína	20,4 g		
Grasa	8,8 g		

Composición detallada de 100 g de porción comestible

Sales minerales		Fenilalanina	905 mg
Sodio	75 mg	Treonina	1.025 mg
Potasio	290 mg	Triptófano	270 mg
Magnesio	25 mg	Tirosina	855 mg
Calcio	9 mg	Valina	1.255 mg
Manganeso	14 µg	**Lípidos**	
Hierro	1.800 µg	Ácido palmítico	2.250 mg
Cobre	100 µg	Ácido esteárico	1.320 mg
Cinc	3.500 µg	Ácido oleico	3.185 mg
Fósforo	150 mg	Ácido linoleico	755 mg
Flúor	80 µg	Ácido linolénico	45 mg
Yodo	1 µg	Ácido araquidónico	25 mg
Selenio	7 µg	Ácido eicosapentenoico	10 mg
Vitaminas			
Vit. B_1	890 µg	Colesterol	70 mg
Vit. B_2	220 µg	**Otros componentes**	
Nicotinamida	4.500 µg	Purinas	150 mg
Ácido pantoténico	600 µg		
Vit. B_{12}	1 µg		
Aminoácidos			
Arginina	1.355 mg		
Histidina	890 mg		
Isoleucina	1.120 mg		
Leucina	1.865 mg		
Lisina	2.120 mg		
Metionina	560 mg		

* Clase comercial (E = con contenido cárnico especialmente elevado)

Carne de cerdo, Pernil, pierna, jamón posterior* sin grasa exterior (subcutánea)

Schweinefleisch, Schinken, Schlegel, Hinterschinken ohne äußerem (subkutanem) Fett

Contenido energético
de los componentes digestibles de 100 g de porción comestible

kJ:	573
kcal:	135

Componentes principales de 100 g de porción comestible

Agua	71,9 g	Sales minerales	1,0 g
Proteína	21,2 g		
Grasa	5,6 g		

Composición detallada de 100 g de porción comestible

Sales minerales		Metionina	575 mg
Sodio	75 mg	Fenilalanina	935 mg
Potasio	300 mg	Treonina	1.060 mg
Magnesio	25 mg	Triptófano	270 mg
Calcio	9 mg	Tirosina	895 mg
Manganeso	25 µg	Valina	1.305 mg
Hierro	1.800 µg	**Lípidos**	
Cobre	200 µg	Ácido palmítico	1.425 mg
Cinc	2.600 µg	Ácido esteárico	840 mg
Fósforo	170 mg	Ácido oleico	2.020 mg
Flúor	60 µg	Ácido linoleico	480 mg
Vitaminas		Ácido linolénico	25 mg
Vit. B_1	800 µg	Ácido araquidónico	15 mg
Vit. B_2	190 µg		
Nicotinamida	4.300 µg	Colesterol	70 mg
Ácido pantoténico	680 µg	**Otros componentes**	
Vit. B_6	390 µg	Purinas	160 mg
Biotina	5 µg		
Ácido fólico	9 µg		
Vit. B_{12}	1 µg		
Aminoácidos			
Arginina	1.410 mg		
Histidina	920 mg		
Isoleucina	1.165 mg		
Leucina	1.935 mg		
Lisina	2.190 mg		

* Clase comercial (E = con contenido cárnico especialmente elevado)

DETERMINACION DE HIDROXIPROLINA

La calidad de los derivados cárnicos se comprueba cuantificando el contenido en hidroxiprolina, aminoácido del colágeno, componente de piel, huesos, tendones y ligamentos. La presencia abundante de colágeno revela que en la elaboración se sustituye el tejido muscular más noble (la carne propiamente dicha) por el tejido conjuntivo (colágeno), lo que abarata el coste pero rebaja la calidad proteica y nutricional.

1. OBJETIVO

Determinar la cantidad de hidroxiprolina presente en una muestra.

2. FUNDAMENTO

Después de hidrolizar en medio acido las proteínas del producto, se consigue la oxidación de la hidroxiprolina. El derivado obtenido forma con el paradimetil-amino-benzaldehido un compuesto cuya intensidad de color se valora por métodos colorimetricos.

3. REFERENCIA

Análisis de alimentos. Métodos oficiales y recomendados por el centro de investigación y control de calidad. Ministerio de sanidad y consumo.

4. REACTIVOS

4.1 Hidroxiprolina patrón

4.2 Solución de hidróxido de sodio 33%

4.3 Solución acuosa de hidróxido de sodio 10%

4.4 Alcohol isopropilico puro

4.5 Solución acuosa 10,5% de cloramina T (Sln A)

4.6 *Solución tampón de Ph 6 (Sln B)

4.7 Solución oxidante: solución A + Snl B 1:4 (preparada al momento de utilizarla)

4.8 *Solución acuosa de acido perclórico 17,5%

4.9 *Solución p-IMAB al 5% en alcohol isopropilico

Piedra pómez

5. MODO OPERATORIO

5.1 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA E HIDRÓLISIS DE LA MISMA

5.1.1 Pesar aproximando al miligramo 3 gr. de muestra sobre una hoja de papel de fumar sin engomar. Envolver la muestra en el papel e introducirla en un matraz de 250 ml de boca esmerilada.

5.1.2 Añadir el matraz algunos trozos de piedra pómez y 50 ml de acido clorhídrico al 50%.

5.1.3 Montar los refrigerantes de reflujo en los matraces y colocar los matraces al baño maría de manera que se mantenga una ebullición suave al menos durante 7 horas.

5.1.4 Ajustar el contenido de los matraces a un Ph comprendido entre 6 y 7; para conseguirlo es necesario añadir agitando fuertemente 28 ml de hidróxido de sodio concentrado y enfriar seguidamente bajo una corriente de agua.

5.1.5 Continuar ajustando el Ph con una solución diluida de hidróxido de sodio. Pasar el conjunto a un matraz aforado de 500 ml enrasando con agua destilada y agitando el contenido. Dejar en reposo al menos durante una hora y filtrar a través de papel de filtro plegado.

5.2 DILUCIÓN DEL FILTRADO

La solución a valorar debe tener entre 0 y 20 miligramos de hidroxiprolina por mililitro por lo que es necesario realizar diluciones que estarán en función de la composición de la muestra a analizar.
Las diluciones pueden variar entre 1/10 para los productos pobres en tejido colágeno (salchichones secos) y 1/50 para los productos ricos en tejido colágeno (productos a base de gelatina, corned beef, etc.).
Es una buena práctica cuando se desconoce la composición del producto, realizar diferentes diluciones sobre un mismo filtrado.

5.3 PREPARACION DE LAS DILUCIONES ESTANDAR

La coloración obtenida sigue la ley Lambert-Beer entre 0 y 20 microgramos. Teniendo en cuenta los numerosos factores que influyen en la formación del derivado coloreado, es indispensable construir una curva estándar para cada

determinación, realizándose el desarrollo del color simultáneamente sobre las diluciones y los tubos testigo.

Preparar una solución madre conteniendo 400 $u$gr/ml de hidroxiprolina en agua destilada. A partir de esta solución preparar diluciones que contengan 4, 10 y 20 $u$gr/ml en agua destilada.

5.4 DESARROLLO DEL DERIVADO COLOREADO Y VALORACION DEL MISMO

5.4.1 Tomar una serie de tubos graduados a 12 ml.

Poner en el primer tubo 1 ml de agua destilada (tubo testigo). En los 3 tubos siguientes colocar sucesivamente 1 ml de cada una de las soluciones estándar y en los últimos tubos 1 ml de cada una de las soluciones filtradas.

5.4.2 A continuación añadir sucesivamente a cada tubo: 2 ml de isopropanol puro, 1 ml de solución oxidante recientemente preparada agitando y dejar reposar durante 10 minutos.

5.4.3 Posteriormente añadir: 3 ml de acido perclórico al 17% y 2 ml de p-IMAB homogenizando el contenido de los tubos.

Llevar los tubos al baño maria a 60ºC durante 20 minutos. Retirar los tubos del baño maria y enfriarlos durante 5 minutos bajo una corriente de agua, ajustar a 12 ml con isopropanol añadiendo 3 ml del mismo.

5.4.4 Leer la densidad óptica en el espectrofotómetro a 560 nm de longitud de onda ajustando a 0 con el tubo testigo.

Trazar la curva estándar colocando en las abcisas las densidades ópticas de los tubos que contienen las soluciones estándar y en las ordenadas su concentración en hidroxiprolina expresada en $u$gr/ml.

