

FUENTES DE CALCIO EN LA DIETA CHILENA Y SU SIGNIFICADO EN LA DOSIS DE Sr⁹⁰ APORTADA AL ORGANISMO ¹

Ramón Valderas ² y Eliana Rosales ³

Un estudio del contenido de calcio en la dieta chilena y de la dosis de Sr⁹⁰ aportada mediante el mismo parece indicar que se está aún lejos de la dosis máxima permisible de Sr⁹⁰ por gramo de calcio.

Introducción

Durante 1966 se ha acentuado en Chile el interés por el estudio de la contaminación de algunos alimentos, debido a la precipitación radiactiva que originan las explosiones atómicas. En ese mismo año comenzaron los ensayos nucleares franceses en el Pacífico ocasionando un riesgo adicional en la costa sudamericana del Pacífico. Este problema fue discutido en un trabajo anterior (1), a cuyo respecto el Instituto de Investigación de la Contaminación Atmosférica informó sobre algunos datos en el curso de 1966(2).

El estudio del Sr⁹⁰ y del Cs¹³⁷ es de importancia primordial si se desea conocer el riesgo que representan para el hombre. Para tener un índice de esa contaminación, el Instituto está analizando el Sr⁹⁰ presente en la leche. Sin embargo, además de este programa, es indispensable conocer con bastante precisión cuáles son las fuentes principales de calcio en la dieta chilena para determinar la probabilidad de entrada del Sr⁹⁰ en el organismo. El estroncio y el calcio, además de presentarse juntos, tienen propiedades químicas y metabólicas muy similares y, de hecho, todos los estudios realizados hasta ahora abordan la relación Sr/Ca en los alimentos, en el organismo y en los huesos para

fijar criterios de dosimetría y determinar el daño que puedan causar. El propósito de este trabajo es enfocar el asunto mediante el examen de tres factores importantes: 1) las características cuantitativas y cualitativas de la alimentación en Chile; 2) el aporte de calcio a la dieta de los alimentos clasificados, y 3) la concentración relativa del Sr⁹⁰ en los alimentos habituales de la población. Una vez establecidos estos factores con claridad, se tratará de calcular la dosis máxima permisible de Sr⁹⁰ en el cuerpo humano.

Características de la alimentación chilena

Calidad alimentaria. La alimentación nacional chilena tiene dos características generales importantes: el bajo consumo de proteínas y el elevado porcentaje de farináceos en la ración diaria habitual. Esto hace que los cereales considerados como contribuyentes tengan una mayor importancia relativa en Chile que en los Estados Unidos o Europa. El extenso litoral chileno haría pensar que el habitante tiene una propensión mayor a consumir pescado y, por lo tanto, habría que incluirlo como un contribuyente significativo en la alimentación. Estos argumentos se condensan en una publicación de la FAO (3) en la que se clasifican las dietas según su aporte relativo de calcio, correspondiendo a Chile el grupo de 350 mg diarios.

Disponibilidad de alimentos. Es menester primeramente conocer la disponibilidad promedio de alimentos en el país en períodos

¹ Informe presentado al Instituto de Higiene del Trabajo e Investigación de la Contaminación Atmosférica, Santiago, Chile.

² Consultor del Instituto de Higiene del Trabajo del Servicio Nacional de Salud (SNS) y Jefe del Laboratorio de Radioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile.

³ Nutrióloga Jefe, Cátedra de Alimentación, Escuela de Salubridad, Universidad de Chile.

suficientemente largos para hacer un cálculo de la tendencia de consumo; en el cuadro 1 se consignan las disponibilidades agrupadas de dos quinquenios, 1955-1960 y 1960-1965, obtenidas de la Cátedra de Alimentación de la Escuela de Salubridad, y del Ministerio de Agricultura (4).

Observando este cuadro se puede establecer que las disponibilidades de alimentos se han mantenido estacionarias durante los últimos 10 años. Solamente se nota una disminución en el consumo de papas y, por otro lado, un ligero aumento en el consumo de carne.

En la figura 1 se presentan varias gráficas que muestran la tendencia, desde 1928 hasta el presente (5), de consumo de leguminosas, carne, leche, verduras, cereales y papas.

