

Avaluació del risc de l'exposició al iode pel consum de llet de vaca

**Informe aprovat pel Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària en
la reunió d'11 de desembre de 2014**

Resum

L'informe recopila i analitza les darreres dades publicades sobre els continguts de iode de la llet i els factors que influeixen sobre aquests continguts, avalua el risc de la ingesta de iode arran del consum de llet de vaca i realitza una estimació de la contribució de la llet a la ingesta total de iode a través de la dieta.

L'avaluació de la ingesta de iode pel consum de llet de la població adulta i infantil, estimada amb els continguts de iode detectats a Espanya, no supera en cap cas el valor del nivell d'ingesta màxima tolerable (UL) de iode, tant si es considera la mitjana del contingut de iode a la llet com si se'n considera el contingut màxim.

Tanmateix, les estimacions de la ingesta total de iode a través de la dieta de la població adulta, amb les dades utilitzades a l'informe, indiquen que és poc probable que se n'excedeixi la UL. Pel que fa a la població infantil, no hi ha suficients dades de consum d'aliments per poder estimar la ingesta dietètica total de iode.

L'ús de suplementes de iode en l'alimentació animal és l'element que contribueix de forma majoritària al contingut de iode de la llet de vaca. La utilització de suplementes de iode està regulada a l'àmbit comunitari i l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària l'avalua en termes de seguretat per a les persones.

La combinació dels múltiples factors que poden influir en el contingut de iode de la llet de vaca fa molt difícil poder-ne estandarditzar la concentració i informar-ne els consumidors a través de l'etiquetatge nutricional.

Paraules clau : iode, llet, additius, iodúria

Comitè Científic: Albert Bosch, Mariano Domingo Álvarez, Martí Nadal Lomas, Rosaura Farré Rovira, Margarita Garriga Turón, Juan F. Gutiérrez Galindo, Santiago Lavín, Ramon Leonart Bellfill, Joan M. Llobet Mallafré, José Juan Rodríguez Jerez, Jordi Salas-Salvadó, Vicente Sanchís Almenar, Antonio Velarde Calvo, M. Carmen Vidal Carou i Abel Mariné Font (president).

Grup de Treball: Rosaura Farré Rovira, Abel Mariné Font, Jordi Salas-Salvadó, M. Carmen Vidal Carou, Victoria Castell Garralda (ASPCAT), Jaume Serra Farró (ASPCAT), Isabel Timoner Alonso (ASPCAT) i Emilio Vicente Tascón (ASPCAT).

Agraïments: El Grup de Treball agraeix la col·laboració del Grup de Iode de la Societat Catalana d'Endocrinologia (SCEN) en la revisió d'aquest document.

20 de març de 2015

Evaluación del riesgo de la exposición al yodo por el consumo de leche de vaca

Informe aprobado por el Comité Científico Asesor de Seguridad Alimentaria en la reunión de 11 de diciembre de 2014

Resumen

El informe recopila y analiza los últimos datos publicados sobre los contenidos de yodo de la leche y los factores que influyen sobre estos contenidos, evalúa el riesgo de la ingesta de yodo a raíz del consumo de leche de vaca y realiza una estimación de la contribución de la leche en la ingesta total de yodo a través de la dieta.

La evaluación de la ingesta de yodo por el consumo de leche de la población adulta e infantil, estimada con los contenidos de yodo detectados en España, no supera en ningún caso el valor del nivel de ingesta máxima tolerable (UL) de yodo, tanto si se considera la media del contenido de yodo en la leche como si se considera el contenido máximo.

Sin embargo, las estimaciones de la ingesta total de yodo a través de la dieta de la población adulta, con los datos utilizados en el informe, indican que es poco probable que se exceda la UL. Con respecto a la población infantil, no hay suficientes datos de consumo de alimentos para poder estimar la ingesta dietética total de yodo.

El uso de suplementos de yodo en la alimentación animal es el elemento que contribuye de forma mayoritaria al contenido de yodo de la leche de vaca. La utilización de suplementos de yodo está regulada en el ámbito comunitario y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria lo evalúa en términos de seguridad para las personas.

La combinación de los múltiples factores que pueden influir en el contenido de yodo de la leche de vaca hace muy difícil poder estandarizar la concentración e informar a los consumidores a través del etiquetado nutricional.

Assessment of the risk of exposure to iodine in cow's milk

Report approved by the Scientific Food Safety Advisory Committee at the meeting held on 11 December 2014

Summary

The report includes and analyses the latest data published on iodine concentrations in milk and the factors that influence these concentrations; assesses the risk of ingesting iodine through consuming cow's milk, and estimates the contribution of milk to total dietary intake of iodine.

The assessment of iodine intake through consuming milk in the adult and child population, estimated based on iodine concentrations detected in Spain, in no case exceeds the tolerable upper intake level (UL) for iodine, considering both the average iodine concentration in milk and maximum concentration.

Estimates of total dietary iodine intake in the adult population, along with the data from the report, indicate that it is unlikely that the UL is exceeded. In the child population, data on food consumption is insufficient to estimate total dietary intake of iodine.

The use of iodine supplements in animal feed is the major contributing factor to iodine concentrations in cow's milk. The use of iodine supplements is regulated in the EU, and the European Food Safety Authority assesses supplementation in terms of safety for humans.

Given the multiple factors that may affect iodine concentrations in cow's milk, it is difficult to standardise concentrations and inform consumers via food labels.



Índex

1. Objecte de l'informe	5
2. Requeriments nutricionals i nivells màxims d'ingesta de iode	6
3. Trastorns de la salut derivats de la ingesta de iode	9
4. Contingut de iode de la llet.....	12
5. Factors que influeixen en la concentració de iode de la llet	15
6. Contribució de la llet a la ingesta de iode a través de la dieta.....	21
7. Avaluació del risc dels valors de iode detectats a la llet	24
8. Conclusions.....	30
9. Recomanacions	31
10. Referències bibliogràfiques.....	32
Annex 1. Resultats de l'estudi "Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population", Soriguer <i>et al.</i> (2011).....	38
Annex 2. Dictàmens de l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària sobre la seguretat de l'ús d'additius com a fonts de iode a l'alimentació animal	40
Annex 3. Normativa alimentària relacionada amb el iode i els aliments	49

1. Objecte de l'informe

Arran de les conclusions publicades als articles "Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population" (Soriguer *et al.*, *Clinical Nutrition*, 2011) i "Erradicación de la deficiencia de yodo en España: Cerca, pero no en la meta" (Donnay, S. i Vila, L., *Endocrinología y Nutrición*, 2012), l'Agència Catalana de Seguretat Alimentària (ACSA) ha rebut una petició d'avaluació del risc de la ingesta de iode derivat del consum de llet de vaca.

Els resultats de l'article de Soriguer *et al.* (2011) apunten que la concentració de iode de la llet de vaques espanyoles ha augmentat en els darrers anys, ja que ha passat de concentracions mitjanes de 117 ± 37 µg/L a les mostres analitzades l'any 1991 a concentracions de 259 ± 58 µg/L a les mostres analitzades durant l'any 2008. Els autors també indiquen que la llet de vaca és una font important de iode de la dieta i que influeix en el manteniment d'un bon estat nutricional de la població espanyola pel que fa al iode, i actua profilàcticament de forma silenciosa en la prevenció d'una possible deficiència de iode. Els autors indiquen que la llet podria servir per assegurar una ingesta adequada de iode, però que seria necessari l'estandardització dels continguts de iode en aquest aliment, amb l'establiment d'una regulació sobre això. Una concentració de 200-300 µg de iode per litre de llet podria ser una concentració recomanable.

L'article de Donnay i Vila (2012) fa una revisió dels darrers treballs sobre l'estat nutricional del iode de la població espanyola, presentats l'any 2011 a la reunió anual del Grup de Treball sobre Trastorns Relacionats amb la Deficiència de Iode (TDY) de la Societat Espanyola d'Endocrinologia i Nutrició (estudi Tirokid en nens i estudi Di@betes en adults). L'article indica que, d'acord amb aquests estudis, el valor de la mediana de la iodúria de la població espanyola seria superior a 100 µg/L i, per tant, es confirmaria que Espanya presenta un òptim estat nutricional quant al iode segons els estàndards establerts per l'Organització Mundial de la Salut (OMS). Això mantindria Espanya entre els països inclosos per l'OMS en un òptim estat nutricional quant al iode, tal com estava catalogat des de l'any 2004. El autors també van analitzar altres estudis en què se suggereix que aquest estat òptim quant al iode podria ser el resultat dels alts continguts de iode detectats a la llet de vaca (de l'ordre de 200 µg/L). El Grup de Treball remarca que la correcció de la deficiència de iode a través d'altres fonts alimentàries diferents de la sal iodada, com poden ser la llet i els derivats lactis, suposen un desavantatge respecte als programes de iodació de la sal, a causa de la manca de control del nivell de iode que entra a la cadena alimentària humana.

La petició d'avaluació sol·licita quines són les possibles pràctiques en la producció ramadera que poden influenciar el contingut de iode de la llet i si és possible fer un seguiment dels nivells de iode de la llet per detectar-ne possibles variacions.

2. Requeriments nutricionals i nivells màxims d'ingesta de iode

El iode és un oligoelement essencial de la dieta dels mamífers, necessari per a la síntesis de les hormones de la tiroide: la tiroxina (T4) i la triiodotironina (T3).

En el cos, aquestes hormones tenen múltiples funcions com a reguladores de l'activitat de les cèl·lules, i són importants en el creixement i desenvolupament del sistema esquelètic, en el desenvolupament i maduració del sistema nerviós i en el metabolisme energètic de l'organisme, perquè ajuden a mantenir la temperatura corporal.

El iode està àmpliament distribuït a la natura, però les quantitats més importants són a l'aigua dels oceans i de forma ubiqua a les roques ígnies i els sòls, més comunament com a impureses al salnitre i les salmorres naturals.

La principal font d'adquisició de iode per als éssers humans és el menjar. El contingut de iode dels aliments és en general molt variable, ja que està influenciat per condicions geoquímiques, com les condicions climàtiques i estacionals, el tipus de sòl, el tractament per fertilitzants i les diferències entre espècies, i també per condicions culturals, com el tipus de dieta i/o l'ús de la sal de taula iodada.

En general, els aliments procedents del mar tenen un contingut important de iode, mentre que el de la majoria dels altres aliments és baix. Les fonts més riques de iode són els productes del mar, els ous, la llet i els productes alimentaris derivats i la sal iodada.

Per garantir les necessitats mínimes de iode a través de la dieta, a més del iode que es troba naturalment als aliments, a la Unió Europea se n'autoritza l'addició a alguns productes alimentaris com ara els aliments dietètics, complements o sal de taula.

Requeriments nutricionals de iode dels éssers humans

En les persones els requeriments nutricionals de iode varien durant la vida en funció de l'edat i l'estat fisiològic.

El Comitè Científic de l'Alimentació Humana (SCF) el 2003 i l'OMS-UNICEF-ICCIDD el 2007 (International Council for the Control of Iodine Deficiency) van establir una ingesta diària recomanada de iode de 150 µg/dia per a la població adulta.

L'any 2014, l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) ha publicat el "[Dictamen científic sobre els valors dietètics de referència per al iode](#)", i ha establert un valor dietètic de referència¹ per al iode de 150 µg/dia per als adults, expressat com el valor d'**ingesta adequada** (IA). La ingesta adequada (AI) és un valor estimat que s'utilitza quan no es pot

¹ Els valors dietètics de referència (DRV en anglès) són valors quantitius de referència de la ingesta nutricional que orienten els professionals sobre les quantitats estimades d'energia i nutrients necessàries per a un creixement, desenvolupament i salut adequats, alhora que redueixen el risc de sofrir deficiències i determinades malalties, com ara les malalties cardíagues o el càncer. Els DRV es desenvolupen per a diferents segments de població relacionats amb etapes de vida i gènere i per a diferents rangs d'edat. Diferents organismes nacionals n'han emprat terminologies molt diverses. A Europa, la terminologia s'ha harmonitzat, i l'EFSA utilitza el conjunt de DRV definits a "[Scientific Opinion on principles for deriving and applying Dietary Reference Values](#)". *EFSA Journal* 2010; 8(3):1458. [30 pp.].

establir una ingesta de referència per a la població, i representa el nivell diari mitjà observat de la ingesta d'un nutrient consumit per poblacions sanes que es considera adequat.

A la taula 1 es presenta la comparativa dels valors dietètics de referència per al iode establerts per l'OMS-UNICEF-ICCIDD el 2007 i l'EFSA el 2014 per grups de població.

Taula 1. Valors dietètics de referència per al iode, comparativa OMS-UNICEF-ICCIDD 2007/EFSA 2014.

Recomanacions mínimes de iode OMS-UNICEF-ICCIDD 2007 ²		Valors dietètics de referència per al iode EFSA 2014 ³	
Grup d'edat	Ingesta diària recomanada	Grup d'edat	Ingesta adequada (IA)
Prematurs 0-5 mesos	>30 µg/dia	-	-
Nounats	15 µg/dia	-	-
6-12 mesos	90 µg/dia	7-11 mesos	70 µg/dia
1-3 anys	90 µg/dia	1-8 anys	90 µg/dia
4-6 anys	90 µg/dia	9-14 anys	120 µg/dia
7-10 anys	120 µg/dia	15-17 anys	130 µg/dia
Adults	150 µg/dia	≥18 anys	150 µg/dia
Gestants i dones en període de lactància	250-350 µg/dia	Gestants i dones en període de lactància	200 µg/dia
		Dones en edat reproductiva	200 µg/dia

Nivells d'ingesta màxima tolerable (UL)

Els valors dietètics de referència no solament tenen per objecte assegurar una ingesta suficient de nutrients essencials, sinó també evitar-ne el consum excessiu, i per a això també es defineixen altres valors de referència com el **nivell d'ingesta màxima tolerable** (en endavant UL, tolerable upper intake level).

El nivell d'ingesta màxima tolerable (UL) representa la quantitat màxima diària d'un nutrient que pot ser ingerida al llarg de tota la vida i que no suposa un risc de presentar efectes adversos per a la salut dels individus de la població general.

La UL no és un nivell recomanat d'ingesta, sinó una estimació del nivell més alt d'ingesta que no suposa cap risc apreciable de produir efectes adversos per a la salut.

La UL es calcula dividint el nivell sense efecte advers observat (NOAEL, no observed adverse effect level) per un factor de seguretat.

A la taula 2 es presenten els diferents valors d'UL per al iode en funció de l'edat i l'estat fisiològic, establerts per diferents comitès científics: OMS el 1989, OIM-USA el 2001 i SCF el 2002.

² [“Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination”, WHO, UNICEF, ICCIDD, ICCIDD 2007](#)

³ [“Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Iodine”, EFSA 2014](#)

Taula 2. Nivell superior d'ingesta tolerable (UL) de iode en poblacions sanes (mg/dia) proposat per diferents comitès científics.

Nivell d'ingesta màxima tolerable de iode (UL)				
OMS (1989)	IOM-USA (2001) (µg/dia)		SCF (2002) (µg/dia)	
	Edat	UL (µg/dia)	Edat	UL (µg/dia)
1 mg (1.000 µg)	0-12 mesos	No és possible establir un UL	-	-
PMTDI 0,017 mg/kg de pes corporal (=1 mg/dia/60 kg)	1-3 anys	200	1-3anys	200
	4-8 anys	300	4-6 anys	250
	9-13 anys	600	7-10 anys	300
	14-18 anys	900	11-14 anys	450
	>19 anys	1.100	15-17 anys	500
			Adults	600
	Embarassades	900	Gestants i en període de lactància	600

L'any 1989 el Comitè Mixt d'Experts en Additius Alimentaris (JECFA) de l'Organització per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO) i l'Organització Mundial de la Salut (OMS) en van recomanar una ingesta diària tolerable màxima provisional (PMTDI, provisional maximum tolerable daily intake) de 0,017 mg/kg de pes corporal, que equival a una ingesta diària màxima tolerable provisional de iode de 1.000 µg/dia per a un adult de 60 kg (["Report TRS 776-JEFCA 33/32, Tox. monograph FAS 24-JEFCA 33/37"](#)).