6. CALCULOS Y EXPRESION DE RESULTADOS:

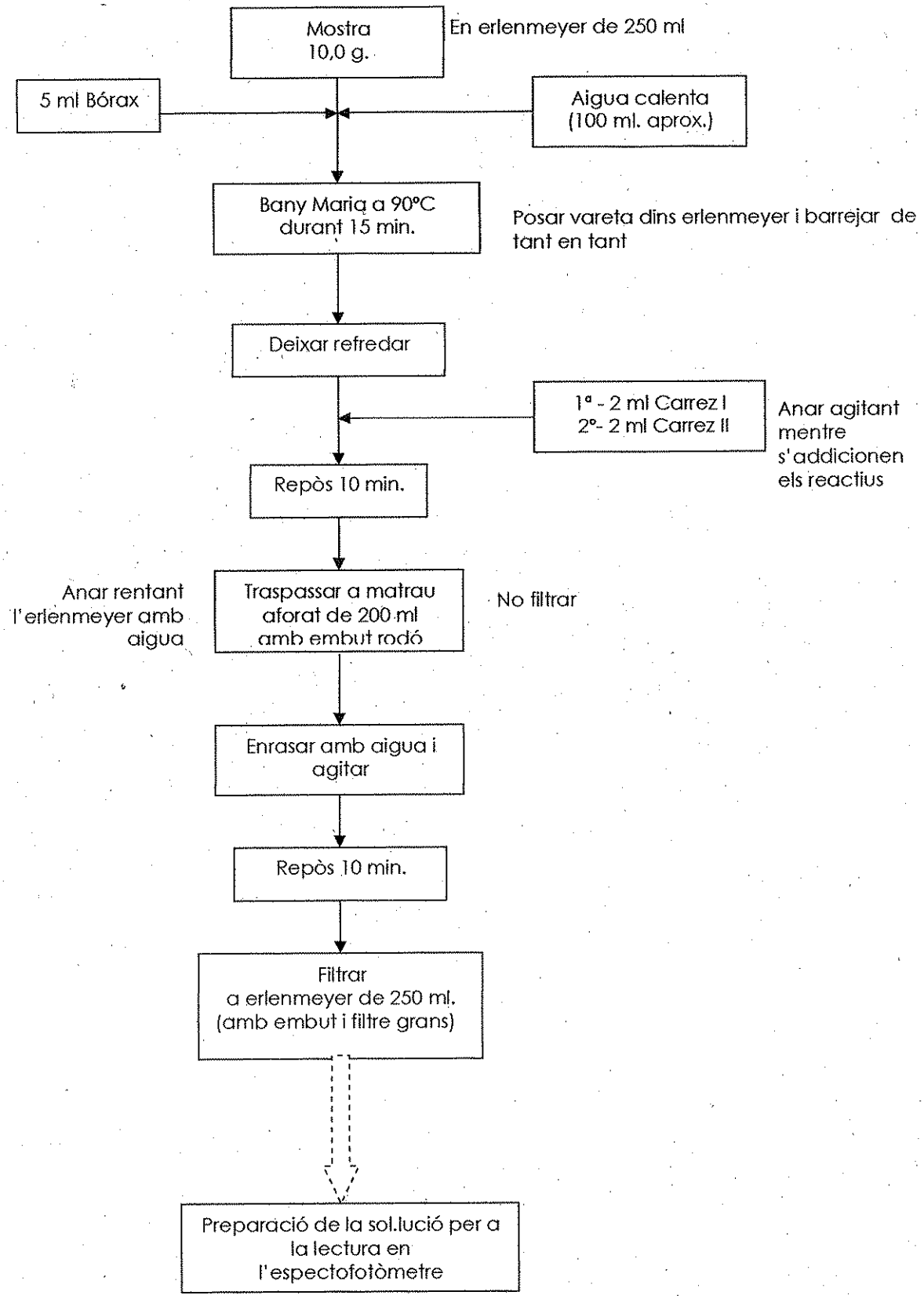
$$\% \text{ Hidroxiprolina} = (u \times 5) / (P \times 10^2)$$

Donde:

P: peso del producto en gramos

u: microgramos obtenidos en la curva.

DETERMINACIÓ NITRITS



CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

TABLA XXVIII

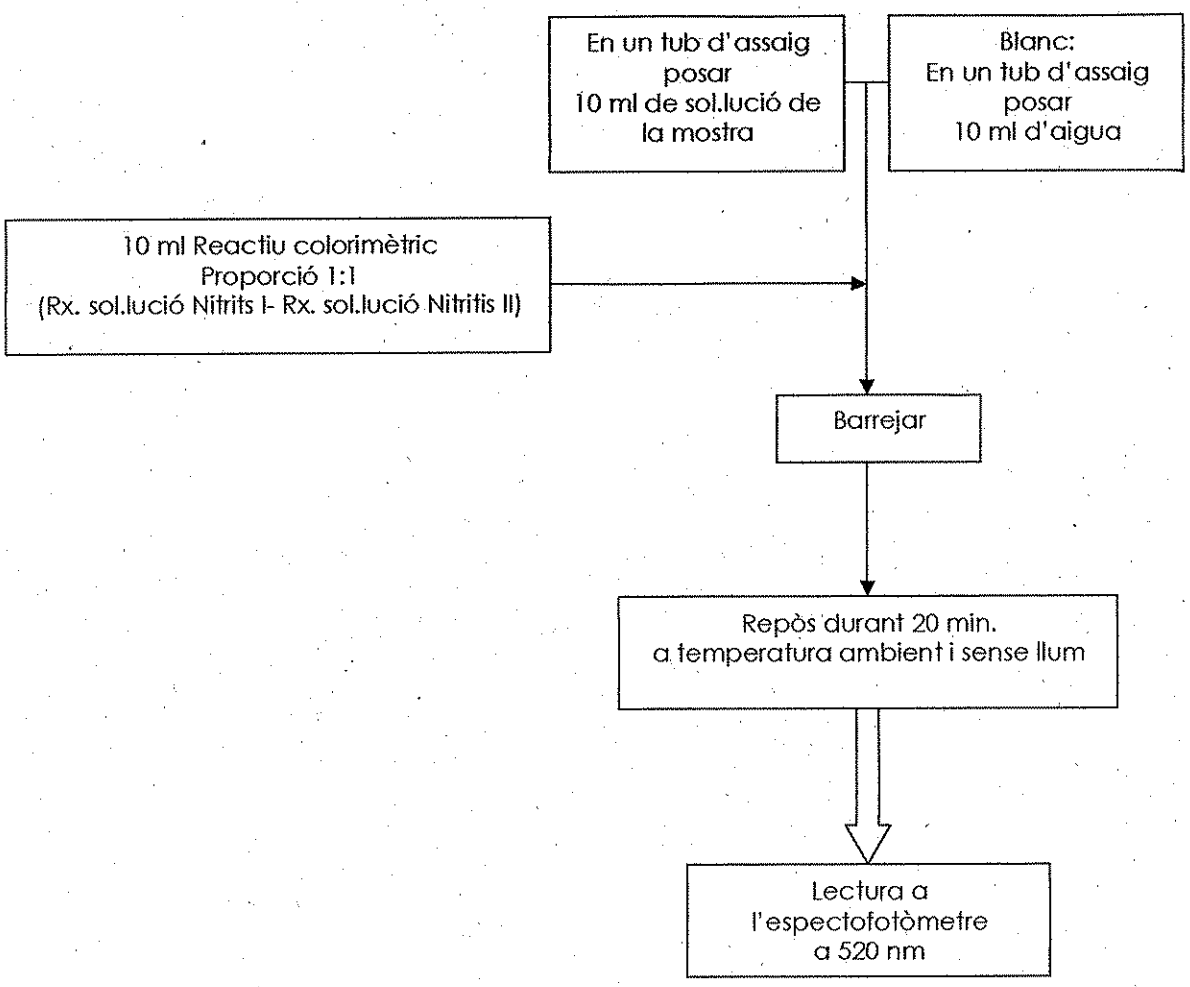
FACTORES PARA LAS DETERMINACIONES DE LUFF SCHOOL

Título = ml. de tiosulfato sódico 0,1 normal. F = mg. de fructosa, G = mg. de glucosa; L = mg. de lactosa; M = mg. de maltosa.