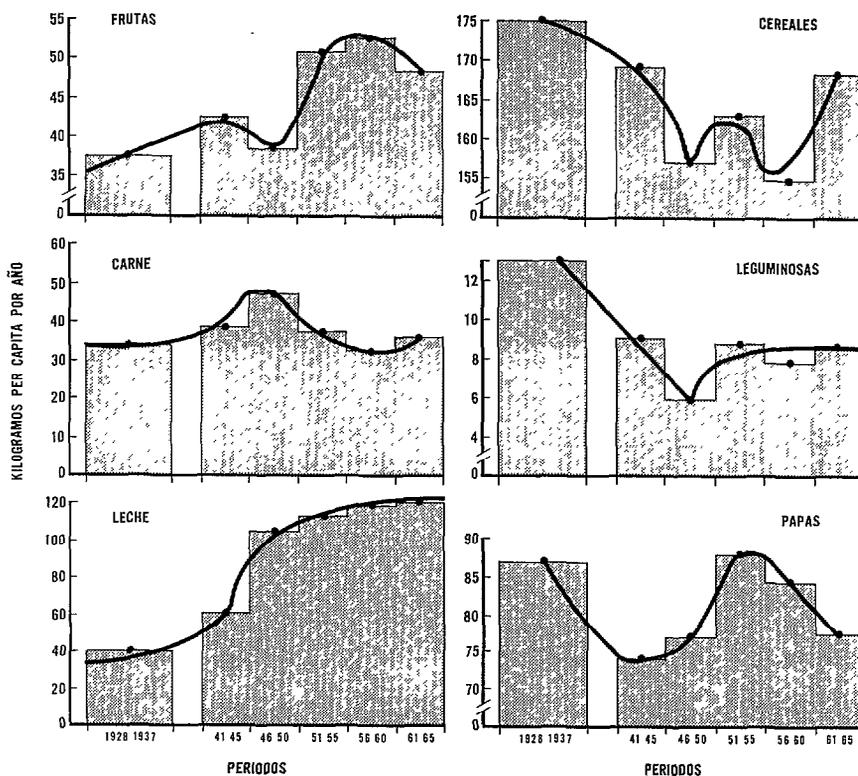
En cuanto a los alimentos ricos en proteínas, carne y leguminosas, su consumo ha

CUADRO 1—Disponibilidad promedio de alimentos en dos quinquenios en Chile.

Alimento	Consumo (kg/día)	
	1956-1960	1960-1965
Leche.....	0.322	0.326
Cereales.....	0.425	0.459
Papas.....	0.230	0.162
Hortalizas.....	0.250	0.258
Frutas.....	0.150	0.162
Pescado.....	0.016	0.019
Carne.....	0.050	0.089
Leguminosas.....	0.030	0.030
Huevos.....	0.015	0.015

disminuido de 35 a 50% de lo calculado hace 40 años. Se estima, por lo tanto, que una política alimentaria racional tratará, por lo menos, de recuperar ese déficit en los

Figura 1—Tendencia de la disponibilidad de alimentos (kilogramos per capita por año) en Chile, por periodos, desde 1928 hasta 1965 inclusive.



próximos años. La leche presenta un ascenso notable entre 1940 y 1950 y, a partir de este año, ha tendido a estabilizarse. En el caso de las verduras ocurre algo parecido. El consumo de papas tiende a mantenerse estable y es posible que el descenso ocurrido en los últimos años se deba no tanto a factores transitorios, que no alteran el hábito de consumo, sino a la política de precios o factores climáticos. En resumen, con la carne y las leguminosas se puede esperar que la alimentación del país no experimente ningún cambio sustancial.

El contenido de calcio en la dieta

El contenido de calcio en los alimentos descritos sirve de base para calcular con bastante exactitud la cantidad de calcio disponible en la dieta de cada habitante.

El cálculo de la disponibilidad de calcio se realizó con el supuesto de que los datos de la sección anterior son ciertos y utilizando las tablas de composición química de alimentos (6) y la disponibilidad de alimentos del cuadro 1. En los cuadros 2 y 3 aparecen los resultados para dos quinquenios (1956-1960) y (1960-1965). El cuadro 2 se funda en un estudio de la Cátedra de Alimentación (7) durante el quinquenio 1956-1960, y los resultados del cuadro 3 en las

CUADRO 2—Disponibilidad de calcio *per capita* en Chile, 1956-1960.