L'any 2001 l'Institut de Medicina (IOM) dels Estats Units va proposar un límit superior tolerable de ingesta (UL) de iode per a adults de 1.100 µg/dia (1,1 mg/dia).

L'any 2002 el Comitè Científic de l'Alimentació Humana de la Comissió Europea (SCF, Scientific Committee on Food) va establir una UL per al iode de **600 µg/dia per als adults**. Aquesta UL es va determinar sobre la base que els canvis bioquímics observats en els nivells de la hormona estimulant de la tiroïdes (TSH) i la resposta de la TSH a l'administració de la hormona alliberadora de tirotròpina (TRH) eren marginals i no s'associaven amb cap efecte clínic advers per a ingestes estimades de iode de 1.700 i 1.800 µg/dia, aplicant un factor d'incertesa de 3 (["Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine"](#)).

Aquesta UL també es va considerar adequada per a les dones gestants i en període de lactància, sobre la base de l'evidència que no s'observen efectes adversos amb exposicions significativament superiors a aquest nivell. Com que no hi ha evidència d'augment de la susceptibilitat en els infants, la UL per als infants es va calcular mitjançant l'ajust dels valors d'UL dels adults basant-se en la superfície corporal. La UL estimada per als infants va ser de 200 µg/dia, i de fins a 500 µg/dia en el cas dels adults joves de 15 a 17 anys.

La UL del iode va ser confirmada l'any 2003 pel Comitè Científic de l'Alimentació Humana (SCF) en el dictamen sobre la revisió dels valors de referència per a l'etiquetatge sobre propietats nutritives (5 de març de 2003) (["Opinion of the Scientific Committee on Food on the revision of reference values for nutrition labelling"](#)).

En el darrer dictamen relatiu als valors de referència dietètica del iode publicat l'any 2014, l'EFSA també ha considerat adequats els valors de la UL establerts per l'SCF l'any 2002.

3. Trastorns de la salut derivats de la ingesta de iode

Per evitar problemes de salut derivats de la ingesta de iode és molt important tenir una ingesta adequada d'aquest oligoelement que cobreixi els requeriments mínims, sense superar el nivell superior tolerable d'ingesta (UL).

Els problemes derivats de la ingesta insuficient de iode es denominen trastorns per dèficit de iode. La deficiència de iode (DI) provoca diversos efectes sobre la salut. Tradicionalment, la deficiència de iode ha estat més freqüent i també més greu a les zones de muntanya i allunyades del mar, on es consumeixen vegetals conreats en sòls pobres o deficients en iode. No obstant això, fins fa poc, i encara és així en força àrees d'Europa, també es podia trobar deficiència de iode moderada o lleu a altres zones no tant allunyades del mar.

Un dels principals problemes de salut de la DI és la disminució del coeficient d'intel·ligència en diferents nivells segons el grau de la manca d'ingesta. De fet l'OMS afirma que la deficiència de iode és una causa prevenible de deficiència mental a les zones on n'hi ha molta prevalença. La carència de iode durant l'embaràs pot donar lloc al cretinisme i al retard mental en els nadons, amb gran repercussió personal i social. Un altre problema és el goll, o engrandiment de la glàndula tiroide, que comporta un augment dels costos sanitaris i, de vegades, complicacions de salut importants. A més, la deficiència de iode s'ha relacionat amb una taxa més elevada de prematuritat, retard a l'aprenentatge, sordesa i altres problemes en les persones.

Les ingestes elevades de iode, procedent dels aliments, l'aigua i els suplementes, també s'han associat amb un risc més elevat de tiroïditis, goll, hipotiroïdisme subclínic, hipertiroïdisme i altres trastorns.

El iodur ingerit és absorbit ràpidament a l'estómac i la part superior de l'intestí prim i és transportat a la sang, on una certa quantitat s'uneix a proteïnes i lípids circulants. El iodur lliure és captat per la tiroide en la quantitat necessària per sintetitzar les hormones tiroïdals, i pel ronyo, que és la principal via d'excreció del iode.

En un estat d'equilibri, l'excreció urinària de iode (IU, iodúria) representa més del 90% de la ingesta i, per tant, és un bon indicador de la ingesta de iode recent. Conseqüentment, l'excreció urinària de iode és un dels indicadors més emprats per estimar l'estat nutricional pel que fa al iode d'una determinada població.

A la taula 3 es presenten els criteris epidemiològics establerts per l'OMS⁴ per avaluar l'estat nutricional pel que fa al iode sobre la base de les concentracions d'aquest oligoelement a l'orina.

⁴ http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85972/1/WHO_NMH_NHD_EPG_13.1_eng.pdf

Taula 3. Criteris epidemiològics per avaluar l'estat nutricional pel que fa al iode basats en la concentració mediana de iode a l'orina segons el grup d'edat.

Iodúria mediana ($\mu\text{g/L}$)	Ingesta de iode	Estat nutricional quant al iode
Escolars >6 anys i adults (excepte gestants i dones en període de lactància)		
<100 <20 dèficit greu 20-49 dèficit moderat 50-99 dèficit lleu	Insuficient	Deficiència de iode
100-199	Adequat	Òptima
200-299	Requeriments prou adequats	Risc d'hipertiroïdisme induït
≥ 300	Excessiu	Risc de reaccions adverses per a la salut
Dones gestants		
<150	Insuficient	
150-249	Adequat	
250-499	Prou adequat	
≥ 500	Excessiu	
Dones en període de lactància		
<100	Insuficient	
>100	Adequat	

Les deficiències nutricionals es resolen amb una adequada aportació de l'element que la dieta no proporciona de manera suficient, tant sigui suplementant la dieta com facilitant canvis en els hàbits alimentaris i en la disponibilitat de determinats aliments.

Pel que fa a la deficiència de iode, des de 1994, l'Organització Mundial de la Salut (OMS) i el Fons de les Nacions Unides per a la Infància (UNICEF) han recomanat la iodació universal de la sal, que consideren que és una estratègia segura, rendible i sostenible per garantir el consum suficient de iode per a tothom (UNICEF, OMS 1994). La iodació universal de la sal significa que almenys al 90% de les llars es consumeix sal iodada de manera adequada.

Segons l'OMS, l'eliminació sostenible de la deficiència de iode requereix que:

1. La mediana dels nivells de iode urinari a la població objectiu siguin almenys de 100 $\mu\text{g/L}$ i no més del 20% dels valors estiguin per sota de 50 $\mu\text{g/L}$;
2. Almenys el 90% de les llars utilitzin sal que contingui una quantitat de iode de 15 ppm o més; i
3. Existeixi una evidència de la sostenibilitat del programa de iodació.

A Espanya, país que històricament ha tingut zones on hi ha hagut un nombre molt elevat de casos de goll, la política contra la deficiència de iode s'ha traduït en la iodació de la sal de taula mitjançant el Reial decret 1424/1983, d'1 de juny,⁵ i la realització a algunes comunitats autònomes de campanyes esporàdiques de salut pública en relació amb això adreçades a adults, escolars i dones gestants. En casos excepcionals, com a Astúries, aquestes campanyes han tingut anys de duració.

Al darrer informe de l'OMS el 2007 es considera que a Espanya hi ha un bon estat nutricional pel que fa al iode.

Els darrers estudis sobre l'estat nutricional pel que fa al iode de la població espanyola, Tirokid (Vila *et al.*, 2012) i [Di@bet.es](#) (Soriguer *et al.*, 2012), també confirmen aquestes dades.

⁵ A l'Estat espanyol està permesa la iodació dels envasos d'1 kg de sal amb una quantitat de 60 μg de iodur potàssic per gram

L'esmentat estudi Tirokid realitzat sobre una població de 1.981 nens amb edats compreses entre els 6 i 7 anys de diferents comunitats autònomes d'Espanya mostra una mediana de iodúria en aquests nens de 173 µg/L (>100 µg/L), i indica que un 17,9% dels nens presenta UI<100 µg/L i un 10,5% presenta UI>300 µg/L.

L'estudi Tirokid va concloure que l'estat nutricional pel que fa al iode de la població infantil d'Espanya és adequat segons els criteris de l'OMS, malgrat que el consum de sal iodada no assoleix la recomanació d'arribar al 90% de la població. A més, l'estudi va observar una elevada prevalença d'individus amb nivells elevats de TSH, sense poder-se determinar si aquesta elevació de la TSH era a causa d'una nova adaptació fisiològica o a un hipotiroidisme per bloqueig, requerint futurs estudis. L'estudi Tirokid també va mostrar que el grup de nens a casa dels qui no es consumia sal iodada, però que prenien 2 gots de llet o més al dia, tenia la mateixa mediana de iodúria que el grup de nens a casa dels qui es prenia sal iodada, però que consumien menys llet (1 got o menys). Aquests resultats posen de relleu el paper que pot tenir el consum de llet pel que fa a l'estat nutricional de iode.

L'estudi Di@bet.es (Soriguer, 2012), realitzat en 5.072 individus adults de més de 18 anys a 16 de les 17 comunitats autònomes d'Espanya entre els anys 2009 i 2010, indica una mediana de iodúria de 117 µg/L. Aquest estudi conclou que Espanya ha de ser considerada dins de la categoria d'un país amb una ingesta adequada de iode, però que el valor actual està molt a prop del punt de tall de 100 µg/L i no garanteix que certs grups amb més necessitats de iode tinguin una ingesta adequada d'aquest oligoelement. Els resultats mostren l'existència d'un bon estat nutricional pel que fa al iode en les poblacions estudiades i relacionen la probabilitat de tenir nivells de iodúria >100 µg/L amb la ingesta de sal iodada, però també amb la ingesta d'almenys un got de llet al dia.

L'estudi exposa que només un 43,9% de la població estudiada consumia sal iodada i suggereix que, malgrat aquest consum, no s'assoleix la recomanació del 90% de la població. És probable que, a més de la sal iodada, la llet pugui estar contribuint a l'adequada ingesta de iode de la població espanyola. A més, indica que s'ha demostrat que la concentració de iode a la llet disponible al mercat espanyol ha augmentat en més de 100 µg/L en els últims 10 anys, i que això probablement estigui relacionat amb l'addició de sals de iode a l'alimentació animal per tal d'augmentar la producció de carn i productes lactis, en lloc de estar relacionat amb una determinada política d'atenció a la salut de la ciutadania. Els autors indiquen que no existeix un control sobre aquests productes ni sobre els nivells de iode a la llet, i que això dificulta que hi hagi una adequada gestió de la deficiència de iode.

La Societat Catalana d'Endocrinologia i Nutrició (SCEN), en el document de consens del Grup de Treball sobre la Deficiència de Iode denominat "[Alteracions provocades per la deficiència de iode: la seva prevenció a Catalunya](#)", publicat l'any 2000, també suggereix aquest problema i indica que la concentració de iode de la sal hauria de ser inferior si hi haguessin altres fonts efectives de iode a l'alimentació.

4. Contingut de iode de la llet

- **Tendències en el temps en els nivells de iode de la llet**

Les dades revisades en relació amb els continguts de iode de la llet de vaca en suggereixen un possible increment en la darrera dècada, tot i l'escassetat de dades.

La Base de Dades Espanyola de Composició d'Aliments, BEDCA, indica per a la llet de vaca sencera un contingut de iode de 90 µg/L (Ortega *et al.*, 2004).

Soriguer *et al.*, el 2011, en un estudi fet amb 362 mostres de llet de vaca de 45 marques comercials recollides durant l'any 2008 en 8 zones diferents d'Espanya (Màlaga N=75, Jaén N=33, la Seu d'Urgell (Lleida) N=55, Àlaba N=35, A Coruña N=51, Barcelona N=64, València N=31 i Oviedo N=18), han detectat concentracions mitjanes de iode de 259 µg/L de llet. L'estudi indica que les variacions més importants en la concentració de iode a la llet són a l'atzar, amb una àmplia fluctuació de concentracions de iode dins de les mateixes marques comercials, amb intervals (distància entre el valor màxim i mínim) superiors a 100 µg/L de llet (vegeu l'annex 1). El mateix estudi fa referència que en mostres analitzades l'any 1991 la mitjana era de 117 µg/L.

Rey-Crespo *et al.*, el 2013, observen concentracions de 142 a 480 µg/L en 5 mostres de llet comercial recollides a supermercats del nord-oest d'Espanya durant el 2011.

A l'àmbit europeu, el dictamen de l'EFSA 2013 sobre l'ús d'additius com a fonts de iode a l'alimentació animal indica que els valors mitjans de iode a la llet de les mostres a granel analitzades segons diversos estudis europeus estan entre 100 µg/L i 200 µg/L (taules D1 i D2 del document de l'EFSA FEEDAP 2013). El dictamen mostra que en diverses taules d'aliments dels països del nord d'Europa s'hi descriuen valors de 100 a 240 µg/L de llet (Haug *et al.*, 2012). Mentre que a les taules d'aliments de Souci (2008) se'n presenten valors molt més baixos (de 20 a 60 µg/L). Només les dades procedents de la República Txeca (Kursa *et al.*, 2004; Travnicek *et al.*, 2006) són superiors (valors mitjans de 324 i 489 µg/L de llet, respectivament), probablement a causa d'un programa de suplementació de iode en aquest país.

El dictamen de l'EFSA FEEDAP 2013 assenyala un augment de les concentracions de iode a la llet de vaca a l'àmbit europeu i relaciona l'alt contingut de iode a la llet amb l'ús de suplementos de iode a l'alimentació animal, a més d'altres factors com l'ús d'agents desinfectants que contenen iode emprats durant les pràctiques de munyida dels animals. També indica que hi ha altres factors que expliquen una certa variabilitat en el continguts de iode de la llet, com ara l'estacionalitat estiu-hivern o el tipus de producció (ecològica o convencional).

L'informe del Committee on Toxicity of Chemicals in Food Consumer Products and the Environment (COT) del Regne Unit sobre el iode a la llet de vaca,⁶ publicat l'any 2000, indica una concentració mitjana de iode de 311 µg/kg de llet, sobre la base de l'anàlisi de 220 mostres de llets comercialitzades al Regne Unit durant els anys 1998 i 1999. L'estudi assenyala que les concentracions mitjanes a l'estiu (200 µg/kg) en comparació amb les de l'hivern (430 µg/kg) eren més baixes, i que les concentracions més altes de l'hivern podien reflectir més utilització de pinsos compostos suplementats amb iode durant aquest període.

⁶ COT, 2000, "[Statement on iodine in cows' milk](#)".

A la taula 4 és presenta un resum de les concentracions mitjanes de iode a la llet segons diferents publicacions i en diferents països europeus.

Taula 4. Concentracions mitjanes de iode a la llet en diferents països europeus.

