

DETERMINACION DEL ESTRONCIO 90 EN  
LECHES Y AGUAS DE LLUVIA\*

Ana Ma. Martínez, Silvia Bulbulian, T.A. Brody  
Instituto de Física, Universidad Nacional de México  
(Recibido: 15 Enero 1964)

RESUMEN

*Data on the strontium-90 content of Mexican milk samples, covering the period from August 1961 to July 1963, and samples of collected rainwater, covering the period from September 1961 to October 1963, are presented. The method used was a variation of the chromatographic technique described in a previous publication (Palacios 1959).*

El método cromatográfico para la determinación de estroncio 90 en materiales biológicos, que fué descrito en una publicación anterior (Palacios 1959) fué modificado para permitir una mayor velocidad de elución y una separación más clara entre calcio y estroncio.

---

\*Este trabajo fué auspiciado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear, México, D.F.

En primer lugar, la concentración del eluyente, lactato de amonio, fué elevada a 1.5 M. En segundo lugar, el pH del eluyente se elevó a 8.4, cosa que fué posible debido a la eliminación rigurosa del ion fosfato mediante un primer paso por una columna de Dowex 50X1, eluyendo con HCl 5N. En tercer lugar, la elución se llevó a cabo a una temperatura de 60°C, lograda y mantenida mediante una camisa de agua calentada por una espiral de alambre nicrómel y agitada por un chorro fino de aire comprimido. La temperatura se regula mediante una reóstato en serie y se mantiene constante a 1°C.

Mediante estos cambios se logró un aumento de velocidad de elución desde 0.2 a 0.7 ml/min. Al mismo tiempo la nitidez de separación es igual o superior a la obtenida anteriormente, como se puede apreciar en la gráfica. La muestra cuyos datos se presentan en la gráfica fué preparada agregando a una muestra de leche además de los acarreadores normalmente empleados, estroncio 90 y calcio 45, ambos en solución nítrica de una actividad aproximada de 1000 pCur/ml. Los tres picos de la gráfica corresponden, respectivamente, a la actividad del itrio 90, del calcio 45 y del estroncio 90. La diferencia en la altura de los picos del itrio y del estroncio se debe a la diferente sensibilidad del contador empleado para los rayos beta emitidos por estos dos nucléidos.

Los métodos empleados para el muestreo de la leche y de las aguas de lluvia, así como para la preparación preliminar de las muestras, han sido descritos en el artículo mencionado.

Los resultados obtenidos se presentan en las dos tablas. Las actividades para la leche se expresan en unidades estroncio, es decir, picocuries de actividad de estroncio 90 por gramo de calcio total que se presente en la muestra.

Los resultados están corregidos por la eficiencia de separación, la cual se obtuvo determinando en el eluato la cantidad de estroncio inerte y comparando con la cantidad de acarreador, 5 ml de  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  1N, que se agregó a cada dos litros de leche y a cada muestra de aguas de lluvia. La determinación del estroncio inerte y del calcio se hizo por fluorescencia de rayos X.\*

---

\*Agradecemos al Sr. Fis. Octavio Cano Corona y a sus colaboradores del Laboratorio de Rayos X del Instituto de Física, UNAM, su amable ayuda en estas mediciones.

La actividad indicada en la tabla II es la actividad mensual total de estroncio 90 recibida en las aguas de lluvia sobre una superficie de 1 m<sup>2</sup>.

#### REFERENCIA

Palacios, Brody y Martínez (1959). "Métodos de determinación del estroncio 90".  
Rev.Mex.Fis. 8, 27.