Alimento	Contenido de calcio (mg/kg)	Disponibilidad del alimento (kg/día)	Aporte de calcio (mg/día)
Leche.....	960	0.322	309.0
Cereales.....	430	0.425	182.5
Papas.....	120	0.230	27.5
Hortalizas ^a	300	0.250	75.0
Frutas.....	213	0.150	32.0
Pescado.....	200	0.016	3.0
Carne.....	130	0.050	6.5
Leguminosas...	1,640	0.030	49.5
Huevos.....	456	0.015	7.0
Total.....	—	—	617.0

^a No se suma al total.

CUADRO 3—Disponibilidad de calcio *per capita* en Chile, 1960-1965.

Alimento	Contenido de calcio (mg/kg)	Disponibilidad de alimentos (kg/día)	Aporte de calcio (mg/día)
Leche.....	1,200	0.326	391
Cereales.....	430	0.459	197
Papas.....	110	0.162	17.8
Hortalizas ^a	483 ^b	0.258	123
Frutas.....	213 ^b	0.162	34.5
Pescado.....	630 ^b	0.019	11.9
Carne.....	100	0.089	8.9
Leguminosas...	1,640	0.030	49
Huevo.....	450	0.015	7
Total.....			717.1

^a No se suma al total.

^b En hortalizas se tomó el promedio de 11 variedades; en frutas el promedio de 15 variedades, y en pescado el promedio de merluza, sierra y congrio.

estadísticas del Ministerio de Agricultura (4).

El cuadro 4 se preparó con la colaboración de la Sección de Nutrición del SNS⁴ de la que se obtuvo el promedio (1961-1965) de disponibilidad de alimentos, aún

⁴ Gracias a la gentileza del Dr. Miguel García, de dicha sección.

CUADRO 4—Disponibilidad de calcio *per capita*, en Chile, 1961-1965.

Alimento	Contenido de calcio (mg/kg)	Consumo (kg/día)	Aprovechamiento	Aporte de calcio (mg/día)
Leche.....	1,200	0.327	1.0	393.0
Cereales ^a	510	0.460	1.0	219.0
Papas.....	110	0.214	0.8	18.8
Hortalizas ^b ..	480	0.258	0.8	99
Frutas.....	213	0.131	0.8	22.3
Pescado.....	620	0.024	0.5	7.3
Carne.....	120	0.097	0.6	23.6
Leguminosas ^c .	1,435	0.0235	1.0	33.0
Huevos.....	450	0.0096	1.0	4.5
Total.....				721.5

^a Sólo trigo en forma de pan. Si se agregan maíz y arroz pulido habrá que añadir 2.6 mg/día.

^b No se suma al total.

^c Concentración término medio proporcional de frijoles lentejas, arvejas y garbanzos.

no publicado (5). Se ofrece en este cuadro el análisis del contenido de calcio y los índices de aprovechamiento de los diferentes alimentos (3). Según información de la Sección de Nutrición, las hortalizas contienen calcio en la forma de oxalato, que es insoluble, y, por lo tanto, inabsorbible por el intestino. De ahí que no se consideren las hortalizas en el cómputo total del calcio en la ración diaria.

El trigo, que comprende el 93% del grupo de cereales, se tomó como el producto representativo en peso de estos. Se utilizó un índice de aprovechamiento de 1.0 por estimarse que es el pan, en definitiva, el que llega a la población. De cada kilogramo de trigo se obtiene 0.8 kg de harina de la que, a su vez, se produce 1 kg de pan. Esto explica que el índice de aprovechamiento sea 1.0 y que el contenido de calcio utilizado sea el del pan (6). Todos los datos del cuadro 4 dan un valor final de 721.5 mg de ingestión diaria de calcio por persona.

El resultado de estos análisis da un valor de 617 para el quinquenio 1956-1960 (cuadro 2) y 717 y 721.5 mg. de calcio diario para el período 1960-1965 (cuadros 3 y 4). Estos datos están de acuerdo con las encuestas alimentarias de la Escuela de Salubridad de la Universidad de Chile, realizadas en grupos seleccionados de la población que incluían distintos grupos geográficos y sociales: campesinos, obreros, universitarios, familias de clase media, mujeres embarazadas y nodrizas.

El promedio de todos estos grupos da 700 mg de calcio diario, valor que se aproxima a los de los cuadros 3 y 4, y que indica que la ingesta de calcio en el país es muy aceptable y suple necesidades normales de la población, excepto en algunas zonas campesinas, como lo manifiesta el cuadro 5. Un estudio bastante completo realizado por la Secretaría de Defensa de los E.U.A., dio resultados distintos de los obtenidos en este estudio (8); para un promedio de 277 familias, el estudio citado obtuvo solamente 511 mg de calcio diario. Sin embargo, encuestas sobre

CUADRO 5—Consumo promedio de calcio en Chile. (Estadísticas de la Cátedra de Alimentación de la Escuela de Salubridad).