País	Concentració de iode a la llet (µg/kg o µg/L)	Autor	Observacions
Àustria	74 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	Rang 45-92 µg/kg
Polònia	90 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	Rang 86-93 µg/kg
Suïssa	90 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	Rang 79-106 µg/kg
Alemanya	130 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	Rang 93-159 µg/kg
Bèlgica	158 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	
Eslovàquia	240 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	Rang 180-310 µg/kg
Anglaterra	325 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	Rang 305-345 µg/kg
	311 µg/kg (any 1998-1999)	COT 20004	Anys 1991/1992 Estiu: 90 µg/kg Hivern: 210 µg/kg Any 1998-1999 Estiu: 200 µg/kg Hivern: 430 µg/kg
República Txeca	471 µg/kg 324 µg/L 489 µg/L	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2) Kursa <i>et al.</i> , 2004 (1) Travnicek <i>et al.</i> , 2006 (1)	Rang 387-601 µg/kg
Noruega	190 µg/L	Haug <i>et al.</i> , 2012 (1)	
	88 µg/kg - estiu 2000 232 µg/kg - hivern	Dahl <i>et al.</i> , 2003 (2)	
Dinamarca	243 µg/L	Haug <i>et al.</i> , 2012 (1)	
Suècia	140 µg/L	Haug <i>et al.</i> , 2012 (1)	
Finlàndia	170 µg/L	Haug <i>et al.</i> , 2012 (1)	
Islàndia	112 µg/L	Haug <i>et al.</i> , 2012 (1)	
Espanya	259 µg/L	Soriguer <i>et al.</i> , 2011	Estiu: 247 µg/L Hivern: 270 µg/L
França	113 µg/kg	(ANSES 2005) (3) Aquaron (1986-1988)	Rang 10-272 µg/kg Estiu: 62 µg/kg Hivern: 203 µg/kg
	135 µg/kg	Valeix (1999-2001) (3)	Rang 59-258 µg/kg Estiu: 107 µg/kg Hivern: 167 µg/kg
	207 µg/kg	Rysava <i>et al.</i> , 2007 (2)	Rang 192-221 µg/kg

Fonts: (1) EFSA FEEDAP 2013; (2) Lohmann 2007; (3) ANSES 2005; (4) COT 2000.

Nota: les concentracions expressades en litres es passen a kilograms multiplicant pel coeficient 1,03.

- **Reglamentació respecte al contingut de iode de la llet**

La normativa actual no obliga a realitzar un control dels nivells de iode de la llet crua. Pel que fa a la llet comercial, l'actual normativa sobre etiquetatge dels aliments (Reial decret 1334/1999, de 31 de juliol) tampoc obliga a indicar-hi el contingut de iode. La normativa sobre l'etiquetatge nutricional només obliga a incloure l'etiquetatge nutricional quan a l'etiqueta, la presentació o a la publicitat de l'aliment hi figuri la menció que el producte té propietats nutritives i si l'element hi està present en quantitats significatives tal com es defineix a aquesta normativa.

D'altra banda, en el cas de realitzar una declaració nutricional o de propietats saludables sobre el iode, d'acord amb el Reglament núm. 1924/2006, sobre declaracions nutricionals i de propietats saludables dels aliments, també se n'ha d'indicar la quantitat al mateix camp visual que l'etiquetatge nutricional obligatori.

Aquestes obligacions també queden recollides al nou Reglament 1169/2011, sobre la informació facilitada al consumidor, articles 49 i 50, que és aplicable a partir del 13 de desembre de 2014.



5. Factors que influeixen en la concentració de iode de la llet

Hi ha diversos factors que influeixen sobre el contingut de iode de la llet de vaca i expliquen la variabilitat observada en aquest contingut i la dificultat d'estandarditzar-lo a la llet comercial.

Els principals factors que influeixen en la concentració total de iode de la llet de vaca, tal com ho descriuen l'EFSA en els seus dictàmens sobre l'ús d'additius com a fonts de iode en l'alimentació animal dels anys 2005 i 2013 i Flachowsky *et al.* (2014), són: les condicions geogràfiques, agronòmiques i del sòl de la zona de producció dels animals productors de llet, el tipus de dieta i composició dels pinsos i farratges que se subministren a les vaques en les diferents èpoques de l'any i també la suplementació de l'alimentació animal amb sals de iode. També es considera que hi contribueixen la presència de substàncies estrumògenes en l'alimentació animal (glucosinolats), l'ús de iode en agents desinfectants emprats en la higiene del braguer, la immersió del mugró i la desinfecció de les màquines de munyida, l'època de l'any, les condicions ambientals (temperatura) i el tipus de processament de la llet (pasteurització).

Alimentació animal i additius autoritzats com a fonts de iode a l'alimentació animal

Igual que per als éssers humans, el iode en condicions adequades és un element essencial per a la salut del bestiar. El requeriments de iode per als animals productors d'aliments, d'acord amb el National Research Council de Estats Units (NRC, 2001) varien entre 0,15 i 0,6 mg/kg d'aliment en pes sec, depenent de l'espècie, tal com recull el dictamen de l'EFSA 2005 sobre l'ús de iode a l'alimentació animal.

Dins de cada espècie, els requeriments estan influenciats per les demandes fisiològiques de creixement, reproducció i lactància i també per factors de la dieta com el contingut d'estrúmens. Per a les vaques lleteres, tant el National Research Council dels Estats Units (NRC, 2001) com la German Society of Nutrition Physiology (GfE) han establert un nivell de iode recomanat de 0,5 mg/kg de matèria seca d'aliment.

A causa del baix contingut de iode dels pinsos vegetals, en la majoria dels casos és necessària la suplementació alimentària amb iode per als remugants.

La suplementació amb iode de l'alimentació animal està regulada a la Unió Europea. La quantitat màxima d'ús dels additius autoritzats com a font de iode a l'alimentació animal és avaluada per tal de garantir que el contingut de iode a la llet i a altres aliments produïts a partir d'animals alimentats amb aquests pinsos suplementats no suposi cap risc per a la salut, d'acord amb els valors de referència establerts.

Actualment, a la Unió Europea, el Reglament (CE) núm. 1831/2003, sobre els additius en l'alimentació animal, autoritza l'ús de quatre sals com a fonts de iode en l'alimentació animal: iodat de calci anhidre, iodat de calci hexahidratat, iodur de sodi i iodur de potassi. El Reglament (CE) 1495/2005 en regula les condicions d'ús i estableix actualment per a l'alimentació de les vaques lleteres un contingut màxim d'ús dels additius autoritzats com a fonts de iode de 5 mg de iode/kg de pinso complet.



A Europa l'ús d'aquests additius i el seu contingut màxim han estat avaluats i modificats en diverses ocasions al llarg del temps de la manera següent:

L'any 1970 la Directiva 70/524/CEE, sobre els additius en alimentació animal, va autoritzar, dins del grup dels oligoelements, quatre sals de iode (iodat de calci, iodat de calci anhidre, iodur de sodi i iodur de potassi) amb un nivell d'utilització total de iode de 40 ppm (mg/kg) al pinso compost complet.

L'any 1996 la Directiva 96/7/CE, de la Comissió, de 21 de febrer de 1996, va modificar la Directiva 70/524/CEE pel que fa a l'aportació de iode als pinsos i va establir un contingut màxim de iode total en mg/kg de pinso complet (amb un 12% d'humitat) de 4 mg/kg per als èquids, 20 mg/kg per als peixos i de 10 mg/kg per a altres espècies o categories, entre les quals s'inclouen les vaques lleteres.

L'any 2003 la Comissió Europea va aprovar el Reglament (CE) 1831/2003, sobre els additius en l'alimentació animal, que derogava la Directiva 70/524/CEE. Aquest Reglament, actualment en vigor, va establir un període per notificar i verificar els productes existents al mercat. Mentrestant, els additius per a pinsos comercialitzats d'acord amb la Directiva 70/524/CEE es podien seguir comercialitzant i utilitzant d'acord amb les condicions especificades a la Directiva.

El mateix any la Comissió també va sol·licitar a l'EFSA que avalués les necessitats fisiològiques de iode de les diferents espècies animals previstes a la Directiva 70/524/CEE.

L'any 2005 l'EFSA va publicar el dictamen sobre l'ús del iode en l'alimentació animal:⁷ [“Opinion of the Scientific Panel on additives and products or substances used in animal feed \(FEEDAP\) on the use of iodine in feedingstuffs”](#) (en endavant dictamen EFSA 2005 (vegeu l'annex 2).

En aquest dictamen l'EFSA indicava que l'estimació de la ingesta d'aliments d'origen animal, com la llet i els ous, produïts per animals alimentats amb pinsos que contenien additius com a font de iode, en el pitjor dels escenaris possibles i basant-se en el nivell màxim de iode autoritzat per la Directiva 70/524/CEE en l'alimentació animal de les vaques lleteres i les gallines ponedores (10 mg/kg), mostrava que se'n podria superar el límit màxim (UL) per a adults i adolescents. D'acord amb aquesta avaluació, el dictamen de l'EFSA 2005 recomanava una reducció del contingut màxim de iode a l'alimentació animal per a les vaques lleteres i les gallines ponedores de 10 a 4 mg de iode/kg de pinso complet, per evitar sobrepassar el nivell màxim tolerable d'ingesta (UL) de iode establert per als adults i adolescents i quasi coincidir amb la UL en el cas dels infants de 4 a 6 anys.

Tenint en compte aquesta avaluació, a finals de 2005 la Comissió Europea va aprovar el [Reglament \(CE\) núm. 1459/2005](#) de la Comissió, de 8 de setembre de 2005, pel qual es modifiquen les condicions per a l'autorització d'una sèrie d'additius en l'alimentació animal pertanyents al grup dels oligoelements, i va establir un contingut màxim total d'ús d'aquests additius com a font de iode a l'alimentació animal per a les vaques lleteres de 5 mg de iode/kg de pinso complet (amb un 12 % d'humitat).

⁷ En aquest dictamen la Comissió Europea havia demanat a l'EFSA que avalués les necessitats fisiològiques de iode de diferents espècies animals, regulades per la Directiva 70/524/CEE, sobre els additius a l'alimentació animal, i demanava que l'assessorés sobre el possible efecte perjudicial del iode per a la salut humana i animal o el medi ambient quan s'utilitzava en els nivells autoritzats per la Directiva 70/524/CEE (4 mg/kg d'aliment per a gossos, 20 mg/kg d'aliment per a peixos i 10 mg/kg d'aliment per a totes les altres espècies, incloses les vaques lleteres).

Aquest és el contingut màxim actualment en vigor a la UE, i consisteix en la meitat del valor que anteriorment havia aprovat la Comissió Europea per a l'alimentació de vaques lleteres d'acord amb la Directiva 70/524/CEE, de 10 mg de iode/kg d'aliment.

L'any 2011 la Comissió va tornar a sol·licitar a l'EFSA que avalués la seguretat i eficàcia de quatre sol·licituds de compostos de iode (E2), notificats conforme al Reglament 1831/2003, com a additius per a pinsos (vegeu l'avaluació a l'annex 2).

L'any 2013 l'EFSA ha publicat els dictàmens sobre la seguretat i eficàcia d'aquests compostos de iode (E2) (en endavant dictamen EFSA 2013) i ha recomanat una nova reducció del contingut màxim d'ús d'aquests additius per a l'alimentació de vaques lleteres i gallines ponedores de 5 mg de iode/kg a 2 i 3 mg de iode/kg d'aliment, respectivament.

En aquest dictamen de 2013, el Comitè d'Experts en Alimentació Animal de l'EFSA (FEEDAP Panel) avalua l'exposició al iode a través del consum d'aliments procedents d'animals alimentats amb pinsos que contenen aquests additius com a fonts de iode. L'avaluació es basa en un model conservador, que té en compte grans consumidors i que assumeix que tots els fabricants de pinsos utilitzen el contingut màxim autoritzat de iode al pinso complet (5 mg/kg).

L'avaluació del risc considera els valors de la Base de Dades de Consum d'Aliments de l'EFSA (Comprehensive European Food Consumption Database), que suposa un consum mitjà de llet d'1,5 litres/dia per als adults i d'1,05 litres/dia per als nens, i estima el contingut de iode de la llet a partir d'extrapolacions, no pas a partir de valors reals analitzats. Els mètodes de càlcul utilitzats per estimar el contingut de iode de la llet i els valors estimats de consum de llet de l'avaluació de l'any 2013 varien respecte als utilitzats a l'avaluació de l'EFSA de l'any 2005 (vegeu l'annex 2).

Al dictamen de l'EFSA 2013 es conclou que si els pinsos se suplementen amb el contingut màxim de iode autoritzat actualment (5 mg/kg), els grans consumidors podrien superar la UL del iode, principalment pel consum de llet i, en menor mesura, pel consum d'ous, i recomana reduir el contingut màxim d'ús per a l'alimentació de vaques lleteres a 2 mg de iode/kg de pinso complet. L'EFSA estima que, amb un contingut màxim d'ús de 2 mg/kg de pinso complet, l'exposició dels consumidors adults al iode dels aliments d'origen animal estaria per sota de la UL (480 µg/dia en comparació amb 600 µg/dia de iode), malgrat que la ingesta de iode en els nens petits del grup de grans consumidors es mantindria per sobre de la UL (320 µg/dia en comparació amb 200 µg/dia de iode).

Cal destacar que al dictamen de l'EFSA 2013 també s'assenyala que probablement a les pràctiques habituals de suplementació per a remugants lleteres no se superen els nivells d'ús de 2 mg de iode/kg de pinso i que els estudis més recents de biomonitoratge a les persones basats en les iodúries no semblen indicar que la població general estigui exposada a un excés pel que fa als nivells de iode.

Ús dels desinfectants iodats en les operacions de munyida de les vaques

Els agents desinfectants dels mugrons que contenen iode estan autoritzats per a la preparació i desinfecció dels mugrons per reduir el risc de mastitis. Són utilitzats en la pauta rutinària de la postmunyida (*post-dipping*) i en alguns casos també com a desinfectant en la preparació dels mugrons abans de la munyida (*pre-dipping*).

Al procés de la munyida de la vaca hi ha els passos següents:

1. Confort de les vaques a la unitat de munyida.
2. Preparació dels braguers (mamelles) abans de la munyida (pot incloure un *pre-dipping*).
3. Col·locació de la unitat de munyida.
4. Correcta alineació de la unitat de munyida.
5. Protecció dels mugrons amb un bany desinfectant autoritzat després de la munyida (*post-dipping*).

El seguiment d'aquestes pautes de munyida té l'objectiu d'assegurar una correcta salut de la mamella de les vaques, és a dir, reduir al mínim el risc de transmissió d'organismes causants de mastitis i no produir danys als teixits de la punta del mugró, i el d'obtenir una producció de llet de màxima qualitat.

El dictamen de l'EFSA-FEEDAP 2005 sobre la seguretat dels additius com a font de iode a l'alimentació animal indica que l'ús de preparacions per a la neteja i desinfecció de les màquines de munyir que contenen iode condueix a un increment del contingut mitjà de iode de la llet del ramat de 52 µg/L (Hamman i Heeschen, 1982).

El dictamen de l'EFSA-FEEDAP 2013 sobre la seguretat dels additius com a font de iode a l'alimentació animal també indica que hi ha una relació positiva entre l'augment del contingut de iode de la llet i l'ús de preparats iodats al *pre-dipping* i *post-dipping*, i assenyala que la quantitat de entre 3 i 5 grams de iode disponible per litre de desinfectant i d'immersió després de la munyida incrementa el contingut de iode a la llet en uns 50-60 µg/L.

A l'annex 2 es reproduïx la taula D3 de l'informe de l'EFSA-FEEDAP 2013 que recull les dades sobre la influència de la concentració de iode dels agents desinfectants dels mugrons i la seva forma d'aplicació en l'augment de la concentració de iode de la llet segons diversos autors.

La concentració de iode de la llet varia en funció del contingut de iode de l'agent desinfectant i de la forma d'aplicació de la solució (immersió o polvorització amb esprai). Així mateix, el contingut final també varia en funció de si aquests productes s'utilitzen al *pre-dipping* i *post-dipping* o només al *post-dipping*.

Pel que fa a la via d'entrada del iode a la llet, els estudis indiquen que la deposició pot ser per l'absorció del iode a través de la pell o per la contaminació de la superfície del mugró, atès que si després de l'aplicació es netegen i se sequen els mugrons amb tovalloles s'observa una disminució dels residus de iode a la llet.

