

Desarrollo y validación de una metodología analítica para cuantificar cadmio por fluorescencia en fase sólida.

Development and validation of an analytical methodology for quantifying cadmium by solid-phase fluorescence

Avaca Gagliardi, Paola A.⁴; Diaz Diaz, Agustina F.²; Salva, Nerea M.²; Acosta, Mariano^{1,3}; Fernández, Liliana.^{1,2}; Talio, María C.^{*1,3}

Toxicología
Analítica. TANA1



Universidad
Nacional de
San Luis

¹INQUISAL-CONICET. Avenida Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina.

²Área de Química Analítica. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Avenida Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina.

³Área de Química General e Inorgánica. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Avenida Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina.

⁴Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de San Luis. Avenida Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina.

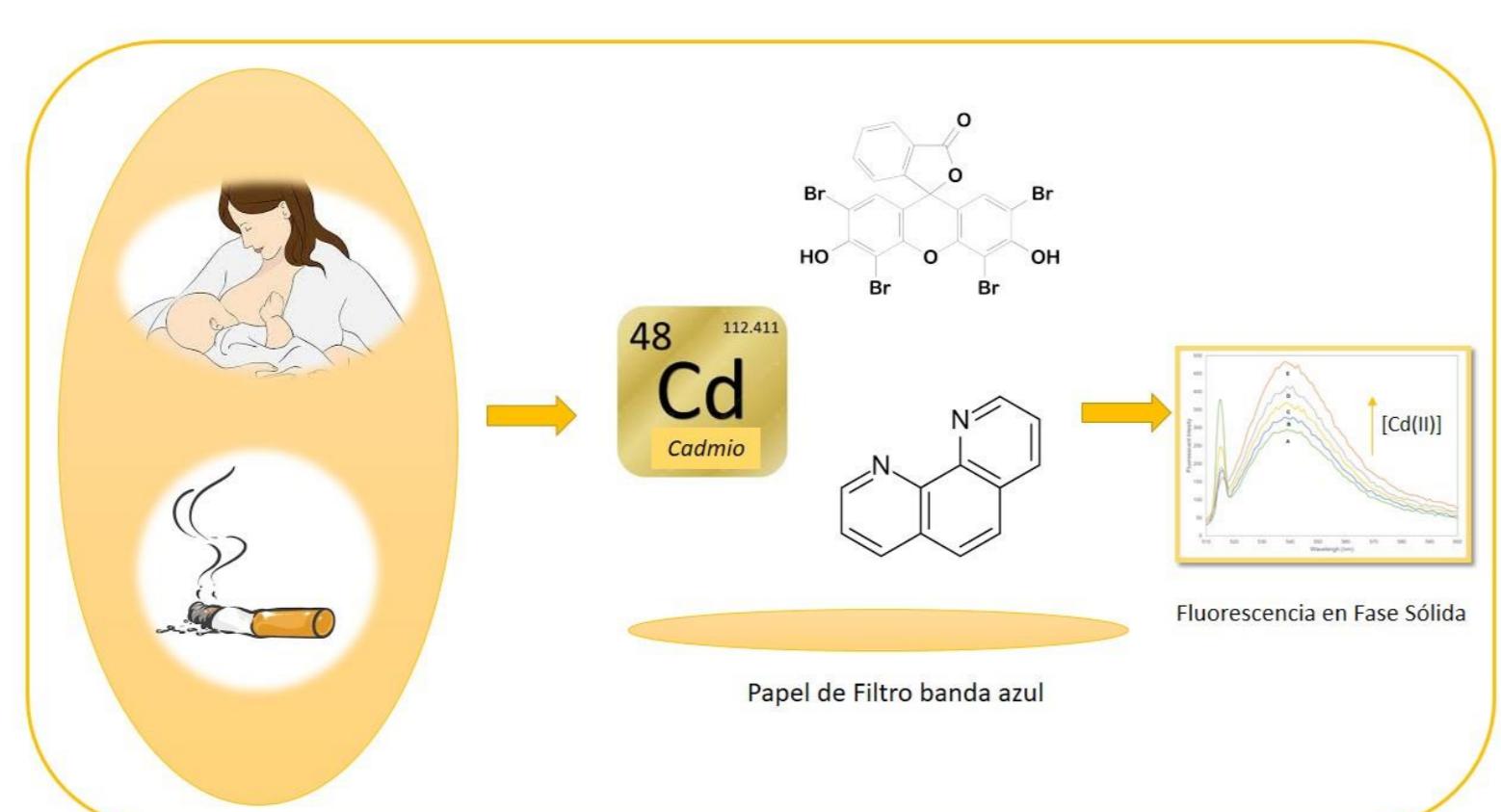


*E-mail: mctalio@unsl.edu.ar; mcarolinatalio@gmail.com

INTRODUCCION

Cadmio (Cd) es un metal pesado tóxico que se localiza en la corteza terrestre y se utiliza en diversas aplicaciones industriales, como baterías, pigmentos, revestimientos metálicos y plásticos. Por otro lado, se encuentra en el tabaco, agua y alimentos; la exposición al metal puede ser perjudicial para la salud, causando problemas renales, óseos y respiratorios, e incluso cáncer. Adicionalmente, la exposición a Cd, a través del tabaquismo materno, representa un riesgo significativo para la madre y el bebé. En el presente trabajo se propone el desarrollo de una metodología analítica para la cuantificación de cadmio mediante fluorescencia en fase sólida presente en muestras de suero de leche materna madura de madres fumadoras y fumadoras pasivas.

Figura 1: Esquema representativo del procedimiento general para la determinación de Cd(II) en leche materna.