Tipo	No. de personas	mg Ca/día
Campeño: Coquimbo.....	309	530
Santiago	1,078	760
Ñuble.....	255	506
Chiloé.....	281	651
Purranque.....	651	630
Obrero urbano (Santiago) ..	250	530
Obrera urbana.....	250	560
Mujer embarazada.....	450	634
Nodrizas urbana.....	100	965
Nodrizas rural.....	150	691
Universitarios.....	410	1,000
Familia (clase media).....	—	924

El promedio de estos grupos da un valor de 700 mg/día de aporte de calcio a la dieta por persona.

familias de militares dan tasas de 900 mg de calcio por persona y por día. El calcio de las hortalizas no ha sido incluido en los cálculos de este estudio pero, en cambio, lo fue en las encuestas de familias; si se incluye este aporte promedio con el objeto de establecer una comparación entre la estadística americana y la chilena, el consumo diario por habitante medio asciende a 800-820 mg de calcio.

Las estadísticas anotadas en los cuadros 2, 3 y 4 revelan que a la leche, que es el contribuyente más importante de calcio, le siguen los cereales con un contenido total significativo de calcio. Los cereales representan un 30% del total y la leche un 55 por ciento. Los otros alimentos comparten el 15% restante.

Es interesante hacer notar que las leguminosas, a pesar de su contribución ponderal muy baja, ocupan el tercer lugar de los aportadores lo que se debe a su alto contenido de calcio, superior aún al de la leche. El pescado contiene 620 mg de calcio por kilogramo, pero su consumo en el país es muy bajo—sólo 0.024 kg/persona/día—lo que significa que sólo un 1% del calcio provisto al organismo proviene del pescado

Concentración relativa del Sr⁹⁰ en los alimentos

Existen registros que dan el contenido de Sr⁹⁰ por gramo de calcio en alimentos chilenos. Según informes del Instituto de Contaminación Atmosférica, los valores obtenidos en los últimos meses de la leche de Puerto Montt y Santiago son 10 y 4.1 pC/g⁵ de calcio, respectivamente (2). Se puede, pues, suponer que el promedio chileno es de 7 pC/g de calcio.

Para el resto de los alimentos agrupados en los cuadros 1-7 se han tomado los valores internacionales que se asemejan a la zona central del país (3, 9), pero hay que destacar que en algunos productos hay datos que confirman el hallazgo de Puerto Montt (2); este deja entrever una mayor concentración de Sr⁹⁰ en los alimentos del sur del país. Por ejemplo, en el contenido de Sr⁹⁰ en cereales, Valdivia llega en algunas muestras a 39.3 pC/g de calcio (10); en papas, Concepción revela 34.4 (10) y Punta Arenas 33.0 pC/g de calcio. Además, una dieta típica compuesta para Valdivia y Puerto Montt daba, en 1960, 9.6 pC/g de calcio contra un promedio de 2.36 pC/g de calcio del centro y norte del país (10). En el cuadro 6 aparecen los porcentajes de contribución de calcio y la

⁵ Pico curies por gramo: 1 pico curie = 10⁻¹² curie.

CUADRO 6—Porcentaje del aporte de calcio y concentración de Sr⁹⁰.

	Porcentaje del aporte de calcio	Concentración de Sr ⁹⁰ (pC Sr ⁹⁰ /g Ca)
Leche	54.5	7 (2)
Cereales	30.4	15.9 (9)
Papas	2.7	10.0 (3)
Hortalizas	17.0 ^a	6.1 (3)
Frutas	3.1	8.7 (9)
Pescado	1.0	0.2 (3)
Carne	3.2	—
Leguminosas	4.6	3.4 (3)
Huevo	0.5	—

^a No se considera en el total. Este es el porcentaje considerando que el resto tabulado asciende a 100%.

actividad específica del Sr⁹⁰ en cada grupo de alimentos.