Flachowsky *et al.* el 2007 van reportar un increment de 54 mg de iode/kg de llet quan les vaques eren tractades amb tractaments d'immersió dels mugrons amb una solució de iode del 0,3% a la postmunyida. Respecte a la desinfecció a la premunyida, l'estudi indica que pot representar un risc substancial de transferència de iode a la llet si no s'elimina suficientment dels mugrons després del tractament, ja que el iode pot passar a la llet directament durant la munyida o pot ser absorbit a través la pell dels mugrons.

Borucki Castro *et al.* (2010, 2012) també estableixen una relació entre la concentració de iode de l'alimentació animal i el contingut de iode de la llet, i comenten que hi ha altres factors que n'afecten la concentració total. A l'article "Effects of iodine intake and teat-dipping practices on milk iodine concentrations in dairy cows", els autors indiquen que els

tractaments d'immersió amb un 1% de iode no afecten la concentració de iode de la llet, però, en canvi, la mateixa solució aplicada amb esprai incrementa àmpliament el contingut de iode de la llet. Els autors conclouen que la desinfecció postmunyida dels mugrons amb desinfectants iodòfors és una pràctica acceptable sempre que es realitzi per immersió. En el cas d'aplicar una solució en esprai, els autors aconsellen fer servir desinfectants sense iode. L'ús de tractaments *pre-dipping* amb un 0,5% de iode desinfectant té menys efecte en el contingut de iode de la llet, sempre que s'utilitzin productes apropiats i es netegi completament la superfície abans de instal·lar els braguers a la unitat de munyida.

Altres estudis també relacionen un augment del contingut de iode de la llet amb l'ús de desinfectants iodats durant les pautes de munyida.

D'altra banda, l'informe de l'any 2005 de l'Agència Nacional Francesa de Seguretat Sanitària (AFSSA, actualment ANSES) sobre l'avaluació de l'impacte nutricional de la introducció de compostos iodats als productes agroalimentaris considera en els seus càlculs sobre el contingut de iode de la llet que l'ús d'agents desinfectants iodats contribueix que es produeixi un enriquiment mitjà de la llet de 30 µg/L addicionals de iode de la llet. L'AFSSA estima aquest càlcul sobre la base que l'ús d'aquests agents suposa una aportació mitjana de 50 µg/L de iode de la llet d'acord amb les dades d'Aumont (1987) i considerant que la freqüència d'ús de iodòfors a França és del 60%.

L'informe indica que, segons Aumont (1987), el remull o segellat del mugró amb un iodòfor després de la munyida (*post-dipping*) indueix un augment d'entre 33 i 54 µg/L de concentració de iode a la llet, fins i tot quan la mamella es renta abans de la munyida següent. També indica que el *post-dipping* és realitzat per la gran majoria dels agricultors (90%) i que els productes iodats utilitzats en la immersió abans de la munyida (*pre-dipping*), malgrat que no són utilitzats per la majoria dels agricultors francesos (només el 15%), són responsables d'un increment de l'ordre de 20 µg/L de la concentració de iode de la llet.

Altres factors

La existència de substàncies estrumògenes, com glucosinolats presents en certs aliments utilitzats a l'alimentació animal (soja, crucíferes, lli, trèvol blanc, etc.), també és relacionat pel dictamen de l'EFSA 2013 amb la variabilitat de les concentracions de iode de la llet. S'ha demostrat que aquestes substàncies poden alterar el metabolisme del iode impedit l'absorció de iode per part de la glàndula tiroïdes i, en conseqüència, reduint la síntesis de les hormones tiroïdals. En algunes espècies animals la presència de llavors de colza al pinso disminueix la ingesta d'aliments i el creixement dels animals, mentre que augmenta la mida del fetge, el ronyó i les glàndules tiroide i suprarenals ([EFSA CONTAM Panel, EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain, 2008. "Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on glucosinolates as undesirable substances in animal feed"](#)).

El dictamen esmentat també indica que s'observen diferències en el contingut de iode de la llet en funció de si prové d'explotacions lleteres ecològiques o de granges convencionals, i que la llet recollida durant l'estiu (d'alimentació a l'aire lliure) té concentracions de iode més baixes que les mostres d'hivern (d'alimentació d'interior). Les diferències en les pràctiques d'alimentació entre l'estiu i hivern podrien explicar les diferències estacionals observades en les concentracions de iode de la llet (dictamen EFSA 2013 i Rey-Crespo 2013).

La temperatura ambient és un altre factor que l'EFSA relaciona amb la variabilitat de la concentració de iode de la llet, que augmenta amb l'augment de la temperatura ambiental (Lengemann 1979 i Lengemann i Wentworth 1979).

El processament de la llet també s'ha relacionat amb diferències de les concentracions detectades en mostres de llet crua i llet a granel o en mostres de llet comercial adquirides en el comerç al detall de alimentació. El dictamen de l'EFSA 2013 considera en les seves estimacions que la pasteurització redueix en aproximadament un 27% el contingut de iode de la llet, tal com indiquen diverses publicacions (Wheeler *et al.*, 1983; Aumont *et al.*, 1987; Pedriali *et al.*, 1997; Norouzian, 2011).

A l'annex 2 es reproduïxen les taules D1 i D2 de l'apèndix D del dictamen de l'EFSA 2013 on es mostren les dades recollides a la bibliografia recent sobre continguts de iode de la llet, i la influència que té el tipus d'alimentació de l'animal i l'època de l'any en el contingut en iode.

6. Contribució de la llet a la ingesta de iode a través de la dieta

- **Espanya: Informe AESAN, Micronutrients, 2011**

L'Agència Espanyola de Seguretat Alimentària i Nutrició (AESAN) va publicar l'any 2011 un informe sobre l'avaluació nutricional de la ingesta de micronutrients en la població adulta espanyola: "[Evaluación nutricional de la dieta Española. II Micronutrientes](#)".

L'informe indica que les ingestes mitjanes diàries de iode de la població adulta espanyola oscil·laven entre 94 i 102 µg/dia de iode per als homes (entre 18 i 64 anys) i entre 74 a 87 µg/dia de iode per a les dones (entre 18 i 64 anys) i que el valor de la ingesta total de iode pel que fa als homes corresponents al percentil 95 (consumidors extrems) és de 118-125 µg/dia. A continuació s'insereix la taula 17 de l'informe.

Tabla 17. Ingesta diaria de **yoduro** por género y edad del estudio ENIDE obtenida en el registro de 3 días. (N: Número de casos. DS: Desviación estándar. EEM: Error estándar de la media).

Hombres																
Edad	18 – 24 años				25-44 años				45-64 años				Total			
	Media	N	DS	EEM	Media	N	DS	EEM	Media	N	DS	EEM	Media	N	DS	EEM
Yoduro (µg)	94,54	300	45,18	2,61	99,73	656	46,01	1,80	102,89	633	56,68	2,25	100,01	1589	50,45	1,27
IDR (Moreiras et al. 2011)	140				140				140							
% adecuación	68				71				73							
Mujeres																
Edad	18 – 24 años				25-44 años				45-64 años				Total			
	Media	N	DS	EEM	Media	N	DS	EEM	Media	N	DS	EEM	Media	N	DS	EEM
Yoduro (µg)	74,64	324	35,70	1,98	87,10	731	52,82	1,95	87,19	679	45,28	1,74	84,81	1734	47,31	1,14
IDR (Moreiras et al. 2011)	110				110				110							
% adecuación	66				78				79							

IDR: Ingesta suficiente para cubrir los requerimientos de casi todos los individuos sanos (97-98%).

Font: AESAN, Evaluació nutricional de la dieta espanyola, II Micronutrients.

Els autors de l'informe assenyalen que a l'hora d'interpretar aquestes dades cal tenir en compte que per fer l'estimació de la ingesta de iode no s'han mesurat les iodúries tal com recomana l'OMS (2007), sinó que s'han encreuat les dades del consum d'aliments de l'Enquesta nacional d'ingesta dietètica (ENIDE) i els valors del contingut de iode de la taula de composició d'aliments de la base de dades espanyola BEDCA.⁸ Els autors també indiquen que en aquesta estimació no s'ha tingut en compte el consum de sal iodada.

L'enquesta ENIDE,⁹ publicada l'any 2011 per l'AESAN, recull dades nutricionals a partir d'enquestes de consum realitzades entre els anys 2009 i 2010 sobre una població de 1.500 homes i 1.500 dones d'edats compreses entre els 18 i els 64 anys.

Pel que fa a la taula de composició d'aliments BEDCA, cal destacar que s'hi detallen valors de iode dels aliments de fonts bibliogràfiques de fa uns anys i que, en el cas de la llet, els nivells de iode que hi figuren són més baixos (90 µg/L de iode a la llet; BEDCA, *Ortega et al.*, 2004) que els de les mostres de l'any 2008 esmentades a l'article objecte de l'estudi d'aquest informe (251 µg/L de iode a la llet; *Soriguer et al.*, 2011).

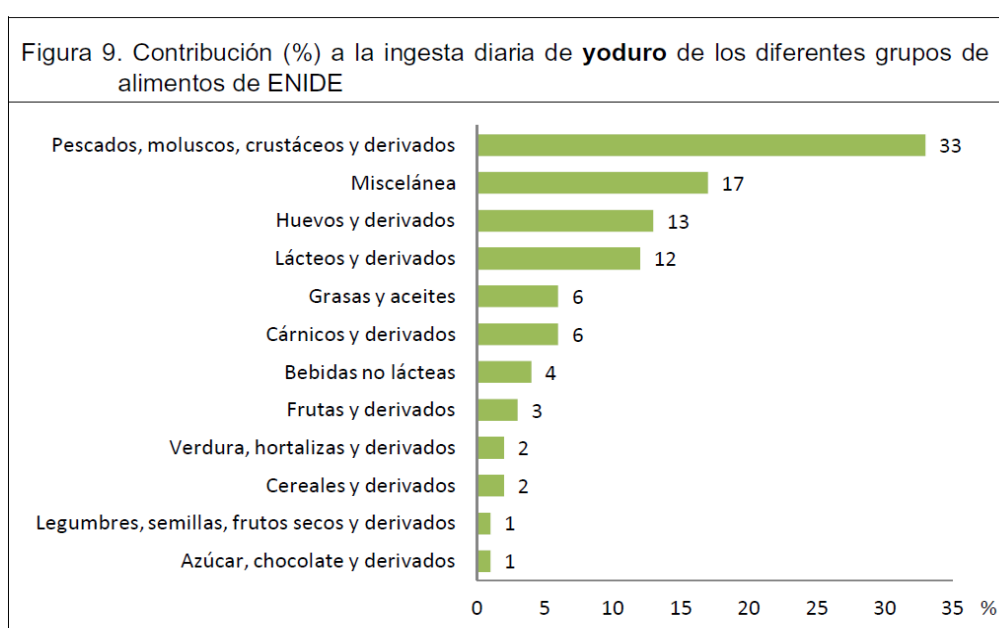
⁸ http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/evaluacion_riesgos/subdetalle/riesgos_bedca.shtml

⁹ http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/evaluacion_riesgos/subseccion/enide.shtml

L'informe conclou que hi ha risc d'una ingesta inadequada de iode per dèficit especialment pel que fa a les dones i recorda que el dèficit de iode es considera un problema sanitari greu al nostre país, especialment per a les dones en edat fèrtil i les embarassades.

L'informe indica que les ingestes observades de iode representen entre el 66% i el 79% de les ingestes diàries recomanades per a la població espanyola (Moreiras *et al.*, 2011), segons l'edat i el sexe (IDR de 140 µg/dia per a un home adult).

Pel que fa a l'anàlisi de la contribució dels diferents grups d'aliments a la ingesta de iode, l'informe indica que el peix (33%) és el grup d'aliments que hi contribueix en una proporció més elevada perquè és ric en iode. El segueixen en importància el grup denominat miscel·lània (17%), que inclou aliments processats amb additius que contenen iode, i la sal, seguits dels ous i derivats (13%) i dels lactis i derivats (12%), que també contribueixen a la ingesta de iode de forma destacable.



Font: AECOSAN.

D'acord amb aquestes dades, la contribució dels productes lactis i derivats a la ingesta de iode s'estima en 12,24 µg/dia de iode per als homes. Mentre que la ingesta de iode pel consum de peix i productes de la pesca suposa aproximadament el triple que la dels productes lactis i derivats (vegeu la taula 5).

Taula 5. Contribució dels diferents grups d'aliments a la ingesta total de iode.

Grups d'aliments ENIDE	Ingesta de iode (%)	Ingesta de iode quant als homes (µg/dia)
Peix i productes de la pesca	33 %	33,66
Miscel·lània	17 %	17,34
Ous i derivats	13 %	13,26
Lactis i derivats	12 %	12,24
La resta	25 %	25,50
Total d'ingesta de iode quant als homes		±102

- **Europa: informe SCF 2002 i COT 2000**

El Comitè Científic de l'Alimentació Humana (SCF) va publicar l'any 2002 el dictamen sobre la UL del iode ([“Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine”](#)).

El dictamen exposa a l'apartat sobre caracterització del risc que les dades d'ingesta de iode de les poblacions europees, tenint en compte totes les fonts, indiquen que als adults és poc probable que s'excedeixi la UL.

El dictamen esmenta com a exemple el Regne Unit, ja que en relació amb altres països europeus és el que té les dades d'ingesta de iode més altes, amb un percentil 97,5 en els homes de 434 µg/dia. La ingesta mitjana de iode de totes les fonts és de 226 µg/dia per als homes i 163 µg/dia per a les dones, i arriba al percentil 97,5 a 434 µg/dia per als homes i 359 µg/dia per a les dones. Mentre que en els nens joves d'1 any i mig a 4 anys i mig grans consumidors de llet d'hivern és de 247 a 309 µg/dia, xifres que suggereixen que alguns nens en edat preescolar probablement fan ingestes que excedeixen la PMTDI del JEFCA (0,017 mg/kg pes corporal).

El dictamen indica que en els nens petits de 1 any i mig a 4 anys i mig les dades de l'estudi de vigilància del Regne Unit mostren que la ingesta de iode pot variar entre 87 i 309 µg/dia, i gairebé tot el iode prové del consum de llet. Així, els grans consumidors de llet d'hivern podrien ingerir fins a 247-309 µg/dia.

El SCF indicava en aquest informe que està d'acord amb les conclusions de l'avaluació que el Comitè sobre Toxicitat del Regne Unit (COT) havia fet l'any 2000 respecte als nivells de iode de la llet de vaca, on s'indicava que era poc probable que la ingesta de iode a les concentracions que s'havien trobat a la llet de vaca al Regne Unit suposés un risc per a la salut, fins i tot en el cas dels nens que n'eren grans consumidors (COT, [“Statement on iodine in cows' milk”](#)).

L'SCF també assenyalava que la UL no és un llindar de toxicitat i que, per tant, es pot superar durant períodes curts de temps sense posar en risc la salut dels individus afectats.

El dictamen també advertia que la ingesta de productes d'algues riques en iode, particularment els productes secs, pot donar lloc a una ingesta excessiva de iode. I indicava que les UL no s'han d'aplicar a les poblacions amb deficiències de iode, ja que són més sensibles a l'exposició. Segons el dictamen, tampoc s'hauria d'aplicar a les persones que reben tractament amb iode sota control mèdic supervisat.

7. Avaluació del risc dels valors de iode detectats a la llet

En aquest apartat s'estima l'exposició dels consumidors derivada de la ingesta de iode a través del consum de llet, tenint en compte:

- Els valors de iode detectats a Espanya en l'estudi publicat per Soriguer *et al.* (2011), i
- Les dades de consum d'aliments a Espanya.