Título	F y G	L	M	Título	F y G	L	M	Título	F y G	L	M	Título	F y G	L	M	Título	F y G	L	M	Título	F y G	L	M
1,0	2,4	3,6	3,9	5,0	12,2	18,4	19,6	9,0	22,4	33,2	35,5	13,0	33,0	48,4	51,6	17,0	44,2	63,8	68,0	21,0	56,0	79,8	85,4
1,1	2,6	4,0	4,3	5,1	12,5	18,8	20,0	9,1	22,7	33,6	35,9	13,1	33,3	48,8	52 0	17,1	44,5	64,2	68,4	21,1	56,3	80,2	85,9
1,2	2,9	4,3	4,7	5,2	12,7	19,1	20,4	9,2	22,9	34,0	36,3	13,2	33,5	49,2	52,4	17,2	44,8	64,6	68,8	21,2	56,6	80,6	86 3
1,3	3,1	4,7	5,1	5,3	13,0	19,5	20,8	9,3	23,2	34,3	36,7	13,3	33,8	49,5	52,8	17,3	45,1	65,0	69.3	21,3	56,9	81,0	86,8
1,4	3,4	5,1	5,5	5,4	13,2	19,9	21,2	9,4	23,4	34,7	37,1	13,4	34,1	49,9	53,2	17,4	45,4	65,4	69,7	21,4	57,2	81,4	87,2
1,5	3,6	5,5	5,9	5,5	13,5	20,3	21,6	9,5	23,7	35,1	37,5	13,5	34,4	50,3	53,7	17,5	45,7	65,8	70,1	21,5	57,6	81,9	87,7
1,6	3,8	5,8	6,2	5,6	13,7	20,6	21,9	9,6	24,0	35,5	37,9	13,6	34,6	50,7	54,1	17,6	45,9	66,1	70 5	21,6	57,9	82,3	88,2
1,7	4,1	6,2	6,6	5,7	14,0	21,0	22,3	9,7	24,2	35,9	38,3	13,7	34,9	51,1	54,5	17,7	46,2	66,5	07,9	21,7	58,2	82,7	88,6
1,8	4,3	6,6	7,0	5,8	14,2	21,4	22,7	9,8	24,5	36,2	38,7	13,8	35,2	51,4	54,9	17,8	46,5	66,9	71,4	21,8	58,5	83,1	89,1
1,9	4,6	6,9	7,4	5,9	14,5	21,7	23,1	9,9	24,7	36,6	39,1	13,9	35,4	51,8	55,3	17,9	46,8	67,3	71,8	21,9	58,8	83,5	89,5
2,0	4,8	7,3	7,8	6,0	14,7	22,1	23,5	10,0	25,0	37,0	39,5	14,0	35,7	52,2	55,7	18,0	47,1	67,7	72,2	22,0	59,1	83,9	90,0
2,1	5,0	7,7	8,2	6,1	15,0	22,5	23,9	10,1	25,3	37,4	39,9	14,1	36,0	52,6	56,1	18,1	47,4	68,1	72,6	22,1	59,4	84 3	90,5
2,2	5,3	8,0	8,6	6,2	15,2	22,8	24,3	10,2	25,5	37,8	40,3	14,2	36,3	53,0	56,5	18,2	47,7	68,5	73,1	22,2	59,7	84,7	90,9
2,3	5,5	8,4	9,0	6,3	15,5	23,2	24,7	10,3	25,8	38,1	40,7	14,3	36,5	53,1	56,9	18,3	48,0	68,9	73,5	22,3	60,0	85,1	91,3
2,4	5,8	8,8	9,4	6,4	15,7	23,6	25,1	10,4	26,0	83,5	41,1	14,4	36,8	53,7	57,3	18,4	48,3	69,3	73,9	22,4	60,3	85,5	91,8
2,5	6,0	9,2	9,8	6,5	16,0	24,0	25,5	10,5	26,3	38,9	41,5	14,5	37,1	54,1	57,8	18,5	48,6	69,7	74,4	22,5	60,7	86,0	92,3
2,6	6,2	9,5	10,1	6,6	16,2	24,3	25,9	10,6	26,6	39,3	41,9	14,6	37,4	54,5	58,2	18,6	48,8	70,1	74,8	22,6	61,0	86,4	92,8
2,7	6,5	9,9	10,5	6,7	16,5	24,7	26,3	10,7	26,8	38,7	42,3	14,7	37,7	54,9	58,6	18,7	49,1	70,5	75,2	22,7	61,3	86,8	93 2
2,8	6,7	10,3	10,9	6,8	16,7	25,1	26,7	10,8	27,1	40,0	42,7	14,8	37,9	55,2	59,0	18,8	49,4	70,9	75,6	22,8	61,6	87,2	93,7
2,9	7,0	10,6	11,3	6,9	17,0	25,4	27,1	10,9	27,3	40,0	43,1	14,9	38,2	55,6	59,4	18,9	49,7	71,3	76,1	22,9	61,9	87,6	94,1
3,0	7,2	11,0	11,7	7,0	17,2	25,8	27,5	11,0	27,9	40,8	43,5	15,0	38,5	56,0	59,8	19,0	50,0	71,7	76,5	23,0	62,2	88,0	94,6
3,1	7,5	11,4	12,1	7,1	17,5	26,2	27,9	11,1	27,6	41,2	43,9	15,1	38,8	56,4	60,2	19,1	50,3	72,4	76,9				
3,2	7,7	11,7	12,5	7,2	17,7	26,5	28,3	11,2	28,1	41,6	44,3	15,2	39,1	56,8	60,6	19,2	50,6	72,5	77,4				
3,3	8,0	12,1	12,9	7,3	18,0	26,9	28,7	11,3	28,4	41,9	44,7	15,3	39,3	57,2	61,0	19,3	50,9	72,9	77,8				
3,4	8,2	12,5	13,3	7,4	18,2	27,3	29,1	11,4	28,7	42,3	45,1	15,4	39,6	57,6	61,4	19,4	51,2	73,3	78,2				
3,5	8,5	12,9	13,7	7,5	18,5	27,7	29,5	11,5	29,0	42,7	45,5	15,5	39,9	58,0	61,9	19,5	51,5	73,7	78,7				
3,6	8,7	13,2	14,0	7,6	18,8	28,0	29,9	11,6	29,2	43,1	45,9	15,6	40,2	58,3	62 3	19,6	51,8	74,1	79,1				
3,7	9,0	13,6	14,4	7,7	19,0	28,4	30,3	11,7	29,5	43,5	46,3	15,7	40,5	58,7	62,7	19,7	52,1	74,5	79,6				
3,8	9,2	14,0	14,8	7,8	19,3	28,8	30,7	11,8	29,8	43,8	46,7	15,8	40,7	59,1	63,1	19,8	52,4	74,9	80,0				
3,9	9,5	14,3	15,2	7,9	19,5	29,1	31,1	11,9	30,0	44,2	47,1	15,9	41,0	59,5	63,5	19,9	52,7	75,3	80,5				
4,0	9,7	14,7	15,6	8,0	19,8	29,5	31,5	12,0	30,3	44,6	47,5	16,0	41,3	59,9	63,9	20,0	53,0	75,7	80,9				
4,1	10,0	15,1	16,0	8,1	20,1	29,9	31,9	12,1	30,6	45,0	47,9	16,1	41,6	60,3	64,3	20,1	53,3	76,1	81,4				
4,2	10,2	15,4	16,4	8,2	20,3	30,2	32,3	12,2	30,8	45,4	48,3	16,2	41,9	60,7	64,7	20,2	53,6	76,5	81,8				
4,3	10,5	15,8	16,8	8,3	20,6	30,6	32,7	12,3	31,1	45,7	48,7	16,3	42,2	61,1	65,1	20,3	53,9	76,9	82,3				
4,4	10,7	16,2	17,2	8,4	20,8	31,0	33,1	12,4	31,4	46,1	49,1	16,4	42,5	61,5	65,5	20,4	54,2	77,3	82,7				
4,5	11,0	16,6	17,6	8,5	21,1	31,4	33,5	12,5	31,7	46,5	49,6	16,5	42,8	61 9	66,0	20,5	54,5	77,8	83,2				
4,6	11,2	16,9	18,0	8,6	21,4	31,7	33,9	12,6	31,9	46,9	50,0	16,6	43,0	62,2	66,4	20,6	54,8	78,2	83,6				
4,7	11,5	17,3	18,4	8,7	21,6	32,1	34,3	12,7	32,2	47,3	50,4	16,7	43,3	62,6	66,8	20,7	55,1	78,6	84,1				
4,8	11,7	17,7	18,8	8,8	21,9	32,5	34,7	12,8	32,5	47,6	50,8	16,8	43,6	63,0	67,2	20,8	55,4	79,0	84,5				
4,9	12,0	18,0	19,2	8,9	22,1	32,8	35,1	12,9	32,7	48,0	51,2	16,9	43,9	63,4	67,6	20,9	55,7	79,4	85,0				

DETERMINACIÓ NITRITS

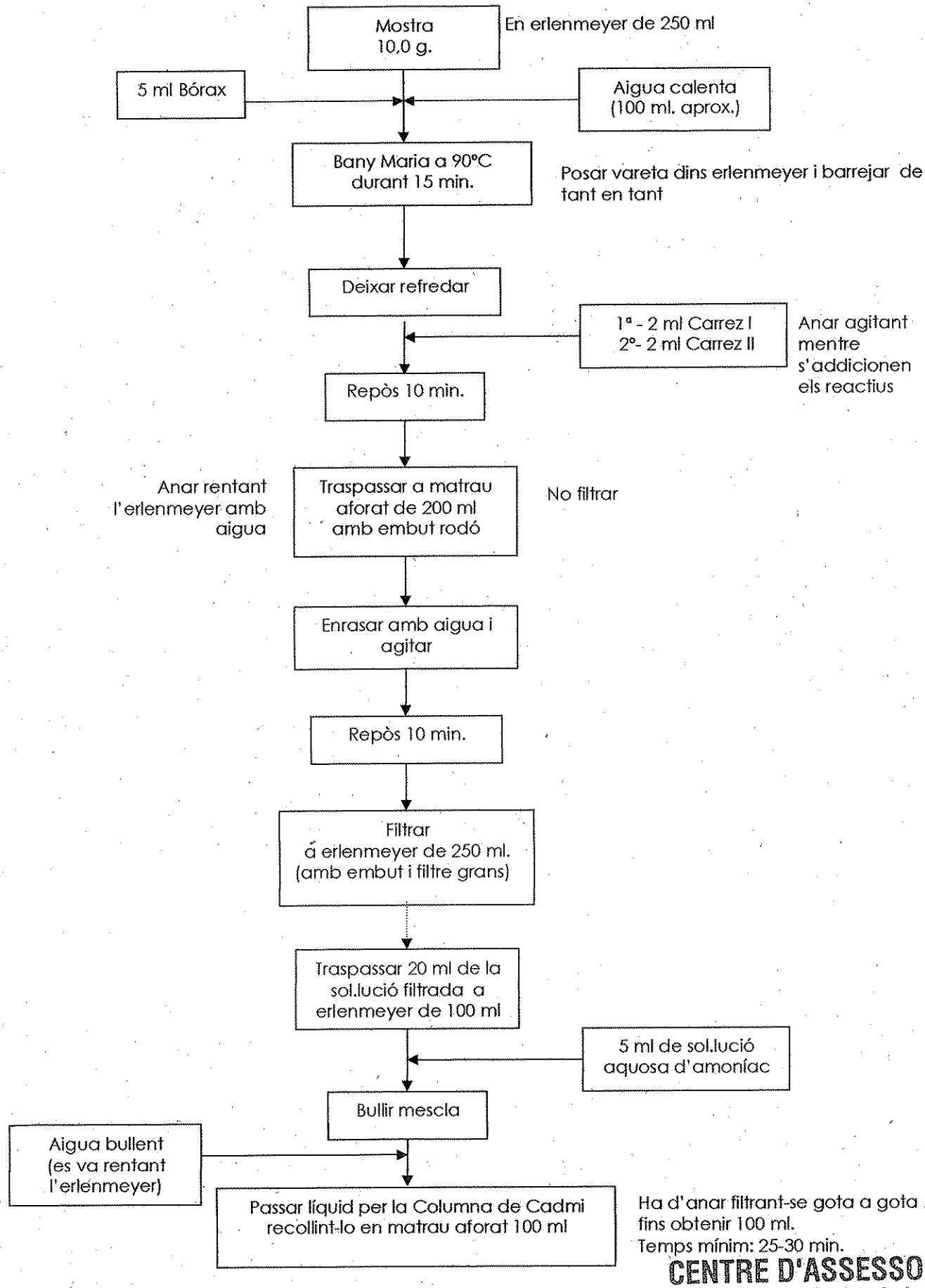
PREPARACIÓ DE LA MOSTRA PER A LA LECTURA



Una vegada passats els 20 min. no tardar més de 4 hores en realitzar la lectura

CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

DETERMINACIÓ NITRATS



CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

DETERMINACIÓ NITRATS

Abans de passar el líquid per la columna, aquesta s'ha d'activar.