Con estos antecedentes se intentará un cálculo provisorio de la oferta de Sr⁹⁰ al organismo en la zona central del país que incluye el mayor porcentaje de población. En el cuadro 7 se presentan en detalle las contribuciones por grupos de alimentos. La oferta diaria es de 7.32 y 8.93 pC/g de calcio. Antes de proseguir conviene recalcar que según la calidad de la alimentación del país, el consumo de productos farináceos es elevado y por lo tanto su contribución a la dosis de estroncio cobra mayor importancia, lo que queda comprobado por la cantidad de 3.48 pC/día en los cereales contra 2.75 pC/día aportada por la leche.

Dosis máxima permisible de Sr⁹⁰

La dosis máxima permisible de Sr⁹⁰ para el hombre está fijada por estudios comparados en relación con los efectos deletéreos y la dosis que entrega el radio. La Comisión Internacional de Protección Radiológica la fija en 0.1 microcurie (μ C) para el radio y, después de una serie de consideraciones en cuanto a energía y alcance de las radiaciones β del par Sr⁹⁰-Y⁹⁰ y la del radio, llega a una

CUADRO 7—Estimado de la ingesta diaria de Sr⁹⁰. (pC Sr⁹⁰ por habitante en Chile).

Contenido de calcio en la dieta media de la población (mg/día)	Concentración de Sr ⁹⁰ /Ca pC/g de calcio	Estimado de la ingesta diaria de Sr ⁹⁰ (en pC/día)
Leche	393.0	7
Cereales	219.0	15.9
Papas	18.8	10.0
Hortalizas	99.0	6.1
Frutas	22.3	8.7
Pescado	7.3	0.2
Carne	23.6	—
Leguminosas	33.0	3.4
Huevos	4.5	—
Total	820.5	7.32 pC

La relación promedio de Sr⁹⁰/Ca es de $\frac{7.32}{0.820} = 8.93 \frac{\text{pC}}{\text{gCa}}$

estimación de 2 μC para el par $\text{Sr}^{90}\text{-Y}^{90}$ (11). En un artículo reciente, F. W. Spiers (12), reexamina la dosis máxima permisible del $\text{Sr}^{90}\text{-Y}^{90}$, basándose en consideraciones dosimétricas. En ellas toma en cuenta el tamaño y la geometría del hueso tanto de adultos como de niños usando como base los datos de capacidad concentradora del Sr^{90} en distintas zonas de los huesos. Después de fundamentar su análisis, Spiers llega a una dosis máxima tres veces superior a la aceptada internacionalmente. Para efectos de este trabajo, sin embargo, se juzga prudente mantener el criterio tradicional que, en todo caso, es más estricto que el nuevo propuesto.

Para dar una idea de cuán lejos se está de la dosis permisible, establézcase para la población un promedio de vida de 60 años durante los que se recibirá el $\text{Sr}^{90}\text{-Y}^{90}$ a una velocidad constante, es decir, a razón de 8.93 pC/g de calcio diario, o sea 7.32 pC diarios.

La cantidad recibida durante la vida es de 169.800 pC, aproximadamente, o sea un 8.5% de la dosis máxima permisible. Sin embargo, al hacer un estimado se debe considerar que normalmente la relación Sr^{90}/g de calcio en el hueso (órgano crítico) con relación a la dosis de la dieta es 0.2 (13); y, si se tiene en cuenta que en el adulto existen unos 750 g de calcio, la dosis no acumulativa podría estimarse (14) en:

$$8.93 \times 0.2 \times 750 = 1,360 \text{ pC}$$

La dosis no acumulativa será de 0.7‰ de la dosis máxima permisible. Estas cantidades son suficientes para dar una idea del alcance del riesgo por $\text{Sr}^{90}\text{-Y}^{90}$. Para llegar a una conclusión sobre la importancia del problema, es menester recoger datos de mayor actualidad y por latitudes.

Sin embargo, los estudios realizados en Chile confirman la posibilidad de que haya zonas del país en que la carga del Sr^{90} sea mucho mayor que en el centro del país. Por comparación se tendría que en 1960, cuando la zona central acusaba 2.36 pC de Sr^{90}/g de calcio, el promedio en el sur era de 9.6 μC

de Sr^{90}/g de calcio; hoy día se puede decir que en la zona central es de 8.93 pC/g de calcio por día aproximadamente. Si se mantuviera la relación se podría sospechar que en el sur es de 30 pC Sr^{90}/g de calcio.

La información disponible parece indicar que, de proseguirse un programa de investigación del Sr^{90} sería necesario incluir los cereales y hacer una encuesta alimentaria de algún producto seleccionado según la latitud de la región.