– Contingut de iode de la llet

Taula 6. Concentracions de iode de la llet segons Soriguer *et al.* (2011).

Aliment	Concentració de iode de la llet ($\mu\text{g/L}$)
Llet de vaca	Any 2008
Llet (n=362)	Mitjana: 259 \pm 58 $\mu\text{g/L}$ Mínima: 79 $\mu\text{g/L}$ Màxima: 409 $\mu\text{g/L}$

– Dades de consum de llet de la població adulta Espanyola: enquesta ENIDE

Per a la població adulta, s'han tingut en compte les dades de consum de llet de l'Enquesta nacional d'ingesta dietètica sobre dades de consum d'aliments a la població adulta (ENIDE) publicada per l'AESAN l'any 2011. Els valors emprats són el de la mitjana i el del percentil 99, representatiu dels grans consumidors.

Taula 7. Dades de consum de productes lactis a la població adulta segons l'estudi ENIDE 2011.

ENIDE 2011			
Aliment	Mitjana (kg/persona/dia, L/persona/dia)	Desviació estàndard	Percentil 99
Llet	0,191	0,139	0,650
Productes fermentats de la llet	0,058	0,069	0,291
Productes lactis	0,023,97	0,045	0,200
Substitutius de la llet (soja, ametlla)	0,007	0,043	0,250
Total lactis i substitutius	0,304	0,164	0,780

– **Dades de consum de llet de la població infantil i juvenil espanyola: enquesta enKid**

Per a la població infantil i juvenil, atès que no es disposa de dades més actuals i a l'espera que l'AECOSAN publiqui els resultats de l'Enquesta nacional d'alimentació a la població infantil i adolescent (enquesta ENALIA), s'han considerat les dades de consum de llet i productes lactis de l'estudi infantil i juvenil enKid 1998-2000 per fer-ne els càlculs.

Taula 8. Dades de consum diari en població infantil de productes lactis a la població infantil segons l'estudi enKid 1998-2000.

Consum diari d'aliments en la població espanyola de 2 a 17 anys per grups d'edat Estudi enKid 1998-2000												
Edat (anys)												
Aliment	2-5			6-9			10-13			14-17		
	M	DT	P50	M	DT	P50	M	DT	P50	M	DT	P50
Llet	369,9	213,9	400,0	364,8	198,9	400,0	321,7	206,5	250,0	286,1	210,5	250,0
Formatges	25,7	40,9	0,0	21,6	35,3	0,0	22,1	39,4	0,0	22,3	37,5	0,0
logurt	91,1	102,3	125,0	67,8	90,2	0,0	59,1	91,9	0,0	47,7	81,6	0,0
Altres lactis	19,0	50,4	0,0	19,1	51,7	0,0	20,7	51,9	0,0	16,3	48,3	0,0
Total lactis	505,6	226,9	495,0	473,4	214,0	450,0	423,6	226,4	400,0	372,4	228,2	350,0

M=mitjana.

Font: enKid.

Observacions: consum en g o cc/persona/dia; dades procedents de recordatoris de 24 hores.

Estimació de l'exposició i avaluació del risc

El càlcul de l'exposició estimada s'ha comparat amb el nivell superior d'ingesta de iode (UL) establert per l'SCF l'any 2002: 600 µg/dia per als adults, 200 µg/dia per als nens de 2 a 5 anys, 300 µg/dia per als nens de 6 a 9 anys, 450 µg/dia per als nens de 10 a 13 anys, i 500 µg/dia per als nens de 14 a 17 anys, i amb els valors de dietètics de referència establerts per l'EFSA l'any 2014.

L'avaluació del risc per a la població adulta i la població infantil s'ha realitzat en quatre escenaris diferents en funció del consum (mitjana/percentil 99 per a grans consumidors) i del contingut de iode de la llet (mitjana i valor màxim detectat).

Població adulta

- **Escenari 1:** consum mitjà de llet amb contingut de iode mitjà

La ingesta mitjana estimada de iode pel consum de llet, considerant el valor de la mitjana de iode a la llet (259 µg/L) i el valor de la mitjana de la ingesta de llet (0,191 litres/persona/dia), és de **49,46 µg/dia** de iode, xifra que representa un 33% de la quantitat diària recomanada (CDR) per a un home adult (CDR del iode 150 µg/dia) i un 8,2% del nivell superior tolerable de iode per als adults (UL 600 µg/dia).

- **Escenari 2:** consum mitjà de llet amb el contingut màxim de iode

La ingesta estimada de iode pel consum de llet, considerant el valor màxim de iode a la llet (409 µg/L) i la mitjana del valor d'ingesta de llet de la població adulta (0,191



litres/persona/dia), és de **78,11 µg/dia** de iode, xifra que representa la meitat de la CDR del iode i un 13% de la UL (600 µg/dia).

- **Escenari 3:** consumidors extrems de llet amb un contingut de iode mitjà

La ingesta mitjana de iode a través de la llet, considerant el valor de la mitjana de iode a la llet (259 µg/L) i el valor d'ingesta de llet dels consumidors extrems (percentil 99) (0,650 litres/persona/dia), és de **168,35 µg/dia** de iode, xifra que suposa 1,1 vegades el valor de la dosi diària recomanada i un 28% de la UL (600 µg/dia).

- **Escenari 4:** consumidors extrems de llet amb un contingut màxim de iode

La ingesta estimada de iode pel consum de llet a través de la dieta, considerant la concentració màxima detectada a l'estudi (409 µg/L de iode a la llet) i el valor d'ingesta de llet dels consumidors extrems (0,6590 litres/persona/dia), és de **265,85 µg/dia** de iode. Aquest valor supera 1,7 vegades el valor de la dosi diària recomanada (CDR de iode 150 µg/dia) per als adults, i suposa un 44,3% de la UL (600 µg/dia).

A més, en el pitjor dels casos, si es considera que la ingesta total de iode estimada per l'AESAN per a un home adult és de 102 µg/dia, i s'hi addiciona el valor estimat d'ingesta de iode pel consum de llet del pitjor escenari (escenari 4: grans consumidors de llet amb el màxim contingut de iode), l'exposició total de iode a través de la dieta suposa una ingesta de **368 µg/dia** de iode per a un home adult. Aquest valor estimat d'ingesta total de iode (368 µg/dia) suposa 2,45 vegades el valor de la dosi diària recomanada i un 61% de la UL (nivell superior tolerable de iode per als adults: 600 µg/dia).

Taula 9. Càlculs de la ingesta estimada de iode per als adults, segons l'escenari.

Ingesta estimada de iode als adults segons l'escenari							
Escenari	Contingut de iode a la llet de vaca (Soriguer et al. (2011))	Quantitat mitjana d'aliment consumit ENIDE	Ingesta de iode pel consum de llet	Ingesta de iode pel consum de llet % de la UL (600 µg/dia)	Ingesta total de iode segons l'estudi AESAN 2011	Ingesta dietètica total estimada µg/dia	Ingesta dietètica total de iode % de la UL (600 µg/dia)
	µg/L	L	µg/dia	%	µg/dia	µg/dia	%
1	259	0,191	49,5	8,24%	102	151,5	25%
2	409	0,191	78,1	13%	102	180,1	30%
3	259	0,650	168,3	28,05%	102	270,4	45%
4	409	0,650	265,9	44,30%	102	367,9	61%

Població infantil

L'avaluació del risc per a la població infantil s'ha realitzat en dos escenaris diferents, segons els grups d'edat:

- **Escenari 1:** consum mitjà de llet de la població infantil (enquesta enKid) amb un contingut mitjà de iode
 - Nens de 2 a 5 anys
La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 2 a 5 anys, considerant el valor mitjà detectat per l'estudi (259 µg/L) i el valor d'ingesta de llet per a aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,3699 litres de llet/persona/dia), s'estima en **95,80 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 47,9% de la UL (200 µg/dia) i el 106% de la CDR (90 µg/dia).
 - Nens de 6 a 9 anys
La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 6 a 9, considerant el valor mitjà detectat per l'estudi (259 µg/L) i el valor mitjà d'ingesta de llet dels consumidors d'aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,3648 litres/persona/dia), s'estima en **94,48 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 31,49% de la UL (300 µg/dia) i un 105% de la CDR (90 µg/dia).
 - Nens de 10 a 13 anys
La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 10 a 13 anys, considerant el valor mitjà detectat per l'estudi (259 µg/L) i el valor mitjà d'ingesta de llet dels consumidors d'aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,321 litres/persona/dia), s'estima en **83,13 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 18,47% de la UL (450 µg/dia) i el 69,2% de la CDR (120 µg/dia).
 - Nens de 14 a 17 anys
La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 14 a 17 anys, considerant el valor mitjà detectat per l'estudi (259 µg/L) i el valor mitjà d'ingesta de llet dels consumidors d'aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,286 litres/persona/dia), s'estima en **74,07 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 14,81% de la UL (500 µg/dia) i el 56,9% de la CDR (130 µg/dia).
- **Escenari 2:** consum mitjà de llet de la població infantil (enquesta enKid) amb el contingut màxim de iode
 - Nens de 2 a 5 anys
La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 2 a 5 anys, considerant el valor màxim de iode a la llet detectat per l'estudi (409 µg/L) i el valor mitjà d'ingesta de llet per a aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,3699 litres de llet/persona/dia), s'estima en **151,28 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 75,64% de la UL (200 µg/dia) i el 168% de la CDR (90 µg/dia).
 - Nens de 6 a 9 anys
La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 6 a 9 anys, considerant el valor màxim detectat per l'estudi (409 µg/L) i el valor mitjà d'ingesta de llet dels consumidors d'aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,3648 litres/persona/dia), s'estima



en **149,20 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 49,73% de la UL (300 µg/dia) i un 165,7% de la CDR (90 µg/dia).

- Nens de 10 a 13 anys

La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 10 a 13 anys, considerant el valor màxim detectat per l'estudi (409 µg/L) i el valor mitjà d'ingesta de llet dels consumidors d'aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,321 litres/persona/dia), s'estima en **131,28 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 29,17% de la UL (450 µg/dia) i un 109% de la CDR (120 µg/dia).

- Nens de 14 a 17 anys

La ingesta mitjana de iode a través de la llet per als nens de 14 a 17 anys, considerant el valor màxim detectat per l'estudi (409 µg/L) i el valor mitjà d'ingesta de llet dels consumidors d'aquest grup d'edat de l'enquesta enKid (0,286 litres/persona/dia), s'estima en **116,97 µg/dia** de iode. Aquest valor suposa un 23,39% de la UL (450 µg/dia) i un 89,9% de la CDR (130 µg/dia).

Taula 10. Càlculs de la ingesta estimada de iode derivada del consum de llet per a la població infantil, segons l'escenari.

Grup d'edat	Escenari	Contingut de iode en llet de vaca (Soriguer <i>et al.</i> 2011)	Quantitat mitjana d'aliment consumit enKid	Ingesta estimada de iode	Ingesta de iode % de la UL (200 µg/dia)	Ingesta de iode % de la CDR (90 µg/dia)
		µg/L	L	µg/dia	%	%
2-5 anys	1	259 (mitjana)	0,3699	95,80	47,9%	106%
	2	409 (màxim)	0,3699	151,28	75,64%	168%
Grup d'edat	Escenari	Contingut de iode en llet de vaca (Soriguer <i>et al.</i> 2011)	Quantitat mitjana d'aliment consumit enKid	Ingesta estimada de iode	Ingesta de iode % de la UL (300 µg/dia)	Ingesta de iode % de la CDR (90 µg/dia)
6-9 anys	1	259 (mitjana)	0,3648	94,48	31,49%	105%
	2	409 (màxim)	0,3648	149,20	49,73%	165,7%
Grup d'edat	Escenari	Contingut de iode en llet de vaca (Soriguer <i>et al.</i> 2011)	Quantitat mitjana d'aliment consumit enKid	Ingesta estimada de iode	Ingesta de iode % de la UL (450 µg/dia)	Ingesta de iode % de la CDR (120 µg/dia)
10-13 anys	1	259 (mitjana)	0,321	83,13	18,47%	69,2%
	2	409 (màxim)	0,321	131,28	29,17%	109%
Grup d'edat	Escenari	Contingut de iode en llet de vaca (Soriguer <i>et al.</i> 2011)	Quantitat mitjana d'aliment consumit enKid	Ingesta estimada de iode	Ingesta de iode % de la UL (500 µg/dia)	Exposició a iode relativa a la CDR (130 µg/dia)
14-17 anys	1	259 (mitjana)	0,286	74,07	14,81%	56,9%
	2	409 (màxim)	0,286	116,97	23,39%	89,9 %

Aproximació a la contribució dels diferents grups d'aliments a la ingesta total de iode

Pel que fa a la contribució de la llet a la ingesta total de iode, i sobre la base del càlcul aproximat de l'estudi de micronutrients de l'AESAN 2011, si substituïm el valor de la ingesta de iode del grup dels lactis i derivats pel valor estimat d'ingesta de iode pel consum de llet d'acord amb les dades de Soriguer, i sense tenir en compte que els valors dels productes derivats de la llet poden ser més baixos, s'observa que probablement la llet és l'aliment que més contribueix a la ingesta total de iode, fins i tot per sobre del grup del peix.

Arran del consum d'un got de llet (200 ml) amb un contingut de iode de la mitjana detectada a l'estudi de Soriguer *et al.* (259 µg/L), la llet passa a ser el primer aliment que contribueix a la ingesta de iode.

Taula 11. Estimació de la contribució dels diferents grups d'aliments a la ingesta de iode.

Estimació de la contribució dels diferents grups d'aliments a la ingesta de iode					
Grups aliments ENIDE	AESAN 2011 Micronutrients	Ingesta estimada amb els valors de iode a la llet de Soriguer <i>et al.</i> (2011), home adult (µg/dia)			
	Ingesta de iode, home adult (µg/dia) (% contribució)	Escenari 1	Escenari 2	Escenari 3	Escenari 4
Peix i productes de la pesca	33,66 (33%)	33,66 (24,1%)	33,66 (20,05%)	33,66 (13%)	33,66 (9,5%)
Miscel·lània	17,34 (17%)	17,34	17,34	17,34	17,34
Ous i derivats	13,26 (13%)	13,26	13,26	13,26	13,26
Lactis i derivats	11,28 (12%)	49,96 (35,8%)	78,11 (59,5%)	168,35 (65,2%)	265,85 (74,7%)
La resta	25,50 (25%)	25,50	25,50	25,50	25,50
Total	102	139,22	167,87	258,11	355,61

[29]

El "[Dictamen científic sobre els beneficis del consum de productes de la pesca \(peix i marisc\) en relació amb els riscs per a la salut associats amb l'exposició a metilmercuri](#)", publicat per l'EFSA el juliol de 2014, estima que a Espanya el consum de peix pot representar una ingesta mitjana 62,6 µg/dia de iode pel que fa als adults, xifra que suposa un 41,7% dels valors dietètics de referència (DRV). Sobre dades de consumidors reals (90,2%), el consum de peix comporta una ingesta de 48,3 µg/dia de iode, que representa un 32,2% de la DRV.

8. Conclusions

Davant de la preocupació que hi pugui haver respecte als nivells de iode de la llet de vaca, el Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària exposa que:

Els estudis sobre l'estat nutricional quant al iode, basats principalment en els valors de les iodúries, indiquen que Espanya s'inclou en el grup dels països amb una ingesta adequada de iode, i per això el Comitè considera que en el marc d'una dieta variada i equilibrada no hi ha cap risc per a la salut de la població derivat de la ingesta de iode.