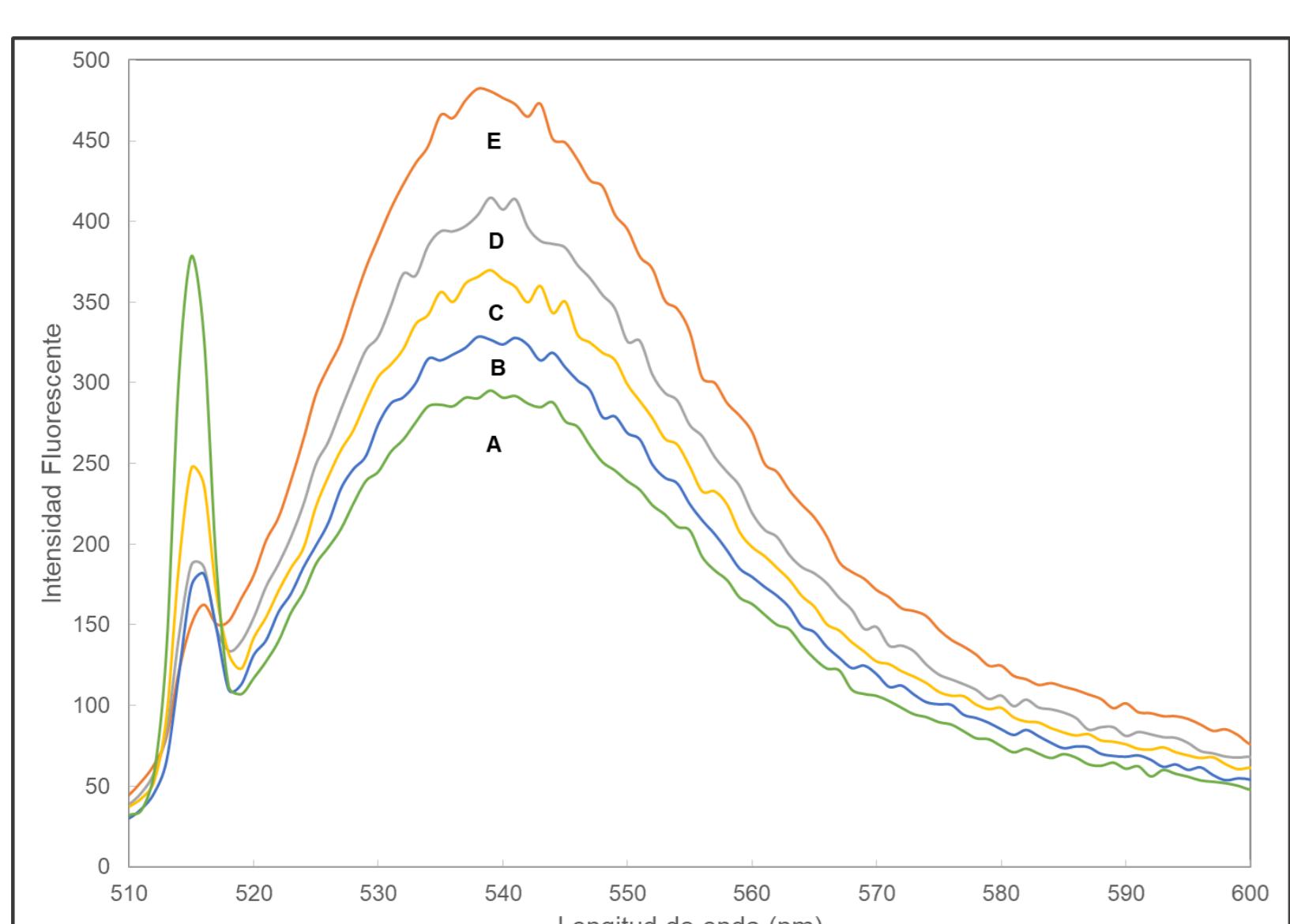


RESULTADOS

Toma de muestras: Por medio del consentimiento informado, se solicitó conformidad de la participación al estudio de las pacientes, las cuales fueron 12 en total: 5 fumadoras, 5 fumadoras pasivas y 2 controles. La toma de muestra se llevó a cabo por extracción manual para evitar riesgo de contaminación. Las muestras de leche fueron recolectadas en frascos de poliestireno estériles y refrigeradas hasta su procesamiento.

Procediendo General: La nueva metodología consiste en la exaltación de la señal fluorescente del complejo formado por o-fenantrolina (o-fen) y eosina (Eo) ante la presencia de trazas de cadmio a pH= 9,2 empleando buffer Tris. El complejo fue filtrado, se retuvo en papel de filtro banda azul y su determinación se llevó a cabo por fluorescencia en fase sólida.

Figura 2: Espectros de emisión fluorescente.



A: Blanco de reactivos: Eo + o-fen + buffer-Tris sobre papel de filtro banda azul.
B: Idem A + Cd(II) 0,35 µg L⁻¹.
C: Idem A + Cd(II) 0,70 µg L⁻¹.
D: Idem A + Cd(II) 1,05 µg L⁻¹.
E: Idem A + Cd(II) 1,55 µg L⁻¹.
Condiciones: $\lambda_{ext} = 515$ nm; $\lambda_{em} = 540$ nm; silts 3-5.