- Per activar la columna de Cadmi:

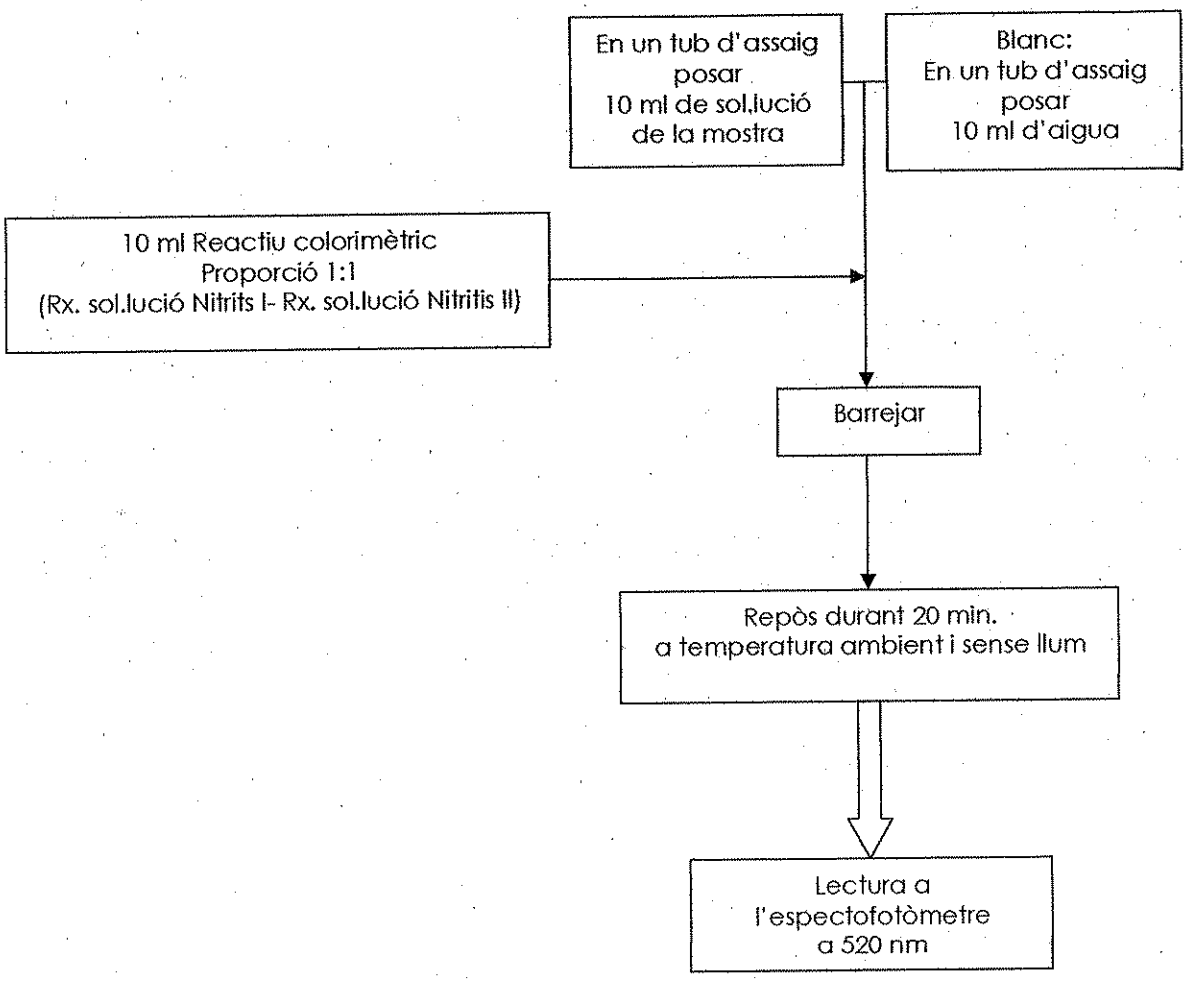
  1ª- Passar HCl 0,1N fins obtenir pH àcid
  2º- Passar Sol.lució acuosa d'amoníac fins obtenir pH bàsic

Una vegada ha finalitzat el pas per la columna, s'ha de:

  1ª- Rentar amb aigua
  2º- Passar Sol.lució acuosa d'amoníac fins obtenir pH bàsic

VIGILAR, LES PEDRES DE CADMI SEMPRE HAN D'ESTAR COBERTES AMB LÍQUID!

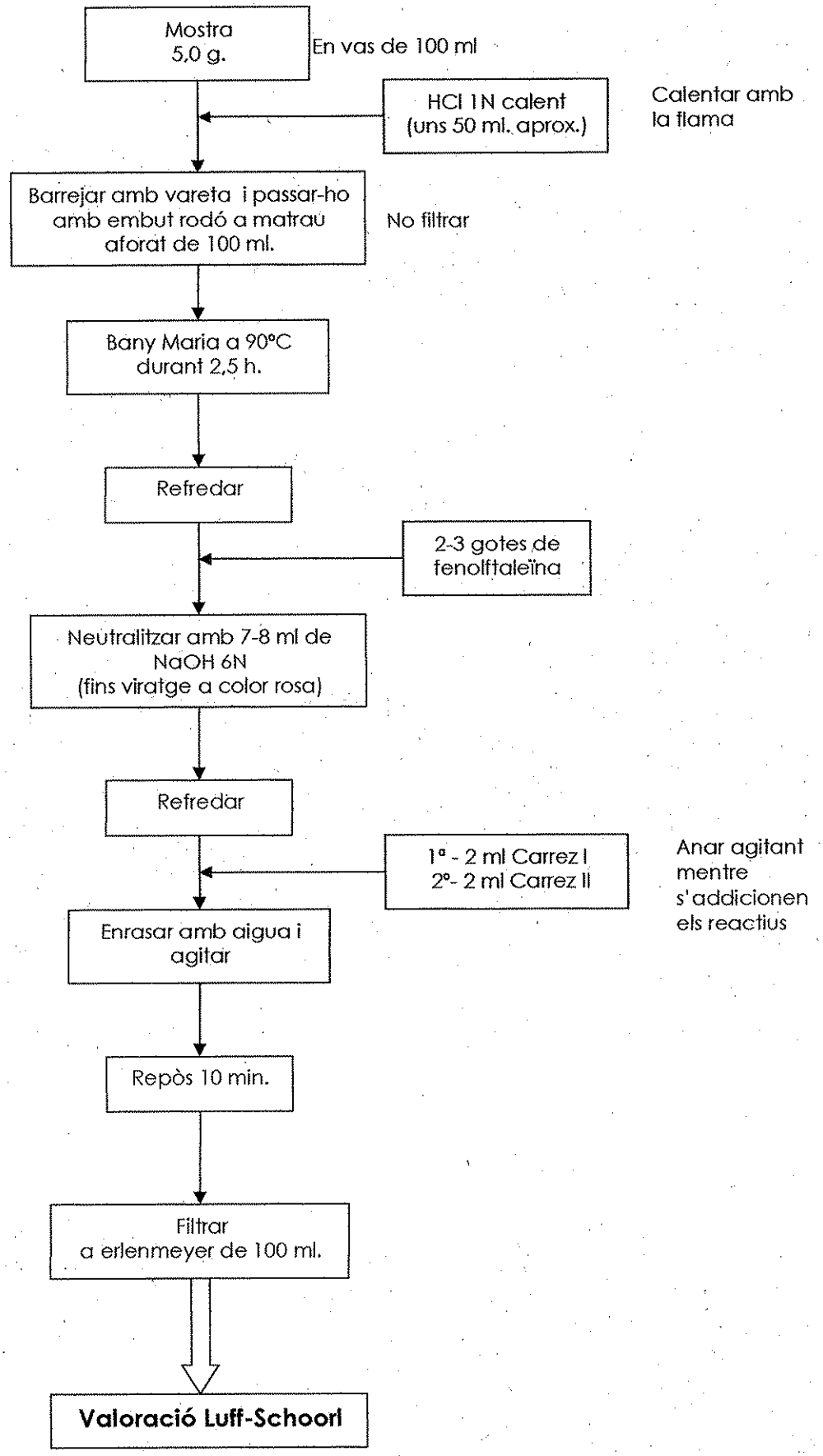
PREPARACIÓ DE LA MOSTRA PER A LA LECTURA



Una vegada passats els 20 min. no tardar més de 4 hores en realitzar la lectura

CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

DETERMINACIÓ CARBOHIDRATS TOTALS



CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

DETERMINACIÓ CARBOHIDRATS TOTALS

VALORACIÓ LUFF-SCHOORL

En erlenmeyer esmerilat afegir 10 ml mostra + 15 ml aigua

Mostres amb alt contingut de carbohidrats posar 5 ml de mostra + 20 ml aigua

25 ml. Reactiu Luff-Schoorl

Calentar amb bunsen fins ebullició

Mantenir en ebullició amb placa calefactora + tub refrigerant durant 10 min.