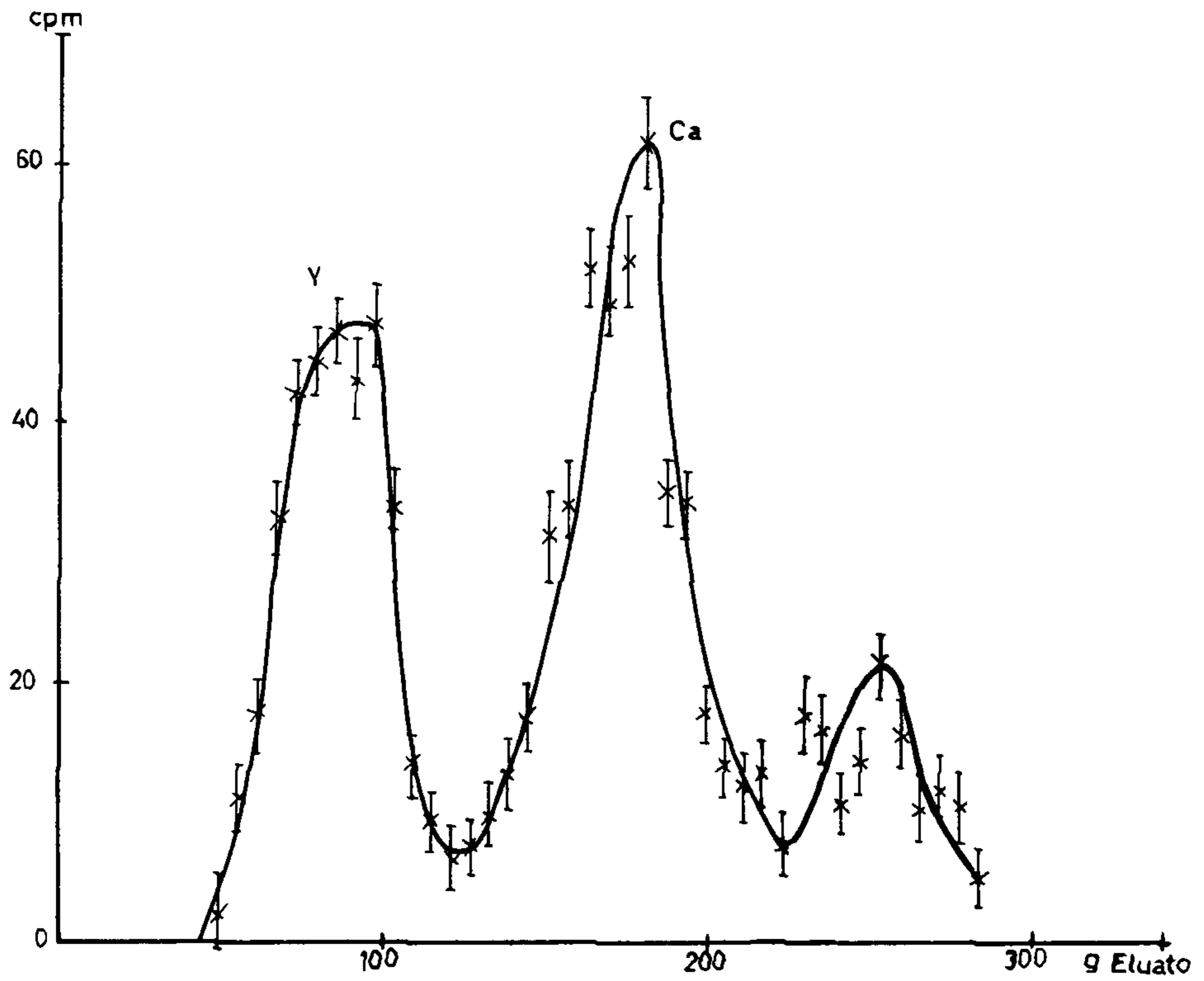
TABLA I

ANALISIS DE LECHEs (20 litros de muestra)

Fecha	Actividad U Sr
Agosto 61	1.03 ± 0.60
Septiembre 61	1.25 ± 1.24
Octubre 61	0.99 ± 0.19
Noviembre 61	1.07 ± 0.97
Diciembre 61	0.49 ± 0.19
Enero 62	0.54 ± 0.13
Febrero 62	1.19 ± 0.23
Marzo 62	1.18 ± 0.67
Abril 62	1.01 ± 0.22
Mayo 62	1.14 ± 1.50
Junio 62	0.27 ± 0.37
Julio 62	0.50 ± 0.68
Agosto 62	0.91 ± 0.24
Septiembre 62	0.49 ± 0.18
Octubre 62	1.02 ± 0.23
Noviembre 62	1.27 ± 0.21
Diciembre 62	1.05 ± 0.22
Enero 63	
Febrero 63	1.32 ± 0.22
Marzo 63	0.92 ± 0.22
Abril 63	0.76 ± 0.22
Mayo 63	0.78 ± 0.18
Junio 63	0.81 ± 0.17
Julio 63	0.98 ± 0.19

**TABLA II**  
**ANALISIS DE AGUAS**

Fecha	Actividad pCur/m <sup>2</sup>
Septiembre 61	4.93 ± 4.34
Octubre 61	7.08 ± 3.65
Noviembre y Diciembre 61	10.80 ± 4.11
Enero 62	13.72 ± 4.97
Febrero 62	2.18 ± 4.35
Marzo 62	17.94 ± 3.92
Abril 62	19.04 ± 3.93
Mayo 62	26.81 ± 4.27
Junio 62	31.00 ± 4.97
Julio 62	28.77 ± 4.30
Agosto 62	19.03 ± 4.18
Septiembre 62	14.91 ± 3.76
Octubre 62	5.71 ± 4.82
Noviembre 62	5.38 ± 3.96
Diciembre 62	1.27 ± 4.58
Enero 63	15.69 ± 3.88
Febrero 63	4.03 ± 4.60
Marzo 63	12.83 ± 3.41
Abril 63	18.30 ± 4.58
Mayo 63	11.74 ± 4.27
Junio 63	13.07 ± 5.81
Julio 63	11.32 ± 3.99
Agosto 63	9.01 ± 4.48
Septiembre 63	8.74 ± 3.33
Octubre 63	8.62 ± 4.64



Separación de calcio y estroncio en Dowex 50X1  
 Eluyente: lactato de amonio 1.5M ph: 8.4  
 Velocidad: 0.7 ml/min  
 Temperatura: 60°C