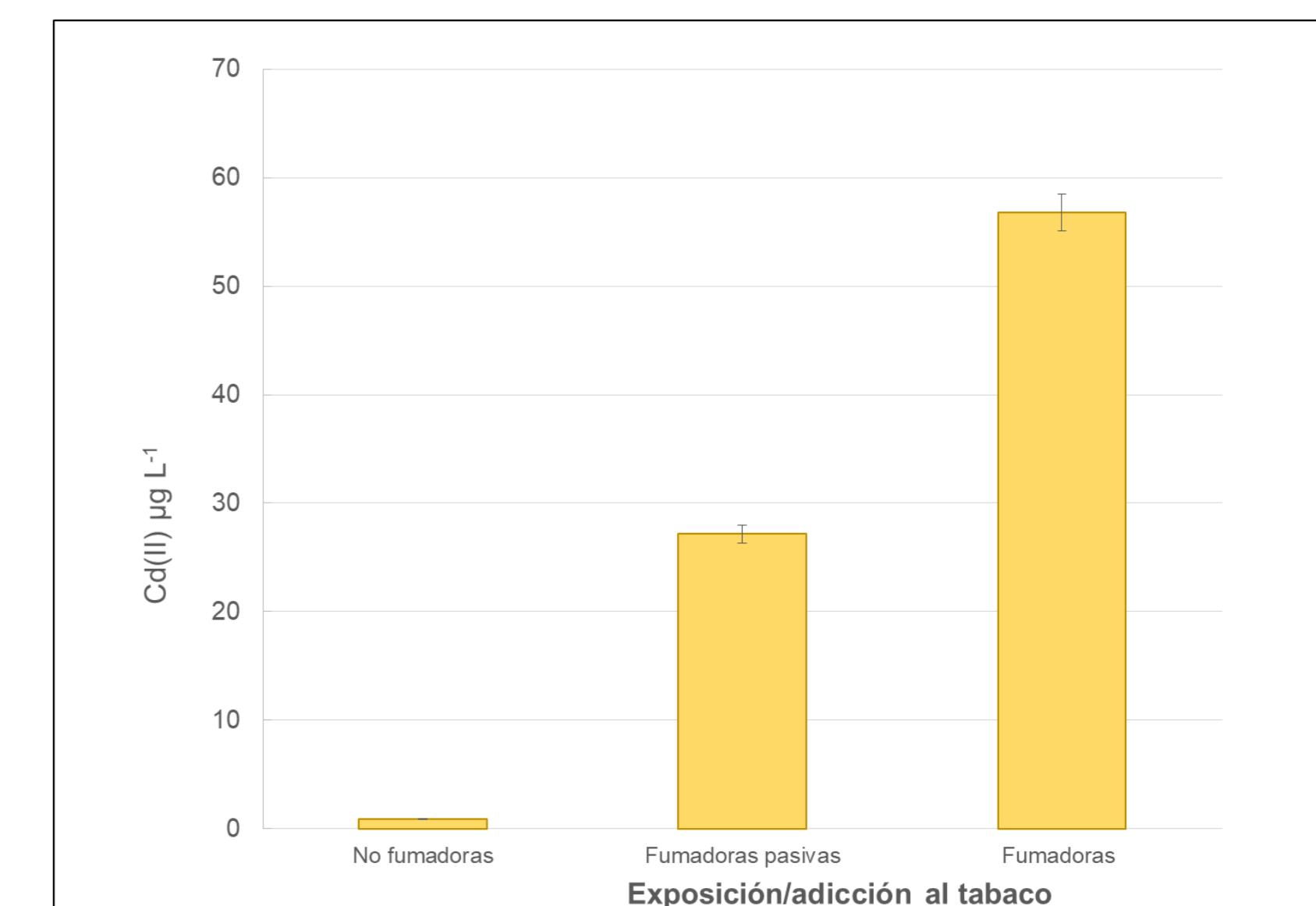
Se optimizaron todas las variables experimentales que influyen tanto en el procedimiento de preparación de la muestra (obtención del suero de leche mediante el empleo de ácido HCl para eliminar la caseína y posterior centrifugación) como en las etapas de preconcentración y determinación analítica. Las variables fueron optimizadas mediante calibración uni-variada, a saber: naturaleza y concentración del complejante (o-fen), naturaleza y concentración del colorante (Eo), pH, naturaleza y concentración del buffer

Table 1: Parámetros de calidad analítica para la determinación de Cd(II).

Parámetros de calidad analítica para la determinación de Cd(II).	
LD	0,035 µg L ⁻¹
LQ	0,105 µg L ⁻¹
Intervalo de linealidad	0,105 – 517,80 µg L ⁻¹
R ²	0,9996

Asimismo, se investigaron los potenciales interferentes (Pb(II), Sb(III), Ni(II), Co(II) y As(III)) con resultados satisfactorios, considerándose como interferente a aquellos que ocasionan una variación en la señal fluorescente del sistema ≤5%. En todas las muestras analizadas se hallaron concentraciones del metal en niveles (ppb) y se pudo correlacionar con el grado de adicción al tabaco, a saber: 56,77; 27,13 y 0,86 µg L⁻¹ para fumadoras, fumadoras pasivas y controles respectivamente (Figura 3).

Figura 3: Valores promedios de las concentraciones de Cd(II) para grupo estudiado.



CONCLUSIONES

El nuevo método propuesto pretende ser una contribución y alternativa más económica a las técnicas habituales de análisis de metales (espectroscopías atómicas) en lo que al instrumental refiere. Los contenidos de cadmio hallados pudieron ser correlacionados en forma directa con el grado de exposición/adicción al hábito de fumar con $p < 0,01$ entre cada grupo estudiado. Si bien los resultados son prometedores, sería necesario aportar mayor cantidad de datos como para poder llegar a estudios conclusivos (considerar las diferentes fuentes de exposición al metal, marcas de cigarrillos, tipo de tabaco etc.).