Refredar dins recipient amb aigua freda

Valoració amb Tiosulfat sòdic 0,1N

Fins obtenir un color blanc-lilós

1° 3 g. Iodur potàssic + 2-3 ml. aigua en vas de 25 ml

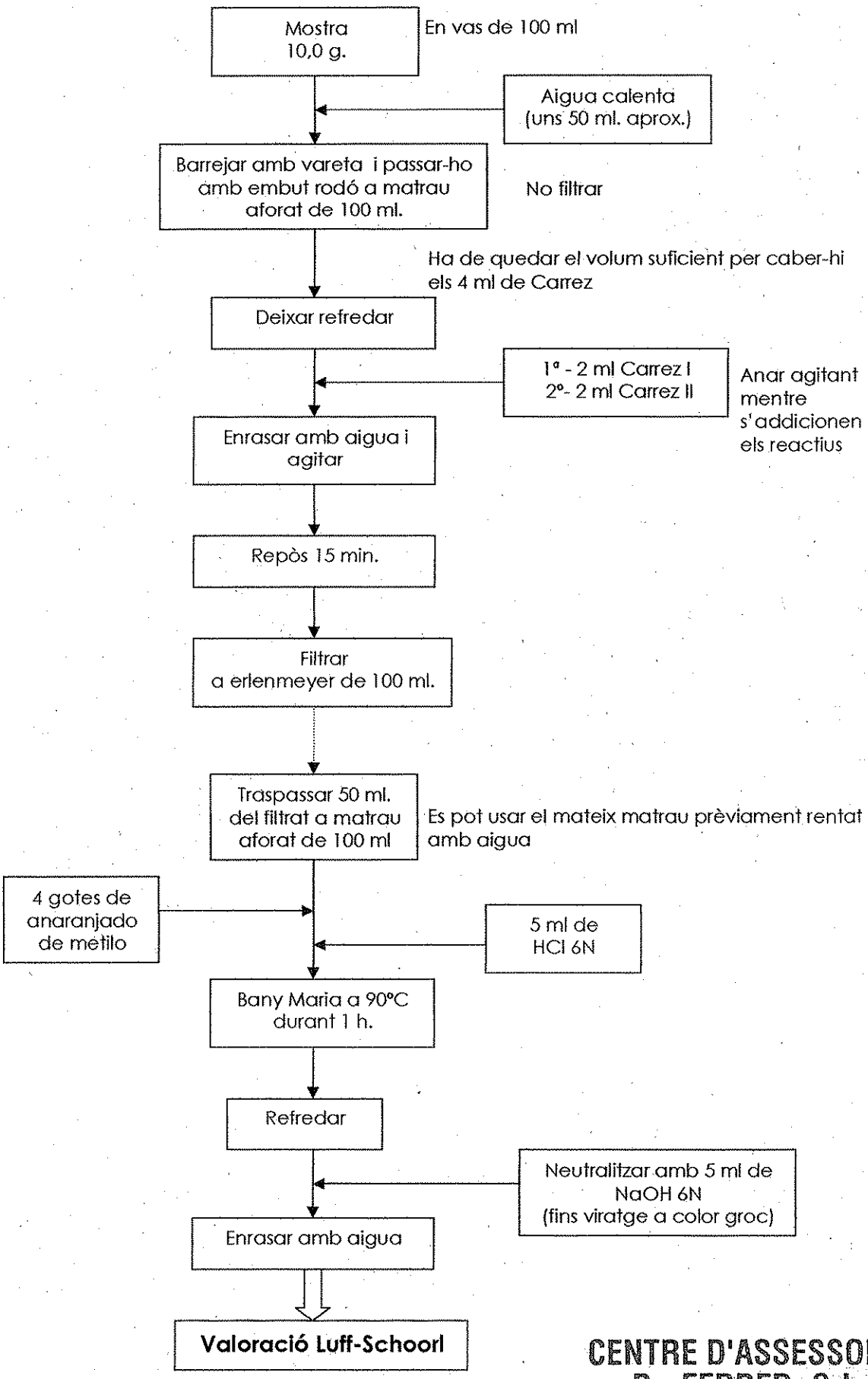
2° 25 ml. H_2SO_4 6N (afegir-lo molt lentament!)

Anar agitant

- Si durant la valoració hi ha escuma, afegir unes gotes d'Alcohol isoamílic
- Per veure el punt final, s'afegeix unes gotes de Sol.lució de Midó (color lila fosc)

CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

DETERMINACIÓ SUCRES SOLUBLES



CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

DETERMINACIÓ SUCRES SOLUBLES

VALORACIÓ LUFF-SCHOORL

En erlenmeyer esmerilat afegir 25 ml mostra

Mostres amb alt contingut de sucres solubles posar 10 ml de mostra + 15 ml aigua

25 ml. Reactiu Luff-Schoorl

Calentar amb bunsen fins ebullició

Mantenir en ebullició amb placa calefactora + tub refrigerant durant 10 min.

Refredar dins recipient amb aigua freda

Valoració amb Tiosulfat sòdic 0,1N

Fins obtenir un color blanc-filós

1° 3 g. Iodur potàssic + 2-3 ml. aigua en vas de 25 ml

2° 25 ml. H_2SO_4 6N (afegir-lo molt lentament!)

Anar agitant

- Si durant la valoració hi ha escuma, afegir unes gotes d'Alcohol isoamílic
- Per veure el punt final, s'afegeix unes gotes de Sol.lució de Midó (color lila fosc)

CENTRE D'ASSESSORIA
Dr. FERRER, S.L.
CIF B61994620
C/ Ferran el Catòlic, 3
25200 CERVERA

Los controles analíticos en la industria de los cárnicos

La industria de elaborados cárnicos es quizás en el ámbito alimentario la de mayor complejidad tecnológica. La razón de ello reside en ser su materia prima, la carne, un producto con una complejidad y variabilidad de calidades muy elevada y en la imposibilidad casi general de no poder realizar una perfecta homogeneización de ella al iniciarse los procesos industriales que conducen a la obtención de los elaborados cárnicos que llegan al público.

Podemos definir la carne como una materia prima alimentaria, compuesta en sus partes magras, más valiosas, por complejos proteínicos de muy variada y compleja naturaleza, a lo cual se suman menores proporciones de componentes grasos, hidratos de carbono y minerales. Pero esta imagen química de la carne debe inmediatamente ser puesta bajo la óptica de una dinámica extraordinariamente compleja, que en esencia se resume en "estar sometidos aquellos componentes mencionados a una activísima transformación metabólica irreversible, provocada por enzimas, tanto propios de la carne como las de origen microbiano".

En esquema pues, la carne es una materia prima rica en nutrientes, pero frágil en su estabilidad, por la inevitable acción que sobre aquellos ejercen las enzimas propias o las de las bacterias que inevitablemente van a contaminar las superficies externas de las piezas en que las canales de los animales de abasto deben ser dispuestas para su uso industrial o comercial.

La carne, como decimos, variable en su calidad de un animal a otro y de una elevada fragilidad natural una vez sacrificado aquél, es la materia prima esencial con la cual el técnico alimentario o mejor el tecnólogo, deben manipular y modelar para poder llegar a obtener unos elaborados cárnicos apetitosos y nutritivos mediante procesos de curación, deshidratación, cocción y envasado adecuados.

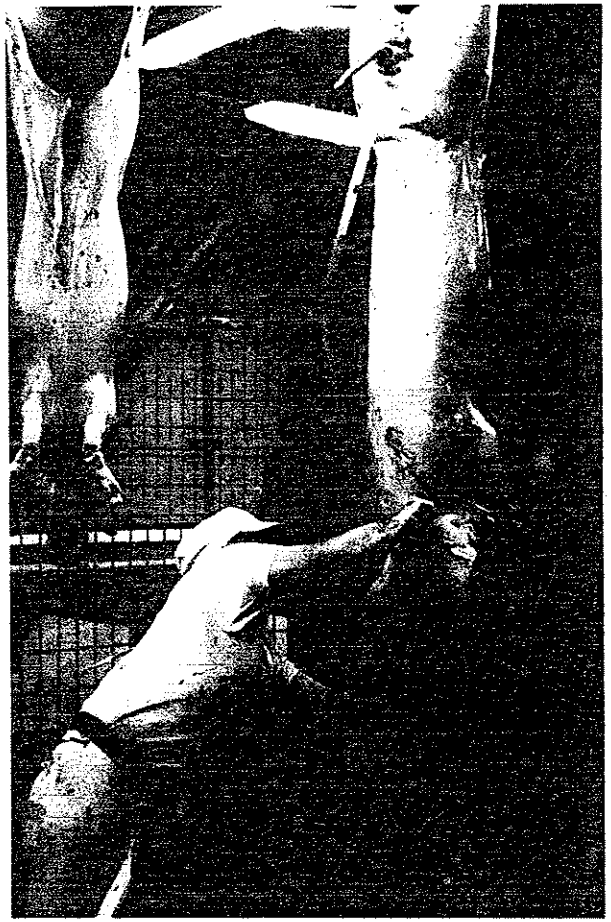
Al tecnólogo responsable de la preparación de elaborados cárnicos se le exigen a veces "milagros" en función de los objetivos de calidad o de acción comercial que pretende conseguir con ellos la empresa. Puede entenderse por milagro tecnológico el conseguir unos objetivos correctos y constantes de calidad comercial de elaborados cárnicos, partiendo de una materia prima, la carne, que como hemos dicho tiene unas variabilidades iniciales de calidad técnica elevadísima.

Para conseguir aquellos objetivos técnicos y comerciales de una calidad correcta y constante dentro de unos ciertos límites razonables, en fin, que cumplan con la exigencia de su buena aceptación por el público, la empresa debe poner en manos del tecnólogo una herramienta esencial que son unos medios de control analíticos adecuados, y es un aspecto decisivo y crucial para la industria cárnica que esta herramienta de control analítico no esté destinada solamente a una valoración rutinaria final de la calidad de los elaborados cárnicos. Esencialmente estos medios de control analítico son para "conseguir el conocimiento científico lo más amplio y profundo de los procesos técnicos sobre los cuales se basa y trabaja la empresa para la obtención de sus elaborados cárnicos".

No desdeñamos en absoluto el control analítico y sensorial final de los elaborados cárnicos de una empresa para dar una valoración técnica y comercial a los mismos. Pero en la tecnología actual de elaborados cárnicos, la empresa perderá la carrera del progreso y capacidad de autonomía de decisiones cruciales de carácter técnico-económico, si no invierte en los medios de colaboración humanos científico-técnicos suficientes para profundizar al máximo en el conocimiento de los procesos en los cuales se basa la elaboración de sus productos cárnicos.