A partir de les poques dades de què es disposa d'ingesta dietètica de iode tant pel que fa a la població adulta com la pediàtrica i de les dades provinents de l'estudi de Soriguer quant al contingut de iode de la llet, l'exposició al iode pel consum de llet no supera en cap cas el valor del nivell d'ingesta màxima tolerable (UL) de iode, tant si es considera el contingut mitjà de iode de la llet com el contingut màxim.

La llet no és l'única font dietètica de iode. Altres aliments com el peix i productes de la pesca o el consum de sal iodada contribueixen a la ingesta total de iode. Manquen estudis que estimin la ingesta total de iode a través de tots els aliments de la dieta en els diferents grups d'edat.

Pel que fa a la població adulta, l'estimació de la ingesta dietètica de iode a través de tots els aliments indica que és poc probable que s'excedeixin les UL.

La suplementació amb iode a l'alimentació animal ha estat avaluada per l'EFSA en diverses ocasions, i el nivell màxim d'ús d'aquests additius s'ha regulat a la baixa durant els darrers anys, per tal que la concentració de iode de la llet i d'altres aliments procedents d'animals que reben pinsos suplementats no suposin un risc per a la salut dels consumidors. Recentment, l'EFSA ha proposat una nova rebaixa del contingut màxim de iode que es pot fer servir als pinsos per a l'alimentació de les vaques lleteres que és de 5 a 2 mg de iode per kg de pinso complet.

La combinació dels múltiples factors que poden influir en el contingut de iode de la llet de vaca fan molt difícil poder estandarditzar-ne la concentració i informar-ne els consumidors a través de l'etiquetatge nutricional en la llet comercialitzada.

Pel que fa a la contribució dels diferents grups d'aliments a la ingesta total de iode, l'estimació feta amb dades utilitzades en aquest informe, indica que la llet podria ser el principal contribuent, fins i tot per sobre del peix.

En definitiva, en el marc d'una dieta equilibrada, amb un consum raonable de llet i derivats, no hi ha cap perill de ingesta excessiva o sobreexposició al iode.

9. Recomanacions

Atès que el contingut de iode de la llet presenta una gran variabilitat i depèn de múltiples factors relacionats amb la producció de la llet, es recomana mantenir les bones pràctiques de producció, especialment les referents a la formulació dels pinsos i les de maneig de la munyida.

És convenient disposar de més dades per completar l'avaluació.

10. Referències bibliogràfiques

Agència Catalana de Seguretat Alimentària (ACSA) [Internet]. Guia de pràctiques correctes d'higiene a les explotacions lleteres de bestiar boví. 2008. [citad 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir2967/doc17279.html>

Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN) [Internet]. Evaluación nutricional de la dieta española. II Micronutrientes. Sobre datos de la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE). 2011. [citad 15 Maig 2014]. Disponible a: http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/estudios_evaluacion_nutricional/Valoracion_nutricional_ENIDE_micronutrientes.pdf

Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN) [Internet]. Encuesta Nacional de Alimentación en la población Adulta. ENIDE: Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (2009-2010). Resultados sobre datos de consumo. [citad 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.msssi.gob.es/novedades/docs/PresentacionENIDE010311.pdf>
http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/evaluacion_riesgos/subseccion/enide.shtml

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) [Internet]. Évaluation de l'impact nutritionnel de l'introduction de composés iodés dans les produits agroalimentaires, Març 2005. [citad 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.anses.fr/Documents/NUT-RA-impactiode.pdf>

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) [Internet]. ANSES (2005)-Saisine núm. 2005-SA-0300 relatif à l'impact des pratiques en alimentation animale sur la composition en iode des produits animaux destinés à l'Homme. Oct 2010 [citad 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/ALAN2005sa0300.pdf>

Arena Ansótegui J, Ares Segura S. Déficit de yodo en España: ingesta circunstancialmente suficiente pero sin una estrategia explícita que garantice su sostenibilidad. *An Pediatr (Barc)*. 2010 May;72(5):297-301.

Aumont G. Milk iodine residues after a post-milking iodophor teat-dipping. *Ann Rech Vet*. 1987; 18(4):375-78.

Aumont G, Le Querrec F, Lamand M, Ressel JC, 1987. Iodine content of dairy milk in France in 1983 and 1984. *J Food Prot* 1987; 50:490-93.

Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA) [Internet]. 2009. [citad 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.bedca.net/bdpub/>

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Germany. [Internet]. Questions and answers on iodine intake and the prevention of iodine deficiency. FAQ, 7 February 2012. [citad 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.bfr.bund.de/cm/349/questions-and-answers-on-iodine-intake-and-the-prevention-of-iodine-deficiency.pdf>

Cano-Sancho G, Rovira J, Perelló G, Martorell I, Tous N, Nadal M, Domingo JL. Extensive Literature Search on the bioavailability of selected trace elements in animal nutrition: Incompatibilities and interactions [Internet]. 2014. EFSA supporting publication 2014:EN-565, 1136 pp. [citad 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/565e.htm>

Castro SI, Berthiaume R, Robichaud A, Lacasse P. Effects of iodine intake and teat-dipping practices on milk iodine concentrations in dairy cows, J Dairy Sci. 2012, Jan;95(1):213-20.

Castro SI, Lacasse P, Fouquet A, Beraldin F, Robichaud A, Berthiaume R. Short communication: Feed iodine concentrations on farms with contrasting levels of iodine milk. J Dairy Sci. 2011 Sep;94(9):4684-9

Committee on Toxicity of Chemicals in Food (COT). Consumer Products and the Environment. UK. Statement 2000/02. Statement on iodine in cows' milk [Internet]. Jan 2000. [citad 20 Feb 2014]. Disponible a:
<http://cot.food.gov.uk/cotstatements/cotstatementsyrs/cotstatements2000/cowsmilk>

Donnay S, Vila L. Erradicación de la deficiencia de yodo en España. Cerca, pero no en la meta, Endocrinol Nutr. 2012 Oct;59(8).

Donnay S, Arena J, Lucas A, Velasco I, Ares S. Suplementación con yodo durante el embarazo y la lactancia. Toma de posición del Grupo de Trabajo de Trastornos relacionados con la Deficiencia de Yodo y Disfunción Tiroidea de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Endocrinol Nutr. 2014 Jan;61(1):27-34.

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Opinion of the Scientific Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed on the request from the Commission on the use of iodine in feedingstuffs. 2005 Jan. [citad 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/168.pdf>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. 2006 Feb. [citad 20 Feb 2014]. Disponible a:
<http://www.efsa.europa.eu/en/ndatopics/docs/ndatolerableuil.pdf>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on principles for deriving and applying Dietary Reference Values. EFSA Journal 2010; 8(3):1458. [30 pp.] [citad 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1458.pdf>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to iodine and contribution to normal cognitive and neurological function (ID 273), contribution to normal energy-yielding metabolism (ID 402), and contribution to normal thyroid function and production of thyroid hormones (ID 1237) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal 2010;8(10):1800. [15 pp.] [citad 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1800.pdf>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP); Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds (E2) as feed additives for all animal species: calcium iodate anhydrous and potassium iodide, based on a dossier submitted by Ajay Europe SARL. [citad 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3099.htm>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP); Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds (E2) as feed additives for all species: calcium iodate anhydrous and potassium iodide, based on a dossier submitted by HELM AG. EFSA Journal 2013;11(2):3101. [34 pp.]. [citat 20 Feb 2014].

Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3101.htm>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP); Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds (E2) as feed additives for all animal species: calcium iodate anhydrous, based on a dossier submitted by Calibre Europe SPRL/BVBA. EFSA Journal 2013;11(2):3100. [36 pp.]. [citat 20 Feb 2014].

Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3100.htm>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2014. Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to iodine and contribution to normal thyroid function pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal 2014;12(1):3516, 9 pp. [citat 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3516.htm>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2014. Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to iodine and contribution to normal cognitive development pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal 2014;12(1):3517, 10 pp. [citat 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3517.pdf>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine. EFSA Journal 2014;12(5):3660, 57 pp. [citat 20 Feb 2014].

Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3660.pdf>

European Food Safety Authority (EFSA) [Internet]. The Comprehensive European Food Consumption Database.

Disponible a: <http://www.efsa.europa.eu/en/datexfoodcdb/datexfooddb.htm>

Flachowsky, G. Iodine in animal nutrition and Iodine transfer from feed into food of animal origin. Institute of Animal Nutrition, Federal Agricultural Research Centre (FAL), Braunschweig, Germany. Lohmann information. Oct 2007;42(2):47-59. [citat 15 Maig 2014]. Disponible a:

http://lohmann-information.com/content/l_i_42_2007-10_artikel11.pdf

Flachowsky, G, Franke, K, Meyer U, Leiterer M, Schöne F. Influencing factors on iodine content of cow milk. EUR J Nutr. 2014; 53(2):351-65.

Food Standards Agency (FSA) UK [Internet]. Retail survey of iodine in UK produced dairy foods. Food Survey Information Sheet 02/08. 2008 Jun. [citat 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://tna.europarchive.org/20140306205048/http://www.food.gov.uk/science/research/surveillance/fsisbranch2008/fsis0208>

Food Standard Agency (FSA) UK [Internet]. Advisory Committee on Animal Feedingstuffs (ACAF), 62nd Meeting of ACAF on 9 October 2013 Presentation Paper: Iodine in Animal Feed. [citat 15 Maig 2014]. Disponible a:

http://www.food.gov.uk/committee/acaf/acafmeets/acaf_2013_meetings/acafmeet091013/min091013

Galton DM. Effects of an automatic postmilking teat dipping system on new intramammary infections and iodine in milk. *J Dairy Sci.* 2004 Jan;87(1):225-31.

Galton DM, Petersson LG, Erb HN. Milk iodine residues in herds practicing iodophor premilking teat disinfection. *J Dairy Sci.* 1986 Jan;69(1):267-71.

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JEFCA) [Internet]. Technical Report Series 776. WHO 1989. Evaluation of certain Food additives and contaminants. Iodine. [citat 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=2048>

INCHEM [Internet]. Iodine. 2009 [citat 20 Feb 2014]. Disponible a:
<http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad72.pdf>
http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecval/jec_1123.htm
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v024je11.htm>
[Iodine \(ICSC\)](#)
[Iodine \(PIM 280\)](#)
[Iodine \(WHO Food Additives Series 24\)](#)

Institute of Medicine (IoM) [Internet]. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington DC. National Academy Press. 2001. [citat 20 Feb 2014]. Disponible a: <http://www.iom.edu/Reports/2001/Dietary-Reference-Intakes-for-Vitamin-A-Vitamin-K-Arsenic-Boron-Chromium-Copper-Iodine-Iron-Manganese-Molybdenum-Nickel-Silicon-Vanadium-and-Zinc.aspx>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) [Internet]. Desinfección de ubres preordeño y prevención de mamitis: situación legal y análisis de eficacia. y prevención de mamitis: situación legal y análisis de eficacia. Guijarro, R, Calvo E, Soto, S. *Mundo Ganadero*, 2002 Nov:89-92 [citat 15 Maig 2014]. Disponible a: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG%2FMG_2002_149_89_92.pdf

Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad (MSSI) [Internet]. Déficit de yodo en España. Situación actual. Grupo de Trabajo de Trastornos por Déficit de Yodo de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. [citat 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/maternoInfantil/docs/yodoSEEN.pdf>

Norouzian MA, Azizi, F. Factors Affecting Iodine Content in Dairy Cow's Milk—a Review. *European Journal of Food Research & Review.* 2013;3(2):63-73.

O'Brien B, Gleeson D, Jordan K. Iodine concentrations in milk. *Irish Journal of Agricultural and Food Research.* 2013; 52:209-216.

Osakidezta i Agència Valenciana de Salut [Internet]. Suplementación con yodo y ácido fólico durante el embarazo y la lactancia. Resumen y recomendaciones del taller llevado a cabo en Bilbao el 30 de octubre de 2012. [citat 15 Maig 2014]. Disponible a: http://www.osakidetza.euskadi.net/contenidos/informacion/publicaciones_informes_estudio/es_pub/adjuntos/Taller_yodo_embarazo_lactancia.pdf

Real decreto 1424/1983, de 27 de abril, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la obtención, circulación y venta de la sal y salmueras comestibles. Disponible a: http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1983-15544

Rey-Crespo F, Miranda M, López-Alonso M. Essential trace and toxic element concentrations in organic and conventional milk in NW Spain. Food Chem Toxicol. 2013 May;55:513-8.

Societat Catalana d'Endocrinologia i Nutrició (SCEN) [Internet]. Alteracions provocades per la deficiència de iode. La seva prevenció a Catalunya. Document de Consens del Grup de Treball sobre la Deficiència de Iode de la Societat Catalana d'Endocrinologia i Nutrició. 2000 Jan. [citat 20 Feb 2014] Disponible a: <http://webs.academia.cat/societats/endocri/documents.php>

Scientific Committee for Food (SCF) [Internet]. Opinion the Tolerable Upper Intake Level of Iodine (expressed on 26 September 2002). SCF/CS/NUT/UPPLEV/26 Final. 2002. [citat 20 Feb 2014]. Disponible a: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out146_en.pdf

Scientific Committee for Food (SCF) [Internet]. Opinion of the Scientific Committee on Food on the revision of reference values for nutrition labelling (expressed on 5 March 2003). [citat 20 Feb 2014]. Disponible a: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out171_en.pdf

Soriguer F, García-Fuentes E, Gutierrez-Repiso C, Rojo-Martínez G, Velasco I, Goday A, et al. Iodine intake in the adult population. Di@bet.es study. Clin Nutr. 2012 Dec;31(6):882-8. Epub 2012 May 5.

Soriguer F, Gutierrez-Repiso C, Gonzalez-Romero S, Oliveira G, Garriga MJ, Velasco I, et al. Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population. Clinical Nutrition 2011 Feb;30(1):44-8.

Vila L, Castell C, Wengrovicz S, de Lara N, Casamitjana R. Estudio de la yoduria de la población catalana adulta. Med Clin(Barc). 2006 Nov 18;127(19):730-3.

Vila L. Estudio de la yodación en la población infantil española: Proyecto Tirokid. Barcelona: XI Jornada de Grupo TDY-DT; 2011.

Vila L. Progress in eradication of iodine deficiency in Spain. Endocrinol Nutr. 2010 Mar;57(3):87-9.

World Health Organization (WHO). Trace elements in human nutrition and health. 1996. Disponible a: http://whqlibdoc.who.int/publications/1996/9241561734_eng.pdf

World Health Organization (WHO). Iodine and health. Eliminating iodine deficiency disorders safely through salt iodization. Ginebra: WHO. 1994. Disponible a: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/58693/1/WHO_NUT_94.4.pdf?ua=1

WHO, UNICEF and ICCIDD [Internet]. 2001. Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. Ginebra: WHO. Disponible a: http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827_eng.pdf

World Health Organization (WHO) [Internet]. De Benoist B, Andersson M, Egli I, Takkouche B, Allen H, editors. Iodine status worldwide. WHO Global Database on Iodine Deficiency. Ginebra: WHO; 2004.

Disponible a: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241592001.pdf?q=iodine-status-worldwide>

World Health Organization (WHO) [Internet]. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. 3 ed. 2007.

Disponible a: http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827_eng.pdf

WHO, UNICEF [Internet]. Iodine deficiency in Europe: A continuing public health problem. Anderson M, De Benoist B, Darnton-Hill I, Delange F, editors; 2007. Disponible a:

http://www.who.int/nutrition/publications/VMNIS_iodine_deficiency_in_Europe.pdf

World Health Organization (WHO) [Internet]. Vitamin and Mineral Nutrition Information System (VMNIS). Micronutrients database OMS. Database on Iodine Deficiency Disorders [citat 15 Maig 2014]. Disponible a: <http://www.who.int/vmnis/database/iodine/en/>

World Health Organization (WHO) [Internet]. Vitamin and Mineral Nutrition Information System (VMNIS). Summary tables and maps on iodine status worldwide. Disponible a:

http://www.who.int/vmnis/database/iodine/iodine_data_status_summary/en/

Annex 1. Resultats de l'estudi "Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population", Soriguer *et al.* (2011).