Resumen

Recientemente, y debido a la precipitación radiactiva de las explosiones atómicas, el estudio de la contaminación de los alimentos ha cobrado mayor interés en Chile. El Sr^{90} se introduce en el organismo al ingerirse alimentos que contienen calcio. El metabolismo del Sr^{90} y del calcio es idéntico y la disponibilidad de este da un índice realista de la dosis de Sr^{90} presente en el cuerpo del hombre. De ahí que se deban conocer las fuentes de calcio en la dieta chilena. Por cuanto la literatura publicada no da suficiente información relativa al calcio, se ha recurrido a las fuentes más responsables del país.

Es evidente que la fuente principal de calcio en la dieta es la leche, la cual provee 393 mg diarios. Le siguen los cereales, con 197 mg/día, y luego en orden de importancia las leguminosas, la carne, las papas y las frutas.

Una encuesta sobre la contaminación del organismo con Sr^{90} deberá agregar a los productos estudiados en Chile la harina o el pan, que son la fuente del 93% del consumo de cereales en el país.

Según estadísticas obtenidas, la ingesta de calcio *per capita* da un promedio comparable al de los países europeos: 700-720 mg/día. Buen porcentaje de ese aporte se debe a los carbohidratos que constituyen un elemento importante en la dieta chilena.

El pescado como abastecedor de Sr^{90} y calcio en la dieta chilena es de menor importancia.

Los resultados de la dosis de Sr⁹⁰ en los alimentos aconsejan que se haga una encuesta de algún alimento seleccionado en distintas latitudes. □

REFERENCIAS

- (1) Valderas, R., Mena I., Domke, G. y Behrens, H. "Riesgos biológicos de la bomba francesa". *Mensaje* 15:235-243, 1966.
- (2) Vega, Flavio *et al.* *Informe del Laboratorio de Protección Radiológica*. Santiago: Instituto de Higiene del Trabajo. Servicio Nacional de Salud, 4, 1966.
- (3) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: *Dietary Levels of Strontium⁹⁰ and Cesium¹³⁷*. Atomic Energy Series No. 3, Roma, 1962.
- (4) Ministerio de Agricultura de Chile: *Situación de la industria alimentaria en Chile*. Santiago: Departamento de Investigaciones Agrícolas, 1965.
- (5) Servicio Nacional de Salud: Comunicación de la Sección de Nutrición, Santiago.
- (6) Schmidt-Hebbel H. *Tablas de composición química de alimentos chilenos*. Facultad de Química y Farmacia. Santiago: Editorial Universitaria, 1961.
- (7) Universidad de Chile, Cátedra Alimentaria, *Encuesta de la Escuela de Salubridad*. Santiago: Universidad de Chile, 1960.
- (8) Secretaría de Defensa de los Estados Unidos de América. *Nutrition Survey, March-July 1960*. A Report by the Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense, Washington, D.C.: Government Printing Office, pág. 186.
- (9) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: *Radioactive Materials in Food and Agriculture*. Atomic Energy Series No. 2, Roma, 1960.
- (10) Secretaría de Defensa de los Estados Unidos de América. *Nutrition Survey, March-July 1960*. A Report by the Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense, Washington, D.C.: Government Printing Office, pág. 323.
- (11) Comisión Internacional de Protección Radiológica: *Permissible Dose for Internal Radiations* Report of Committee II, b 12-13. New York: Pergamon Press, 1959.
- (12) F. W. Spiers "Dose to Bone from Sr⁹⁰ Implication for the Setting of the Maximum Permissible Body Burden". *Radiat Res* 28:624-642, 1966.
- (13) Naciones Unidas: *Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el efecto de las radiaciones atómicas*. Suplemento No. 16, pág. A I 5216. Nueva York, 1962
- (14) Mitchell, R. R., *et al.* *J Biol Chem* 158:625-637, 1945.

Sources of Calcium in the Chilean Diet and Their Bearing on the Dose of Sr⁹⁰ Received by the Organism (Summary)

Recently, as a result of a radioactive fallout from nuclear explosions, the study of food contamination has aroused increasing interest in Chile. Sr⁹⁰ is introduced into the organism with the ingestion of foods with a calcium content. The metabolism of Sr⁹⁰ and calcium are identical and the amount of calcium present provides a realistic index of the dose of Sr⁹⁰ present in the human body. It is most important, therefore, to know the sources of calcium in the Chilean diet. As the information concerning calcium in the published literature is insufficient, attention has been concentrated on the most reliable sources in Chile.