Se han propuesto ya sobradamente para esta industria la descripción detallada de las "buenas prácticas de elaboración" (G.M.P. en término anglosajón) a fin de conseguir el correcto funcionamiento de sus procesos. Pero modernamente se está ya imponiendo el estudio profundo de identificación y conocimiento científico de las "etapas críticas" de los procesos de elaboración de alimentos, para en ellas poder dar las soluciones más correctas, prácticas y económicas para la empresa. Esta nueva actitud la llamaremos **"Análisis del riesgo en los puntos de control críticos de los procesos técnicos".**

En todo proceso de elaboración de alimentos y, en especial, de elaborados cárnicos, hay unas fases o momentos de mayor riesgo o de mayores posibilidades de incidir en su correcta o incorrecta manipulación. Es esencial para la empresa profundizar en el conocimiento científico de estas fases o momentos de mayor riesgo tecnológico y cruciales para la buena elaboración del alimento. Y esto sólo se conseguirá con una correcta planificación del sistema óptimo de control analítico de proceso y elaborados que tome la empresa.



La buena práctica en la elaboración incide en la calidad de la carne.

Dr. Juan Ferrer Rovira
Director del Laboratorio
de Análisis Bromatológico

"PROCESOS"
Diario de TECNOALIMENTARIA Nº 4, 26 OCTUBRE 84

Afinidad

REVISTA DE QUIMICA TEORICA Y APLICADA
EDITADA POR LA ASOCIACION DE QUIMICOS DEL INSTITUTO QUIMICO DE SARRIA

Productos cárnicos curados. Importancia de los controles analíticos durante los procesos de elaboración

por Dr. Juan Ferrer Rovira. Laboratorio de Investigación y Control, S. A. Barcelona.

Artículo publicado en la Revista «AFINIDAD» de Noviembre de 1977. Tomo XXXIV. Núm. 351. Págs. 671 a 675.

Productos cárnicos curados. Importancia de los controles analíticos durante los procesos de elaboración

por Dr. Juan Ferrer Rovira. Laboratorio de Investigación y Control, S.A. Barcelona.

Cured meat products. Importance of the analytical controls during the elaboration processes, by J. Ferrer Rovira.

Productes càrnics curats. Importància dels controls analítics durant els processos d'elaboració, per J. Ferrer Rovira.

Es una realidad incuestionable que la tecnología de preparación de productos cárnicos curados es la más compleja de todas las del sector de industrias alimentarias, por lo que comporta de simultaneidad en tiempo y lugar, de complicadas reacciones químico— fisicas, bioquímicas, y de actividad microbiológica.

La preparación de productos cárnicos curados ha llegado a nuestros días, llevada de la mano de unos excelentes artesanos, los cuales nos han dado y están dándonos una magnífica y ejemplar lección de entusiasmo, constancia, habilidad y sentido de la observación, en suma, de inteligencia en su aplicabilidad al trabajo.

Como técnico actuando dentro de este sector de industrias cárnicas, pero con una formación no artesanal, sino de origen universitario, esta charla pretende ser un intento de robustecer y ampliar un diálogo entre la ciencia y nuestro mundo artesano, hasta el momento prácticamente inexistente. Desearía llegar a mis oyentes y convencerles en su fuero interno de que en Cataluña y en España precisamos de un gran esfuerzo de investigación que cimente las bases científicas en las que se apoyan las realizaciones prácticas de este sector.

La obtención de estas bases cientificas deben conseguir la consecución de unos objetivos muy concretos que son:

—obtener unos productos cárnicos curados con sello artesanal, pero con una calidad organoléptica y técnica uniformes y a ser posible de sentido creciente.

—obtener una calidad impecable desde un punto de vista higiénico global y a nivel de los países más avanzados en esta tecnología.

—evitar los múltiples y variados defectos que intermitentemente y con mayor o menor intensidad, causan pérdidas irreparables de producto o de imagen comercial, cuyo equivalente económico es a veces elevadísimo y catastrófico para la economía de la mediana y pequeña empresa, la más numerosa e importante en nuestro país.

—perfeccionar al máximo los matices de calidad "personales" que caracterizan a los productos curados de distintas zonas y comarcas, para enriquecer las variedades comerciales actuales y que en un futuro deberán ofrecerse al mercado europeo y mundial.

En suma, nuestra esperanza de profesional, es colaborar desde esta modesta posición, a que los productos cárnicos curados españoles alcancen el nivel tecnológico y por tanto de audición comercial mundiales que creo pueden llegar a merecer. Esto es perfectamenre factible aplicándose inteligentemente al trabajo, y además absolutamente necesario para el buen desarrollo presente y futuro de nuestra industria chacinera.

El núcleo de mi exposición, será la revisión y síntesis de los más destacados estudios hechos en los últimos años, sobre los controles analíticos, su porqué y las conclusiones a que han llevado, en productos cárnicos curados y concretamente a dos grupos: el Jamón Curado tipo País y los embutidos curados.

En la revisión de estudios sobre embutidos,hemos hallado ya una cierta sistemática en su análisis, especialmente en lo que se refiere a la calidad "chorizos". Grupos de investigadores españoles como los encabezados por los Profesores Somavilla del Instituto de Fermentaciones Industriales de Madrid, Sanz Pérez en la Facultad de Veterinaria de Madrid, así como el núcleo científico de la Universidad de Navarra, han publicado artículos bien elaborados y útiles para el seguimiento, estudio y por tanto para la mejora de la tecnología de su producción.

No puedo decir lo mismo con la calidad Salchichón Tipo Vich orgullo de nuestra tierra, el cual en este aspecto ha merecido el práctico olvido de nuestra ciencia investigadora. Para obviar éste, hemos recogido los trabajos de la escuela italiana de Milán, la cual bajo la dirección de los Profesores Giolitti y Cantoni, ha estudiado muy a fondo y publicado los resultados, sobre embutidos curados italianos, no ahumados ni especiados con pimentón y por lo tanto con una dinámica fermentativa muy similar a nuestro salchichón.

A las publicaciones de la misma escuela italiana hemos recurrido para el estudio del Jamón Curado, puesto que en nuestro país desconocemos los hayan de publicados. La escuela de la Universidad de Milán ha trabajado intensa y creo que fructíferamente en el estudio científico de la elaboración del Jamón tipo Parma, cuyo proceso de salado y curado tiene muchas similitudes con los del Jamón curado tipo País. Como anécdota mencionaré que el comercio anual de Jamón Curado elaborado por el consorcio de Parma supera la cifra de 4 millones de unidades (mas de 35.000 Tm. de jamones).

CURADO DE PIEZAS CARNICAS GRANDES DE CERDO TIPO JAMON'

Como dice el profesor Cantoni, los procesos químicos y microbiológicos que rigen la curación de una pieza de jamón salada, son enteramente distintos a los implicados en la producción de un embutido, constituido por mezclas picadas de magros, tocino y especias.

El proceso de curado de una pieza entera de carne salada, como un jamón, se rige *esencialmente* por procesos de hidrólisis enzimática de proteínas y grasas y con escasa intervención del aspecto microbiológico. Por contraste, en un embutido, su evolución viene protagonizada esencialmente por su población microbiana y en mucha menor escala por las acciones enzimáticas propias del músculo cárnico.

Como seguramenre Vds. ya conocen, el jamón de Parma se elabora por

salado en seco con sólo sal o con sal y nitrato. Este salado se hace a temperaturas de unos + 20° C y por espacio de uno o dos meses según zonas. Al salir de sal, los jamones son lavados y puestos a madurar y secar por espacio de 6 —12 meses. Se trata pues de un proceso con muchas similitudes al tradicional aplicado al jamón en nuestro país.

El Prof. Cantoni ha realizado los controles analíticos tanto del producto acabado como de las diversas etapas de su elaboración (antes y después de salado, a salida de lavado y periódicamente en el proceso de secado y madurado). Los controles efectuados observan las vías del proceso degradativo de las proteínas del magro, de la hidrólisis lipídica de la grasa, convencidos como he dicho, y por tanteos previos, de que los resultados finales en textura, aroma y gusto que han hecho famoso el Jamón de Parma, son consecuencia directa de estos procesos degradativos.

Otro aspecto de su trabajo analítico se ha dirigido a la observación del desarrollo de las reacciones hidrolíticas paralelamente al desarrollo de las poblaciones microbianas, tanto en el magro como en el tocino y por separado. Se ha tratado de ver la relación directa o indirecta entre ambas o sea acción hidrolítica/población dominante.

Los controles efectuados sobre los magros de jamón durante el proceso de salado y posterior maduración comprenden:

—pH, humedad, concentración de sal en zonas interiores y superficiales.

—niveles de ácido láctico.

—nitrógeno proteico, nitrógeno no proteico, nitrógeno amoniacal, nitrógeno amínico y nitrógeno soluble.

—grupos sulfhidrilo y metilmercaptano.

—ácidos grasos libres volátiles y no volátiles del músculo.

Sobre la fase grasa (tocino) determinaron:

—ácidos grasos volátiles.

—ácidos grasos no volátiles.

—compuestos carbonílicos.

Junto a estas determinaciones químico—físicas, se completaron unas microbiológicas del magro y grasa por separado controlando: Contaje total, Micrococos, Coliformes, Halófilos y Halotolerantes, Levaduras, Corinebacteriáceas, Streptococos D, Lactobacilos y Clostridios.

Todo este voluminoso trabajo analítico se aplicó sobre un número elevado de ejemplares (en muchos casos fueron lotes de 25 jamones), en repetidas experiencias y a lo largo de todo el proceso de elaboración que no fue inferior al año (desde el sacrificio del animal hasta la comercialización del lote).

Las conclusiones que de él han sacado este grupo de científicos las sintetizamos así:

—Los procesos de maduración del jamón transcurren en la zona de Parma dentro de unas condiciones ambientales bastante uniformes (fase posterior la de salado). La media de temperaturas en secadero es de + 12°C, con un salto máximo en + 10°. en verano.

La humedad relativa media es de 85% Encuentran una variabilidad de resultados dentro de cada lote, que ellos atribuyen básicamente a la heterogeneidad de los animales escogidos, con pesos diversos, sistemas de alimentación distintos, etc. Por ello las conclusiones se han elaborado sobre valores medios de las determinaciones analíticas y sobre bases de certeza estadística.