Els autors plantegen aquesta investigació arran dels resultats observats en els darrers estudis epidemiològics duts a terme a Espanya, que indiquen concentracions de iode urinari més altes de les esperades en un país on històricament s'hi ha detectat dèficit de iode.

L'objectiu de l'estudi va ser:

1. Avaluar la concentració de iode de la llet de vaca d'establiments comercials a diferents parts d'Espanya, i presents en mostres actuals corresponents a l'any 2008, i mostres més antigues obtingudes l'any 1991, i, al mateix temps,
2. Avaluar l'impacte de la ingesta de llet sobre el contingut urinari de iode en tres grups poblacionals d'Espanya.

Es van determinar les concentracions de iode en 362 mostres de llet de vaca corresponents a 45 marques comercials recollides l'any 2008 en 8 zones diferents d'Espanya (Màlaga N=75, Jaén N=33, la Seu d'Urgell (Lleida) N=55, Àlaba N=35, A Coruña N=51, Barcelona N =64, València N = 31 i Oviedo N=18) i es van comparar amb els valors observats en un estudi realitzat l'any 1991.

La llet es comprava en establiments comercials en aquests llocs. Els resultats de les mostres analitzades l'any 2008 indiquen una concentració mitjana de iode a la llet de vaca de **259±58 µg/L** i una concentració màxima de 409 µg/L.

A les marques comercials de les quals, com a mínim, se'n feien 10 mesuraments (N=12), l'interval (la distància entre el valor màxim i mínim) de la concentració de iode variava de 142 µg/L en una de les marques a 244 µg/L en un altra marca. Per a les altres marques amb menys de 10 unitats de mostra, la gamma variava de 23 µg/L en una de les marques a 303 µg/L en una altra.

A l'estudi de llet de la vaca de 1991 sobre 31 marques comercials, la concentració de iode era significativament més baixa que actualment: 117±37 µg/L en comparació amb 259±58 µg/L, P < 0.001. Mentre que la majoria de llets del present estudi tenen una concentració de iode superior a 200 µg/L, les mostres de 1991 estaven majoritàriament per sota de 150 µg/L, i fins i tot de 100 µg/L. Indubtablement, les marques comercials no eren les mateixes en els dos estudis (1991 i 2008), però en 13 casos les marques coincidien. Aquí se'n confirmava un augment significatiu: 277±31 µg/L actualment en comparació amb 114±44 µg/L l'any 1991, P< 0.001.

La comparació entre la concentració mitjana detectada l'any 1991 (117±37 µg/L) i la detectada l'any 2008 (259±8 µg/L, P< 0.001) suggereix un augment significatiu en la concentració de iode de la llet en aquest període de temps.

	Concentració mitjana de iode de la llet (µg/L)	Concentració mitjana de iode de la llet (µg/L)
Any	1991 31 marques comercials	2008 362 mostres de 45 marques comercials
Llet de vaca	117±37 µg/L	259±58µg/L

Independentment del tipus de llet, les concentracions de iode a les mostres de l'hivern van ser superiors (270 ± 55 µg/L) a les de l'estiu (247 ± 58 µg/L, $P<0.0001$).

	Concentració mitjana de iode de la llet (µg/L)
Tipus de llet de vaca	Any 2008
Llet n=362	259 ± 58 µg/L Mínim: 79 µg/L Màxim: 409 µg/L 55% de les mostres >250 µg/L 27,2% de les mostres >300 µg/L 0,3% de les mostres <100 µg/L
Llet d'hivern	270 ± 55 µg/L
Llet d'estiu	247 ± 58 µg/L

La concentració de iode és més gran a la llet desnatada (273 ± 52 µg/L) que a la llet semidesnatada (254 ± 57 µg/L) o llet sencera (251 ± 61 µg/L, $P< 0.0001$).

	Concentració mitjana de iode de la llet (µg/L)
Tipus de llet de vaca	Any 2008
Llet desnatada	273 ± 52 µg/L
Llet semidesnatada	254 ± 57 µg/L
Llet sencera	251 ± 61 µg/L
Llet d'hivern	270 ± 55 µg/L
Llet d'estiu	247 ± 58 µg/L
Mitjana de llet	259 ± 58 µg/L

L'estudi indica que la major part de les variacions importants en el contingut de iode de la llet són produïdes per l'atzar, amb un ampla variació dins les mateixes marques amb intervals (distància entre el valor màxim i mínim) superiors a 100 µg/L.

Els autors també indiquen que la llet de vaca és una font dietètica important de iode. Per fer aquesta afirmació es basen en l'anàlisi dels resultats de tres estudis epidemiològics realitzats anteriorment en tres poblacions del sud d'Espanya (dos en nens d'edat escolar, $n=757$ i $n=1205$, i un en adults, $n=1051$), que mostren una associació entre la freqüència de consum de llet i les concentracions urinàries de iode. Les concentracions urinàries de iode (UI) dels tres estudis van ser de 119 ± 70 µg/L (mediana 120 µg/L), 119 ± 77 µg/L (mediana 90 µg/L) i 125 ± 93 µg/L (mediana 110 µg/L), respectivament.

[39]

Annex 2. Dictàmens de l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària sobre la seguretat de l'ús d'additius com a fonts de iode a l'alimentació animal

- **Dictamen de l'EFSA de 2005 sobre l'ús del iode en l'alimentació animal**¹⁰

["Opinion of the Scientific Panel on additives and products or substances used in animal feed \(FEEDAP\) on the use of iodine in feedingstuffs"](#)

Aquest dictamen estableix a les seves conclusions nivells superiors tolerables d'ingesta (UL) per a diferents espècies d'animals productors d'aliments, com gallines ponedores, cavalls, gats, etc., però indica que amb les dades disponibles no es pot determinar una UL per a les vaques lleteres.

Relaciona l'alt contingut de iode de la llet i els productes lactis amb l'ús de suplementes que contenen iode a l'alimentació animal.

Indica que les estimacions de la ingesta d'aliments d'origen animal produïts per aquests animals com la llet i els ous, en el pitjor dels escenaris possibles (diètes de vaques lleteres i gallines ponedores alimentades amb pinsos amb 10 mg de iode/kg d'aliment i amb 6 i 5 mg de iode/kg d'aliment, respectivament), per consums de 1,5 litres de llet i 100 g d'ou per als adults i adolescents i per consums de 500 ml i 250 ml de llet i 54 g i 27 g d'ou per als nens de 4 a 6 anys mostren que la utilització dels límits màxims de iode de 10 mg/kg en l'alimentació animal de les vaques lleteres i les gallines ponedores podria portar a sobrepassar la UL establert per l'SCF per a adults i adolescents (600 µg/dia) i, en el cas dels nens de 4-6 anys d'edat, gairebé coincidir amb la UL.

I conclou que la disminució del contingut màxim de iode a 4 mg/kg per a les vaques lleteres i les gallines ponedores es traduiria en un interval satisfactori de seguretat per als adults, adolescents i nens de 4-6 anys d'edat.

A partir de càlculs teòrics, el dictamen exposa que 1,5 L de llet de vaca alimentada amb 20 kg de pinso complet amb 10 mg de iode/kg pot contenir entre 510 i 645 µg de iode, xifra que equival a un 85-108% de la UL per a un adult. Per als adolescents (11-14 anys) 510 i 645 µg, superant clarament la UL (450 µg). En el cas dels nens de 4-6 anys d'edat, suposant que consumeixen diàriament 0,5 L de llet, gairebé s'igualaria (170-215 µg) o se supera la UL (250 µg) si s'hi afegeix iode a partir d'altres fonts. Un càlcul comparable per a la llet de vaques alimentades amb diètes amb 6 mg de iode/kg de pinso mostra per als adults una captació de 324-389 µg de iode, que és considerablement inferior a la UL (màx. 65%). Per als adolescents, la ingesta de 1,5 L de llet suposa aproximadament el 72-86%

¹⁰ En aquest dictamen la Comissió Europea havia demanat a l'EFSA que avalués les necessitats fisiològiques de iode de diferents espècies animals, regulades per la Directiva 70/524/CEE, sobre els additius en l'alimentació animal, i demanava que l'assessorés sobre el possible efecte perjudicial en la salut humana i animal o el medi ambient del iode, quan s'utilitzava en els nivells autoritzats per la Directiva 70/524/CEE (4 mg/kg d'aliment per als gossos, 20 mg/kg d'aliment per als peixos i 10 mg/kg d'aliment per a totes les altres espècies, incloses les vaques lleteres).

de la UL del iode. Mentre que en nens de 4-6 anys d'edat la ingesta de 0,5 L de llet durant 4-6 anys d'edat contribuirà a 43-52% de la UL del iode. (vegeu Dictamen EFSA 2006 apartat 7.2.1. Milk).

El dictamen assenyala que el iode de la llet s'origina a partir de diverses fonts i que l'alimentació animal només n'és una, i que s'han de tenir en compte l'ús de medicaments a base de iodòfors utilitzats per al rentatge per immersió dels mugrons i els braguers de les vaques i també l'ús d'agents desinfectants amb iode (iodòfors) emprats als establiments d'elaboració de productes lactis i la desinfecció de les màquines de munyir les vaques, ja que considera que aquests usos podrien contribuir al contingut total de iode de la llet i superar el valor considerat quan es proposen els 4 mg de iode/kg de pinso complet establert per a les vaques lleteres. El dictamen indica que l'ús de preparacions per a la neteja i desinfecció de les màquines de munyir que contenen iode condueix a un increment del contingut mitjà de iode de la llet del ramat de 52 µg/L (Hamman i Heeschen, 1982).

Malgrat fer aquesta recomanació, el grup d'experts FEEDAP també indica que l'evidència disponible mostra que és improbable que es produeixin efectes adversos de l'excés de iode quant a les persones després del consum d'aliments a partir d'animals de granja. I que cal tenir en compte que els continguts màxims de iode aprovats per als pinsos per la Directiva 70/524/CEE (10 mg/kg) no s'utilitzen actualment en la fabricació d'aliments, sinó que el rang real que s'utilitza és entre 1 i 2 mg/kg en l'alimentació d'animals de granja. Totes les estimacions disponibles de la ingesta dietètica de iode a Europa indiquen que les concentracions de iode reals en els aliments d'origen animal són molt inferiors a les estimacions teòriques. D'altra banda, les dades disponibles no donen suport a una associació entre els nivells actuals de la suplementació alimentària de iode, que són considerablement més baixos que els nivells de iode superiors aprovats per als pinsos per la Directiva 70/524/CEE, i els riscos del consum excessiu de iode per als éssers humans (Großklaus and Jahreis, 2004).

Finalment, subratllen el fet que el iode dels pinsos suplementats no són l'única font de iode per a la dieta humana, ni possiblement en són la font principal. Destaca que n'hi ha altres fonts com ara la sal iodada, complements alimentosos i begudes enriquides que poden contribuir a la ingesta total de iode.

- **Dictàmens de l'EFSA de 2013 sobre la seguretat i eficàcia dels compostos de iode (E2) com a additius per a pinsos per a totes les espècies animals**
 - [“Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds \(E2\) as feed additives for all animal species: calcium iodate anhydrous and potassium iodide, based on a dossier submitted by Ajay Europe SARL1”](#)
 - [“Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds \(E2\) as feed additives for all species: calcium iodate anhydrous \(coated granulated preparation\), based on a dossier submitted by Doxal Italia S.p.A.”](#)
 - [“Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds \(E2\) as feed additives for all species: calcium iodate anhydrous and potassium iodide, based on a dossier submitted by HELM AG1”](#)
 - [“Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds \(E2\) as feed additives for all animal species: calcium iodate anhydrous, based on a dossier submitted by Calibre Europe SPRL/BVBA1”](#)

Aquests dictàmens responen a quatre sol·licituds de reavaluació d'additius preexistents del grup dels oligoelements utilitzats com a fonts de iode a l'alimentació animal, d'acord amb el



procés que estableix el Reglament (CE) núm. 1831/2003, del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de setembre de 2003, sobre els additius en l'alimentació animal.

Els dictàmens consideren que:

L'ús d'aquests additius com a fonts de iode és segur per a totes les espècies animals avaluades sempre que s'emprin respectant el contingut màxim de iode total en el pinso complet actualment autoritzat per a cada categoria.

No obstant això, es conclou que el contingut de iode dels aliments d'origen animal (llet, ous, carn), si es produeixen, tenint en compte el contingut màxim autoritzat actualment de iode en l'alimentació animal, podria representar un risc considerable per a la salut dels grans consumidors. El risc s'originaria principalment pel consum de llet i en menor mesura pel consum d'ous. El nivell màxim tolerable (UL) per a adults s'excediria en un factor de 2 (1.230 µg/dia de iode en comparació amb 600 µg/dia), i per als nens per un factor de 4 (840 µg/dia de iode en comparació amb 200 µg/dia). L'estableix que si les concentracions màximes de iode a l'alimentació de vaques lleteres i gallines ponedores es redueixen a 2 mg de iode/kg d'aliment i 3 mg de iode/kg d'aliment, respectivament, l'exposició dels consumidors adults al iode dels aliments d'origen animal estaria per sota de la UL (480 µg/dia de iode en comparació amb 600 µg/dia). No obstant això, la ingesta de iode quant als nens petits d'alt consum es mantindria per sobre de la UL (1,6 vegades; 320 µg/dia de iode en comparació amb 200 µg/dia).

Els dictàmens indiquen que el contingut de iode en els teixits i productes animals està relacionat amb la ingesta de iode i, per tant, amb la concentració de iode en l'alimentació animal. El nivell de iode en els teixits i productes comestibles és generalment més alt a la llet i els ous, seguit pel ronyó i el fetge, mentre que al teixit muscular és més baix (en bestiar d'engreix, la carn no és una font important de iode en la dieta del consumidor).

I afegeix que factors dietètics (per exemple, presència de glucosinolats), les pràctiques de maneig dels animals (per exemple, l'ús de iode en agents desinfectants emprats en la higiene del bragner, la immersió del mugró, la desinfecció de la màquina de munyir i altres equips) i les condicions ambientals (temperatura) també poden influir en la deposició de iode.

A l'apèndix D dels dictàmens es mostren les dades recollides a la bibliografia recent sobre continguts de iode de la llet, així com la influència sobre aquests continguts que tenen el tipus d'alimentació, l'època de l'any i l'ús d'agents desinfectants iodats en el maneig de les vaques lleteres. Vegeu a continuació les taules D1, D2 i D3:

- Taula D1. Influència del tipus de producció lletera (orgànica/convencional) quant al contingut de iode de la llet a granel (µg/kg) en alguns estudis europeus
- Taula D2. Influència de l'alimentació animal/manteniment dels animals a l'estiu (aire lliure, pasturatge) i a l'hivern (interior) quant al contingut de iode de la llet a granel en alguns estudis europeus.