It is clear that the principal source of calcium in the Chilean diet is milk, which provides 393 mg per day. This is followed by cereals with 197 mg per day and then, in order of importance, by legumes, meat, potatoes and fruit.

An inquiry into the contamination of the human organism by Sr⁹⁰ should include, in addition to the products already mentioned, flour and bread which represent 93% of the consumption of cereals in the country.

Statistics indicate that the average *per capita* ingestion of calcium is similar to that of European countries: between 700 and 720 mg per day. A large percentage of this intake is attributable to carbohydrates which form an important part of the Chilean Diet.

Fish are only a minor source of Sr⁹⁰ and calcium in the Chilean diet.

The results of the presence of Sr⁹⁰ in foods are such as to make it desirable to undertake an inquiry into a particular food obtained from a number of different latitudes.

Fontes de Cálcio na Dieta Chilena e seu Significado na Dose de Sr⁹⁰ Aplicado ao Organismo (Resumo)

A precipitação radioativa das explosões atômicas tem aumentado o interesse pelo estudo da contaminação dos alimentos no Chile. Como o Sr⁹⁰ se introduz no organismo através da ingestão de alimentos ricos de cálcio e o metabolismo desses dois elementos é idêntico, o teor de cálcio na alimentação do indivíduo proporciona índice seguro do teor de Sr⁹⁰ em seu organismo. Daí o interesse, que teve o autor, de identificar as fontes de cálcio da dieta chilena, o que procurou fazer recorrendo às fontes mais fidedignas do país, já que não existe na literatura informação suficiente.

O leite encabeça a lista dos alimentos ricos de cálcio, com 393 mg diárias. Em seguida, vêm os cereais, com 197 mg diárias, e depois,

na mesma ordem, a carne, a batata e as frutas. Será necessário considerar também, entre os produtos estudados no Chile para a pesquisa de Sr⁹⁰ no organismo humano, a farinha de trigo e o pão, que representam 93% do consumo de cereais no país.

Segundo os dados estatísticos, a ingestão de cálcio *per capita* no Chile é comparável à dos europeus: 700-720 mg/dia, representada, em grande parte, pelos carboidratos, elementos importantes da dieta chilena. O pescado tem nela menos importância como fonte de cálcio e, conseqüentemente, de Sr⁹⁰. As observações feitas parecem indicar a necessidade de fazer levantamentos de alimentos selecionados em diferentes latitudes.

Sources de calcium dans le régime chilien et son importance dans la dose de Sr⁹⁰ introduite dans l'organisme (Résumé)

Récemment, et en raison de la retombée radio-active des explosions atomiques, l'étude de la contamination des aliments a suscité beaucoup d'intérêt au Chili. Le Sr⁹⁰ est introduit dans l'organisme lors de l'ingestion d'aliments contenant du calcium. Le métabolisme du Sr⁹⁰ et du calcium est identique et la disponibilité de calcium fournit un indice réaliste de la dose de Sr⁹⁰ présente dans le corps de l'homme. C'est pourquoi il faut connaître les sources de calcium dans le régime alimentaire chilien. Etant donné que les ouvrages qui ont paru ne fournissent pas suffisamment de renseignements sur la question du calcium, on s'est adressé aux sources les plus responsables du pays.

Il est évident que la source principale de calcium dans le régime alimentaire est le lait qui fournit 393 mg par jour. Viennent ensuite les céréales, avec 197 mg par jour, et ensuite, par ordre d'importance, les légumineuses, la viande, les pommes de terre et les fruits.

Une enquête sur la contamination de l'organisme par le Sr⁹⁰ devra ajouter la farine et le pain aux produits étudiés au Chili. Ces deux produits sont la source des 93% de la consommation de céréales dans le pays.

Selon les statistiques fournies, l'ingestion de calcium *par habitant* donne une moyenne comparable à celle des pays européens: entre 700 et 720 mg par jour. Un bon pourcentage de cet apport est dû aux hydrocarbures que constituent un élément important dans le régime alimentaire chilien.

Le poisson en tant que pourvoyeur de Sr⁹⁰ et de calcium dans le régime chilien présente une importance moindre.

Les résultats de la dose de Sr⁹⁰ dans les aliments conseillent que l'on effectue une enquête sur quelque aliment choisi dans des latitudes différentes.