—Durante la maduración, el magro no ha presentado variaciones importantes en valores de pH(oscilan entre 5,6 y 5,8)

—Su humedad desciende desde 64 a 53%

—La concentración salina del magro va aumentando hasta valores finales de 5,0%

—La grasa o tocino sufre durante este período de maduración, una intensa lipolisis, aumentando la cantidad total de ácidos grasos libres volátiles y no volátiles, siendo su aumento paralelo al transcurso del proceso.

—La concentración de ácido láctico, que en un principio sufre un aumento importante (debido a la gradual glucolisis postmortem), se ve gradualmente disminuido hasta valores cinco veces menores que en su momento máximo, alcanzado a los 30 días de salado.

—El proceso de proteolisis es intenso y se manifiesta por el aumento paralelo con el tiempo de maduración de los valores de: nitrógeno no proteico, nitrógeno soluble, nitrógeno amoniacal y nitrógeno amínico.

—La concentración de sulfuro de hidrógeno y metilmercaptano, sufren un descenso gradual con el paso del tiempo.

—Los ácidos grasos volátiles y no volátiles del músculo, los primeros van

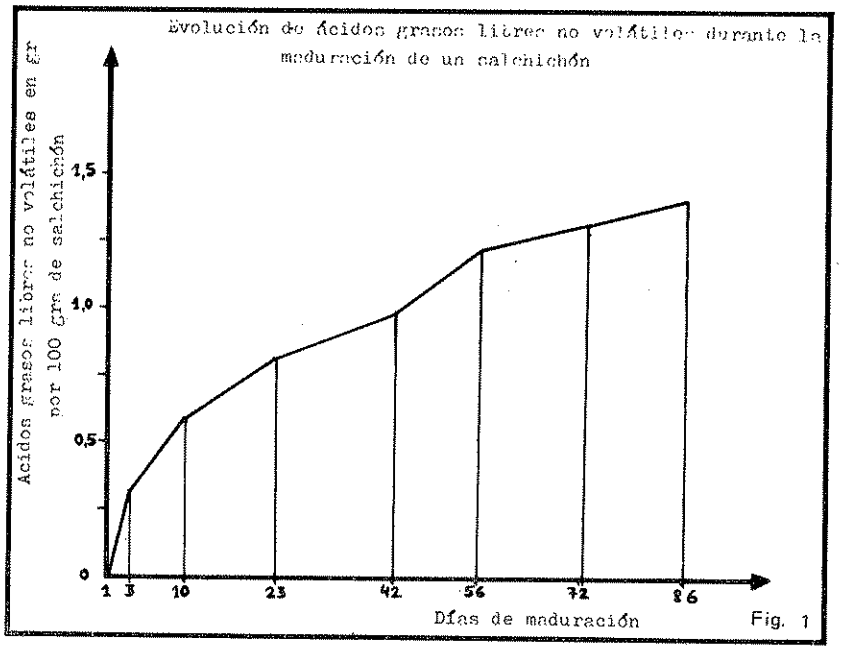


Fig. 1

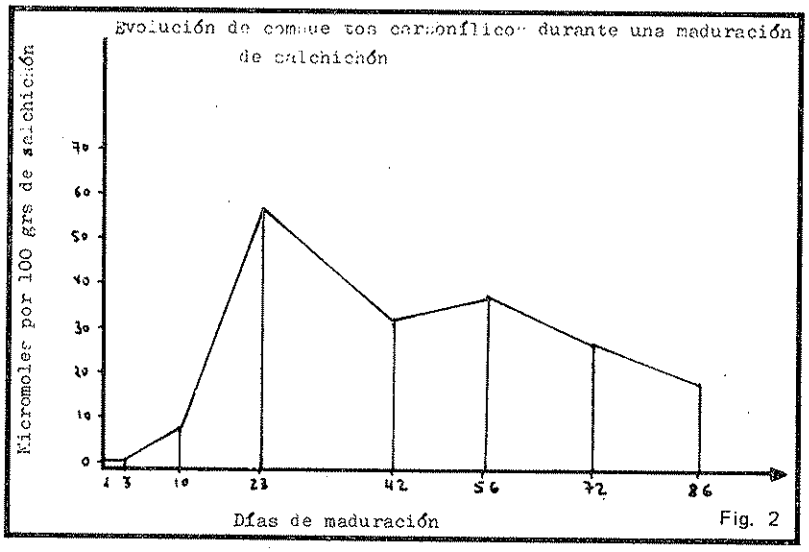


Fig. 2

aumentando significativamente a lo largo del proceso, mientras los segundos permanecen prácticamente constantes.
—El aumento de aminoácidos libres es significativo, permaneciendo sólo estacionarios el contenido en ácido cistéico, glicocola, leucina y alanina.
—Los desarrollos microbianos sor totalmente distintos en el magro que en el tocino. Este, que es inicialmente estéril, llega a niveles de contaminación superiores que el músculo al término de la fase de salado, acabando a niveles de contaje total de 10^3 gérmenes/gramo. La flora dominante (a + 2ºC y luego del lavado de la sal, o sea, a entrada de secadero) de la fase grasa está constituida por cocos, formas halófilas, Achromobacter—Acinetobacter, corinebacteriáceas y levaduras. El tejido muscular, posiblemente gracias a la protección del tocino, presenta un número menor de poblaciones. Las formas predominantes en él son: halófilos, cocos, corinebacteriáceas y levaduras.
Los contajes en la fase grasa, para todas las especies citadas llegan a ser del orden de 10^6 ger/gr, mientras que en el magro, solo los halófilos llegan a esta cifra, quedando el resto a contajes de 10^3 – 10^4 ger/gr.
La conclusión pues hasta esta fase de trabajos del mencionado equipo, es de que la textura blanda y agradable de masticar de la parte magra, su aroma, su gusto dulzón no ácido, se deben esencialmente a las acciones hidrolíticas de enzimas propios del tejido muscular. Sólo en la fase grasa, la acción lipolítica microbiana puede ser tenida en cuenta, en razón del mayor desarrollo y actividad que se evidencian en los controles realizados.
El aumento de nitrógeno amoniacal y amínico, es constante durante todo el proceso, mientras que la de nitrógeno soluble es más intenso durante la fase de salado y la de nitrógeno no proteico también es superior durante los primeros meses.
Naturalmente los niveles de actividad enzimática y por tanto de acumulación de productos de hidrólisis, viene influenciada por la temperatura, concentración de sal, contenido en agua, pH, etc.

En relación con estas ideas, pero en otra línea de trabajo, este grupo al estudiar jamones de Parma defectuosos, pero no de tipo putrefactivo, cuyo defecto es sin duda alguna de origen microbiano, sino con aromas anormales (gustos ácidos o desagradables) atribuyen estos defectos a una hidrólisis enzimática incorrecta). Creen que esta acción enzimática incorrecta no lleva a productos de degradación cualitativamente distintos de los normales del jamón correcto, sino que se trataría de diferencias cuantitativas entre dichos productos de hidrólisis.
En este orden de cosas, determinan el contenido en histamina (amina procedente de la descarboxilación enzimática del aminoácido histidina) de ocho jamones correctos y ocho incorrectos (no putrefactos) siendo los resultados sobre el magro.

	HISTAMINA (mgr/100 gr)	CONTAJE TOTAL
Jamones Normales	0,46-0,64 (sobre seco)	10^3 ger/gr
Jamones Alterados	1,07-1,71 (sobre seco)	10^4 ger/gr

Los autores ante esta comparación con los contajes microbianos correspondientes, creen que el aroma alterado de estos jamones no puede ser atribuida a una acción microbiana, sino a la enzimática propia del músculo, que en su acción descarboxilásica de la histidina a histamina, ha desequilibrado, por una acción aún no descrita, la cuantitativa normal. Esto además coincide con la presencia en los jamones alterados de mayores niveles de aminas libres procedentes de la acción descarbixilásica sobre otros aminoácidos.
Concluyendo esta parte, solo desearía recomendar a todos los compañeros técnicos que trabajan en este campo de curación de carnes, que valoren los procesos enzimáticos musculares en su justa importancia, quizás algo olvidada. Esto significa en primer lugar, el intentar dilucidar en todas las alteraciones que puedan aparecer en nuestros preparados, si son de origen microbiano o enzimático muscular, puesto que la terapeútica a aplicar en las posibles futuras fabricaciones deberá ser absolutamente distinta según sea uno u otro su origen.