APPENDIX D

Iodine in milk and fish. Data from recent literature

Table D1: Influence of type of farming on the iodine content of bulk milk ($\mu\text{g}/\text{kg}$) in some European studies

Author(s)	Country	Type of farming		Remarks
		Organic	Conventional	
Rey Crespo et al. (2012)	Spain	78	157	
Bath et al. (2012)	UK	144	250	
Johner et al. (2012)	Germany	58	112	
Köhler et al. (2012)	Germany	92	143	
Rozenska et al. (2011)	Czech Republic	302	350	Sheep milk

Table D2: Influence of summer (outdoor, grazing) and winter (indoor) animal feeding/keeping on the iodine content of bulk milk ($\mu\text{g}/\text{kg}$) in some European studies

Author(s)	Country	Type of animal feeding/keeping		Remarks
		Outdoor	Indoor	
Dahl et al. (2003)	Norway	88	232	
Travnicek et al. (2006)	Czech Republic	351	494	
Paulikova et al. (2008)	Slovakia	155	127	Cow milk
Paulikova et al. (2008)	Slovakia	56	198	Sheep milk
Paulikova et al. (2008)	Slovakia	48	89	Goat milk
Hampel et al. (2009)	Germany	108	134	
Rozenska et al. (2011)	Czech Republic	38	72	Sheep milk
Soriguer et al. (2011)	Spain	247	270	
Rey Crespo et al. (2012)	Spain	35	73	Organic farming
Haug et al. (2012)	Norway	92	122	
Johner et al. (2012)	Germany	87	110	

- Taula D3. Influència de la concentració de iode quant a l'ús de desinfectants de mugrons i la forma d'aplicació en l'augment de la concentració de iode de la llet segons diversos autors (revisat per l'EFSA, 2005; Flachowsky *et al.*, 2007; Borucki Castro *et al.*, 2012).

Table D3: Influence of iodine concentration of teat-disinfectant and application form on the increase of iodine concentration of milk by various authors

Author(s)	Available iodine in disinfectants (g/L)	Application of disinfectants ¹	Increase of iodine in milk (µg/L)
Galton et al. (1986)	1	A	35
Ryssen et al. (1985)	2	A	11-60
Berg and Padgitt (1985)	2.5	A	7
Rasmussen et al. (1991)	2.5	A	54
Rasmussen et al. (1991)	2.5	B/A	69
Falkenberg et al. (2002)	2.7	B	30
Flachowsky et al. (2007)	3	A	54
Rasmussen et al. (1991)	5	A	20
Borucki Castro et al. (2012)	5	B (complete cleaning)	25
Galton (2004)	5	A	27-32
Galton et al. (1984)	5	A	36
Rasmussen et al. (1991)	5	B/A	41
Borucki Castro et al. (2012)	5	B (incomplete cleaning)	88
Hamann and Heeschen (1982)	5	A	120
Berg and Padgitt (1985)	10	A	7
Swanson et al. (1990)	10	A	46
Galton et al. (1984)	10	A	90
Galton et al. (1986)	10	A	76
Galton et al. (1984)	10	B/A	150
Galton et al. (1986)	10	B/A	110
Conrad and Hemken (1978)	10	A	88
Borucki Castro et al. (2012)	10	A	49
Borucki Castro et al. (2012)	10	A (spraying)	409
Borucki Castro et al. (2012)	10	B (complete cleaning)	54

1: A: after milking; B: before milking

L'avaluació de la seguretat dels consumidors per l'ús dels additius com a font de iode en alimentació animal conclou que **el contingut de iode dels aliments d'origen animal (llet, ous, carn), si es produeixen tenint en compte el contingut màxim autoritzat actualment de iode a l'alimentació animal, representaria un risc considerable per als grans consumidors.**

L'avaluació de l'exposició al iode pel que fa als adults i nens pel consum de llet, ous i carn produïts per animals als quals s'han administrat concentracions de iode a la dieta dels dictamens d'EFSA 2013 contempla **dos escenaris**:

- Escenari 1: aplicant els continguts màxims de iode actualment autoritzats en els pinsos, que el en cas de les vaques lleteres i les gallines ponedores és de 5 mg de iode en total/kg de pinso complet amb un contingut de humitat del 12%.
- Escenari 2: aplicant la proposta de la Comissió FEEDAP a un contingut més reduït de 2 mg de iode per kg de pinso complet per vaques lleteres i 3 mg de iode/kg de pinso complet per a gallines ponedores.

Aquesta avaluació del risc, tal com indica el Grup d'Experts en Alimentació Animal de l'EFSA (FEEDAP), està basada en un model de consum conservador, que inclou només grans consumidors i que assumeix que tots els fabricants de pinsos utilitzen el contingut màxim autoritzat de iode.

Els dictàmens indiquen que, excepte a països que tenen programes específics de suplementació dels pinsos com la República Txeca, a la resta de països els nivells de suplementació probablement no excedeixin els 2 mg/kg de pinso, depenent també del contingut de substàncies estrumògenes de les matèries primeres.

La Comissió FEEDAP utilitza els valors d'ingesta de la Base de dades d'aliments [EFSA Comprehensive European Food Consumption Database](#) i l'enfocament que estableix la guia FEEDAP sobre seguretat dels consumidors ("[Guidance for establishing the safety of additives for the consumer FEEDAP EFSA2012](#)"), pel qual les dues fonts d'aliment que donin el resultat més alt de consum de iode són les que s'han d'utilitzar per a l'estimació de l'exposició dels consumidors sobre la base del percentil 95. També indica que, abans d'estimar l'exposició del consumidor, s'ha de considerar el processament de la llet i que la pasteurització de la llet redueix aproximadament la concentració de iode en un 27%.

Dades de consum d'aliments d'origen animal segons la Base de dades EFSA		
Aliment	Adults	Nens
Carn	290 g/dia	90 g/dia
Ou	70 g/dia	35 g/dia
Llet	1,5 L/dia	1,05 L/dia

L'opinió també suposa que fins a 180 µg/dia de iode provenen del consum de 9 g de sal iodada pel que fa als adults (EFSA 2005). No obstant això, a Espanya, on la concentració de iode de la sal és tres vegades més (60 ppm), aquesta xifra seria tres vegades superior, si suposéssim que tota la sal ingerida és iodada.

Els valors de la concentració de iode de la llet, ous i carn utilitzats en el cas dels dos escenaris són els següents:

Aliment	Escenari 1 Límit màxim autoritzat de iode al pinso complet (Regl. 1459/2005)	Escenari 2 Proposta FEEDAP de reducció del límit màxim de iode al pinso complet
Llet	5 mg/kg de pinso complet per a vaques lleteres	2 mg/kg de pinso complet per a vaques lleteres
Contingut de iode a la llet de vaca (considerant-ne una pèrdua per pasteurització)	760 µg/L	280 µg/L

Aliment	Escenari 1 Límit màxim autoritzat de iode al pinso complet per a gallines ponedores	Escenari 2 Proposta FEEDAP de reducció del límit màxim de iode al pinso complet per a gallines ponedores
Ou	5mg/kg de pinso complet per a gallines ponedores	3 mg/kg de pinso complet per a gallines ponedores
Concentració de iode als ous	1.300 µg/L	825 µg/L

Aliment	Límit màxim autoritzat de iode al pinso complet per a boví d'engreix
Carn de boví	10 mg/kg de pinso complet per a boví d'engreix
Concentració de iode a la carn de boví	1.300 µg/L

Les concentracions esperades a la llet de consum humà i considerades en aquesta avaluació es van estimar a partir de les equacions de regressió de Franke *et al.*, 2009, tenint en compte que el 50% de les vaques lleteres reben dietes que contenen matèries primeres derivades de la colza i utilitzant les concentracions mitjanes calculades per a dietes amb un alt contingut de glucosinolats i sense glucosinolats.

Resultats

- Escenari 1, amb concentracions de iode actualment autoritzades a l'alimentació animal: nivell de iode total al pinso de 5 mg/kg de pinso complet per a vaques lleteres i gallines ponedores i 10 mg/kg de pinso complet per a boví d'engreix.

Càlcul de l'exposició al iode dels adults i nens, en el supòsit de consumir aliments procedents d'animals alimentats amb pinsos amb els continguts màxims de iode actualment autoritzats pel Reglament (CE) 1459/2005: 5 mg de iode/kg de pinso complet per a vaques lleteres i gallines ponedores i 10 mg de iode/kg de pinso complet per boví d'engreix.

ADULTS			
Aliment	Ingesta (kg)	Concentració de iode ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Ingesta de iode ($\mu\text{g}/\text{dia}$)
Carn	0,290	100	29
Llet	1,500	760	1140
Ous	0,070	1.300	91
Total a la llet i ous			1.231 $\mu\text{g}/\text{dia}$

NENS			
Aliment	Ingesta (Kg)	Concentració de iode ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Ingesta de iode ($\mu\text{g}/\text{dia}$)
Carn	0,090	100	9
Llet	1,050	760	798
Ous	0,035	1.300	46
Total a la llet i ous			844 $\mu\text{g}/\text{dia}$

Sobre la base dels continguts actuals màxims autoritzats de iode total al pinso complet, en el cas de l'exposició dels consumidors adults per al percentil 95 dels dos grups d'aliments (llet i ous) que contribueixen en una quantitat més elevada a la ingesta de iode, l'exposició estimada seria 1.230 $\mu\text{g}/\text{dia}$, xifra que supera en més del doble la UL establerta per l'SCF 2002 (600 $\mu\text{g}/\text{dia}$).

En el cas dels nens petits, l'exposició anàloga dels consumidors per al percentil 95 es traduiria en una ingesta de 840 $\mu\text{g}/\text{dia}$. Aquesta quantitat supera en més de quatre vegades la UL.

- Escenari 2, aplicant la proposta de la comissió FEEDAP a un contingut més reduït de 2 mg/kg de pinso complet per a vaques lleteres i 3 mg/kg de pinso complet per a gallines ponedores.

ADULTS			
Aliment	Ingesta (Kg)	Concentració de iode (µg/kg)	Ingesta de iode (µg/dia)
Carn	0,290	100	29
Llet	1.500 L	280	420
Ous	0,070	825	58
			478 µg/dia

NENS			
Aliment	Ingesta (Kg)	Concentració de iode (µg/kg)	Ingesta de iode (µg/dia)
Carn	0,290	100	9
Llet	1.050 L	280	294
Ous	0,035	825	29
			323 µg/dia

La reducció de les concentracions màximes de iode per a les vaques lleteres de 5 a 2 mg/kg d'aliment i per a les gallines ponedores de 5 a 3 mg/kg d'aliment podria reduir l'exposició dels consumidors adults del percentil 95 a 480 µg/dia. Si hi afegim l'addició de 180 µg/dia corresponent al consum de 9 g de sal iodada/persona/dia, la ingesta màxima de iode seria de 660 µg/dia.

En el cas dels nens, la reducció de les concentracions màximes de iode per a les vaques lleteres de 5 a 2 mg/kg d'aliment i per a les gallines ponedores de 5 a 3 mg/kg d'aliment podria reduir l'exposició dels consumidors del percentil 95 a 320 µg/dia de iode.

Annex 3. Normativa alimentària relacionada amb el iode i els aliments

A més del iode que es troba de forma natural als aliments, s'autoritza l'addició de iode als aliments a través de diferents regulacions:

Reglament (CE) núm. 1170/2009 de la Comissió de 30 de novembre de 2009, per la que es modifiquen la Directiva 2002/46/CE del Parlament Europeu i del Consell i el Reglament (CE) núm. 1925/2006 del Parlament Europeu i del Consell en allò relatiu a les llistes de vitamines i minerals i les seves formes que poden afegir-se als aliments, inclosos els complements alimentosos.

Aquesta norma autoritza els compostos de iode següents per utilitzar-los en l'addició d'aliments i la fabricació de complements alimentaris: iodur de sodi, iodat de sodi, iodur de potassi i iodur de potassi.

Reglament (CE) núm. 953 /2009, de la Comissió de 13 octubre de 2009, sobre substàncies que poden afegir-se per a fins de nutrició específics en aliments destinats a una alimentació especial. Aquesta norma autoritza l'ús dels compostos de iode següents per a la fabricació d'aliments dietètics: iodur de sodi, iodat de sodi, iodur de potassi i iodur de potassi.

Directiva 2006/125/CE, de la Comissió, de 5 de desembre de 2006, sobre aliments a base de cereals i aliments infantils per a lactants i nens petits, que autoritza que els compostos de iode següents es poden utilitzar per a la fabricació d'aliments a base de cereals i aliments infantils per a lactants i nens petits: iodur de sodi, iodat de sodi, iodur de potassi i iodat de potassi.

Reial decret 1424/1983, de 27 de abril, pel qual s'aprova la Reglamentació tecnicosanitària per a la obtenció, circulació i venda de la sal i salmorres comestibles, que regula la sal iodada.

Reglament (CE) núm. 1459/2005, de la Comissió, de 8 setembre de 2005, pel qual es modifiquen les condicions per a l'autorització d'una sèrie d'additius en alimentació animal pertanyents al grup dels oligoelements.

A més, el iode també està autoritzat en productes químics agrícoles (per exemple, en herbicides i fungicides) i en medicaments veterinaris (com suplementes de iode) i agents desinfectants (iodòfors) mitjançant les normatives següents:

Reglament (UE) núm. 37/2010, de 22 de desembre de 2009, sobre les substàncies farmacològicament actives i la seva classificació respecte als límits màxims de residus en els aliments d'origen animal, que detalla en el quadre 1 de l'annex els compostos següents com a substàncies permeses que no requereixen LMR: 3,5-diiodo-L-tirosina, iode i compostos de iode inorgànics (iodur de sodi, iodat de sodi, iodur de potassi, iodat de potassi i iodòfors, incloent-hi la polivinilpirrolidona) i els compostos orgànics de iode com ara el iodoform.

Reglament d'execució (UE) núm. 540/2011, de 25 de maig 2011, d'execució del Reglament (CE) núm. 1107/2009, del Parlament Europeu i del Consell, pel que fa a la llista de substàncies actives aprovades per al seu ús en productes fitosanitaris, que detalla els



compostos de iode següents: ioxinil (4-hidroxi-3,5-di-iodobenzonitril) iodosulfuron (4-iodo-2-[3-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triacina-2-il)-ureidosulfonil] benzoat), i proquinazid (6-iodo-2-propoxi-3-propilquinazolin-4(3H)-ona).

Directiva 98/8/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 16 de febrer de 1998, relativa a la comercialització de biocides, i Reglament (UE) núm. 1451/2007, de la Comissió de 4 de desembre de 2007 relatiu a la segona fase del programa de treball de 10 anys contemplat en l'article 16, apartat 2, de la Directiva 98/8/CE, que preveu diferents compostos de iode: iodoform/triiodometà, el iode, el iode en forma de iodòfor, complex de iode en solució amb detergents no iònics, iode polivinilpirrolidona, alquilaril complex d'alcohol-iode polièter, complex de iode amb el bloc d'etilè-propilè-copolímer (pluronic), complex de iode amb polialquilenglicol, iodat de resina/resina d'anions poliidur, iodur de potassi, monoclorur de iode, p-[(diiodometil) sulfonil] toluè, butilcarbamat de 3-iodo-2-propinil i iodurs d'amoni quaternari.

D'acord amb l'annex II d'aquest Reglament, els compostos de iode següents són substàncies actives que han d'examinar-se en el marc del programa de revisió: iode, p-[(diiodometil)sulfonil] toluè, butilcarbamat de 3-iodo-2-propinil, iodurs d'amoni quaternari i iode polivinilpirrolidona. La Decisió de la Comissió de 14 d'octubre de 2008 estableix la no-inclusió dels compostos següents de iode a l'annex I, IA o IB de la Directiva 98/8/EC27: 28 iode, p-[(diiodometil)sulfonil] toluè i iodurs d'amoni quaternari.

Reglament d'execució (UE) núm. 94/2014, de la Comissió, de 31 de gener de 2014, pel qual s'aprova el iode, inclosa la polivinilpirrolidona iodada, com a substància activa existent per al seu ús en biocides dels tipus de producte 1, 3, 4 i 22. (1=biocides per a la higiene humana, 3=biocides per a la higiene veterinària, 4=desinfectants per a les superfícies que estan en contacte amb aliments i pinsos, i 22=líquids per a embalsament i taxidèrmia).