CURADO DE EMBUTIDOS CARNICOS

Vamos a dividir nuestro comentario en dos, para poder atender a los dos tipos dominantes en nuestro pais: el salchichón tipo Vic y el chorizo.
Para el salchichón basamos nuestra síntesis en los trabajos de la Universidad de Milán y los de Reuter en Kulmbach (Alemania).
La tecnología del salchichón la definimos como la obtención de un derivado cárnico partiendo de carne de cerdo picada (o también de mezclas picadas de carnes de cerdo y vacuno), tocino picado, sal, nitrato sódico, pimientas y otras especias menores.
La mezcla de estos componentes, se introduce en envases cilíndricos de paredes semipermeables naturales (tripas) o sintéticas. Una vez envasada sufre para su acabado un proceso de fermentación microbiano y un secado en condiciones ambientales adecuadas.
El proceso de obtención del salchichón tiene pues tres fases perfectamente diferenciadas:
—picado de carnes y grasas, su mezclado con sal y especias y la embutición en tripas.
—fase de fermentación de intensidad y duración variables.
—fase final de maduración y secado, con lentificación del desarrollo microbiano, disminución de la humedad del medio y finalización por procesos bioquímicos.
Con todo, la fase crucial en la obtención de un salchichón es la segunda, o sea la fermentativa. Si ésta transcurre adecuadamente, el salchichón difícilmente presentará riesgos de salir defectuoso al llegar a su óptimo de curación. Si el proceso es inadecuado, difícilmente se podrá corregir el error en la tercera fase, si es que se llega a ella.
Esta fase crucial, fermentativa, en la obtención del salchichón, viene dominada básicamente por la actividad de dos grupos bacterianos: lactobacilos y micrococos.
Los lactobacilos de tipo homofermentativo, microaerófilos,deben metabolizar los hidratos de carbono del medio (existentes en forma de mono y disacáridos principalmente) para implantar un medio ácido (de pH $\leqslant$5,0) debido a la formación de ácido láctico principalmente. Este medio ácido debe posibilitar las reacciones de descomposición del nitrito a sus óxidos. Además implantará un medio con condiciones poco favorables para el desarrollo de otros microorganismos no deseables desde el punto de vista tecnológico e higiénico. Finalmente no favorecerá la actuación de enzimas deaminásicas y peptidásicas y sí otras hidrolasas que actuarán sobre las proteínas musculares, originando fracciones de peso molecular menor (peptonas, aminoácidos, aminas, amoníaco) mucho más reactivas que aquéllas y que tendrán un papel protagonista como precursores del aroma tan apreciado de este tipo de producto, además de conseguir una textura y gusto típicos.
La población de micrococos, gérmenes aerófilos, tiene como funciones esenciales, la reducción de nitrato a nitrito, para así posibilitar la nitrificación del pigmento mioglobina. Deben aportar al medio una carga suficiente de catalasa, que lo proteja de una acumulación excesiva de peróxido de hidrógeno, resultante del metabolismo de los lactobacilos. Sólo la catalasa micrococica es capaz de actuar activamente a los pH de 4 a 5 que se establecen en aquel medio. La catalasa muscular tiene sus óptimos de actividad a pH superiores a 7 y

Cantidad de amoniaco libre y combinado en un salchichón durante su preparación (mgr/100 gr)						
Tempo di stagionatura	esterno			interno		
strato	libera	legata	totale	libera	legata	totale
Insaccato con budello naturale a fermentazione acida						
Impasto	0,12	16,17	16,29	0,12	16,17	16,29
15 gg	0,15	47,48	47,63	0,25	76,00	76,25
30 gg	0,35	58,75	59,10	0,42	89,31	89,73
60 gg	1,27	126,06	127,33	1,14	127,81	128,95
90 gg	3,24	105,30	108,54	0,97	115,80	116,77
120 gg	2,80	100,32	103,12	0,88	102,75	103,65
Insaccato con budello semisinteticò à fermentazione neutro/basica						
Impasto	0,13	17,96	18,09	0,13	17,96	18,09
15 gg	0,04	125,30	125,34	0,23	94,74	94,97
30 gg	0,09	224,22	224,31	0,68	190,22	190,90
60 gg	2,27	363,67	365,94	0,62	305,39	306,01
90 gg	5,17	388,40	393,57	2,73	446,32	449,05
120 gg	3,02	301,11	304,13	2,90	24,57	250,42
Insaccato con budello semisintetico a fermentazione acida						
Impasto	0,02	13,81	13,83	0,03	13,81	13,83
15 gg	1,07	81,55	82,62	0,75	80,33	81,08
30 gg	14,11	216,55	230,68	1,32	129,61	130,93
60 gg	31,62	356,52	388,14	15,63	360,84	376,47
90 gg	11,20	436,26	447,43	0,59	461,77	462,36
120 gg	5,50	149,06	154,56	0,64	153,81	154,45

por lo tanto es practicamente inactiva en la masa del salchichón.
Pero el gran papel de los micrococos se da en función de su actividad lipolítica sobre las grasas. Esta lipolisis que libera ácidos grasos volátiles y no volátiles de los glicéridos que constituyen las grasas, contribuye con ellos de forma decisiva en la génesis de los aromas finales del salchichón. De estos ácidos grasos, se originan compuestos carbonílicos capaces de por sí solos y por combinación con grupos amínicos, de dar compuestos volátiles de olor agradable.
Adicionalmente y con fundamento se supone que estos ácidos grasos libres y sus productos de degradación aceleran el desarrollo de lactobacilos, acortando la fase de latencia de su ciclo de crecimiento de población. Ello queda evidenciado por el hecho de que en una fermentación correcta de salchichón, el desarrollo exponencial de micrococos aparece a las 2—8 horas de iniciado el estufaje, mientras que el de los lactobacilos se da entre las 6 — 16 horas de aquel inicio, partiendo de poblaciones iniciales del mismo orden.
En resumen pues, la acción de los lactobacilos debe inplantar un medio ácido y efectuar una intensa hidrólisis proteica. Los micrococos deben reducir el nitrato y metabolizar fuertemente las grasas.

Pasado el proceso fermentativo, se establecen unas condiciones de secado a menores temperaturas y humedades relativas del ambiente, con lo cual va frenando la actividad microbiana a medida que disminuye la actividad de agua del medio. Se inician los procesos de oxidación de grasas, aparición de productos carbonílicos, combinación de estos con grupos amino libres, todo ello ya en un medio microbiológicamente más estable, por el dominio adquirido por las dos poblaciones antes mencionadas y por su paulatino descenso, con dominio final de lactobacilos.

En las investigaciones tecnológicas del salchichón, serán pues esenciales las determinaciones microbiológicas de su población tanto cuali como cuantitativamente, y en especial hasta la fase de salida de fermentación. De la adecuada implantación de poblaciones microbianas, tanto en cantidad, calidad como secuencialmente, dependerá absolutamente la obtención de un producto correcto o bien nos veremos abocados a toda clase de defectos de color, textura, aroma,etc.
Los controles químicos nos serán de gran ayuda para ver la evolución del trabajo microbiano en sus consecuencias metabólicas. Las determinaciones que genéricamente se manejan a este fin son:
pH y Humedad.
Evolución de Nitratos y Nitritos tanto libres como combinados, índice de nitrificación (según Hornsey).
Evolución de mono y disacáridos y de los ácidos resultantes de su metabolismo, especialmente el ac. láctico.
Evolución de los ácidos libres en la grasa.
Evolución del nitrógeno proteico, su solubilidad, nitrógeno no proteico, amínico, aminas, amoníaco.
Evolución de la actividad de agua (a_w).

Todas estas determinaciones, como decíamos deben aplicarse secuencialmente a lo largo del proceso, y dentro de un tipo idéntico de producto a lo largo de las estaciones climáticas más significativas del ciclo cárnico.
Un breve ejemplo de lo que puede ser una investigación en un salchichón es la realizada por Cantoni y Col. sobre un salchichón defectuoso (no putrefactivo) de aroma y textura debido a una fermentación tipo amoniacal. Cantoni compara un producto correcto en toda su evolución preparativa y con un pH final de 5,6 con el incorrecto de pH final 7,0. Determina la cantidad de amoniaco libre, combinado y total en los dos salchichones a lo largo de toda su preparación, y para zonas interiores y exteriores diferenciadas.

Variación de la flora bacteriana con maduración ácida (normal) y básica (amoniacal) en gérmenes/gr.

E t a		Impasto a fermentazione acida involucro normale	semisintetico	Impasto a fermentazione basica involucro sintetico (Naturín)
0 gg	conta totale	40×10^6	38×10^6	10^6
	micrococchi	8×10^5	12×10^5	1×10^5
	lattobacili	65×10^3	78×10^3	20×10^3
	pH	5,9	5,8	5,8
15 gg	conta totale	200×10^6	230×10^6	65×10^6
	micrococchi	15×10^6	2×10^6	10^6
	lattobacilli	200×10^6	245×10^6	67×10^6
	pH esterno	5,2	5 3	5,9
	pH interno	5,1	5,2	5.4
30 gg	conta totale	210×10^6	260×10^6	150×10^6
	micrococchi	1×10^6	2×10^6	10×10^6
	lattobacilli	200×10^6	230×10^6	160×10^6
	pH esterno	5,34	5 4	5,9
	pH interno	5,2	5,3	5 4
60 gg	conta totale	450×10^6	480×10^6	70×10^6
	micrococchi	42×10^6	38×10^6	5×10^6
	lattobacilli	600×10^6	520×10^6	80×10^6
	pH esterno	5,1	5,4	6,7
	pH interno	5.05	5 3	6,6
90 gg	conta totale	300×10^6	120×10^6	40×10^6
	micrococchi	16×10^6	9×10^6	3×10^5
	lattobacilli	200×10^6	190×10^6	30×10^6
	pH esterno	5.3	5,7	7,0
	pH interno	5,4	5,5	6.9
120 gg	conta totale	200×10^6	120×10^6	40×10^6
	micrococchi	15×10^6	9×10^6	1×10^5
	lattobacilli	150×10^6	100×10^6	24×10^6
	pH esterno	5,8	5,8	7,1
	pH interno	5,6	5,6	7

Como conclusión a su breve estudio, da como causa de este defecto a un exceso de actividad desaminásica y peptidásica a consecuencia de no implantarse adecuadamente un medio ácido (posiblemente por utilizar carnes de animales muy fatigados antes de su sacrificio, y por lo tanto sin glucógeno que permita la instauración de un pH suficientemente ácido como consecuencia de la glucolisis post-mortem).

Terminamos nuestro comentario con una breve referencia al chorizo. Remitimos a nuestros oyentes a los estudios de los grupos españoles mencionados anteriormente.

Sólo deseamos sugerir adicionalmente, que superada la fase de conocimiento básico de la dinámica de la preparación de chorizo, se pase a realizar una mayor conexión con la industria, para profundizar las causas que ocasionan defectos en las fabricaciones corrientes. Defectos que pueden ser fallos de color, de textura, ligazón o bien puede ser el deseo de obtener un producto de mejor calidad organoléptica y comercial.

Otra sugerencia es el necesario y amplio estudio de correlación entre calidades y cualidades del pimentón y las del chorizo que con él se obtiene, dado que su papel como especia es crucial, cosa que no tiene equivalente en el salchichón.