

Cuad. Méd. - Soc., XXVIII, 1, 30 - 37. 1987

ABSTRACT: *In Chile there are natural and anthropogenic sources of environmental contamination from arsenic, particularly chronic contamination of water supply in Antofagasta and arsenic released from mining activities in different regions of the country with occupational exposure.*

High rates of lung cancer in Antofagasta in relation with the rest of the country have been underlined in these studies.

Exposure to environmental arsenic constitutes a public health problem that is wider than natural water contamination. Moreover this is a problem not yet solved that calls urgent attention.

Key Words: ARSENIC, ENVIRONMENTAL CONTAMINATION, OCCUPATIONAL EXPOSURE, PATHOLOGY, EPIDEMIOLOGICAL STUDIES, PUBLIC HEALTH.

1. INTRODUCCION

El arsénico (As) ha sido denominado el rey de los venenos, por el lugar que siempre ha ocupado en la toxicología. Su utilización con fines criminales y las intoxicaciones agudas colectivas, por contaminación de alimentos, que produjo en el pasado, le dieron una bien merecida distinción. Hoy día las intoxicaciones agudas son infrecuentes, pero su importancia toxicológica no es menor, por los efectos más sutiles y a largo plazo que produce la contaminación ambiental y la eventual exposición de la población de las regiones contaminadas.

1.1. Fuentes del arsénico y sus compuestos.

La exposición humana se produce por:

— fuentes naturales: generalmente por contaminación arsenical de aguas subterráneas, como sucede en el norte de Chile y otras regiones del mundo, principalmente en Salta (Argentina), Coahuila (México) y Taiwan, donde el problema se presenta con características semejantes a las que tiene en nuestro país.

— fuentes antropogénicas: la minería, por la liberación del As que se encuentra en yacimientos de cobre, plata, oro y otros ricos en As, como sucede en Chile. El As se encuentra tanto en las colas y los relaves del tratamiento químico de los minerales, como en los humos de la chimenea y las cenizas de

las fundiciones, pudiendo contaminar el suelo, las aguas subterráneas, el aire y en nuestro país, por la situación de las minas en la cercanías de la cordillera, la nieve. Por otra parte los compuestos arsenicales sintéticos, inorgánicos y orgánicos son de gran utilización en la industria, la agricultura y como agentes terapéuticos.

La mayor parte del As que existe en el ambiente proviene de la actividad humana (1).

1.2. Patología de la intoxicación arsenical.

En toxicología ambiental son importantes los efectos crónicos, la carcinogénesis y el daño reproductivo.

1.2.1. Toxicidad crónica:

— lesiones cutáneas, son las que con mayor frecuencia se presentan en hidroarsenicismo crónico y en estas hay una progresión de signos que van de alteraciones funcionales (hiperhidrosis e hiperhemia de palmas de manos y plantas de pies), a hiperqueratosis y melanodermia, en cuya localización se encuentran más tarde, cánceres de la piel (2), en poblaciones expuestas en Chile se han encontrado alteraciones como las descritas (3).

— alteraciones vasculares, con compromiso arterial periférico funcional, como la enfermedad de Raynaud, hasta severas arteritis obliterantes con

grangrena de extremidades (3, 4) y también arteritis de otras localizaciones, coronaria (5), carotidea y mesentérica (3).

– alteraciones broncopulmonares, se ha encontrado fibrosis pulmonar difusa y bronquectasias en niños de Antofagasta (3,6), así como una mayor frecuencia de patología respiratoria en habitantes de zonas con hidroarsenicismo (7).

– neuropatías periféricas de tipo sensitivo y motor con alteraciones electromiográficas (2)

– otros efectos, como daño hepático, renal y hematopoyético, han sido descritos con menor frecuencia que los de otros sistemas. Albores y colaboradores (4), señalan una disminución de la esperanza de vida en una comunidad con hidroarsenicismo.

1.2.2. Carcinogénesis:

– los cánceres cutáneos fueron los primeros descritos, desde mediados del siglo 19, en relación al As, por ingestión de medicamentos arsenicales y por exposición laboral. El hidroarsenicismo fue identificado como productor de cáncer de la piel desde comienzos de este siglo, en Argentina. En general son precedidos por lesiones de la piel consideradas hoy precancerosas (2,4).

– cáncer pulmonar, en trabajadores de fundición expuestos a trióxido de As se encontró una mortalidad por esta causa tres veces mayor que la de grupos no expuestos (8) y también se ha encontrado un exceso de muertes por cáncer pulmonar en poblaciones con hidroarsenicismo (2).

– hemangiomas hepáticos han sido encontrados en trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas arsenicales y también en habitantes de regiones con hidroarsenicismo (2).

– linfomas y leucemias han sido descritas en grupos con elevada exposición laboral, así como un aumento de las tasas de cánceres de cualquier localización (2).

1.2.3. Daño reproductivo:

– mutagénesis, el poder mutagénico del As y de sus compuestos ha sido puesto en evidencia por estudios epidemiológicos y clínicos de poblaciones expuestas laboral y ambientalmente. Experimentalmente se ha encontrado alteraciones cromosómicas

en células humanas, microorganismos, células de roedores y en *Drosophila melanogaster* (1).

– teratogénesis, se ha encontrado una mayor tasa de malformaciones congénitas, aumento de la frecuencia de abortos espontáneos, menor peso al nacer y mortalidad perinatal más elevada en grupos expuestos al arsénico y sus compuestos. Experimentalmente se han provocado malformaciones congénitas en varias especies animales (1).

2. PROBLEMAS DE ARSENICISMO EN CHILE

2.1. Hidroarsenicismo:

En Chile, la Región de Antofagasta (II Región) dispone de agua para consumo humano proveniente de abastos, cuyas aguas contienen arsénico en cantidades que oscilan entre 0,100ppm y 1,2ppm, siendo el límite permisible recomendado por la OMS y la Norma Nacional (NCH 409/1/2 of. 84 "Agua potable: Requisito Muestreo") de 0.05ppm.

En el año 1919 Prunés describe en trabajadores de salitreras, lesiones de piel, caracterizadas por alteraciones de la pigmentación e Hiperqueratosis palmar y/o plantar. En 1945 Prunés y Hevia relacionan dichas lesiones cutáneas con el alto contenido de Arsénico del agua de bebida de las Oficinas Salitreras ubicadas en Antofagasta. Posteriormente y desde comienzos de la década del 60 se detectan idénticas lesiones cutáneas en la población de Antofagasta, especialmente en niños, observándose en algunos casos concomitancia con severas enfermedades cardiovasculares (Síndrome de Reynaud, infarto de miocardio, trombosis arterias mesentéricas, etc.).

La última situación descrita mueve a las Autoridades Sanitarias a efectuar un estudio epidemiológico relacionando las lesiones de piel con el alto contenido de arsénico en el agua potable.

El citado estudio efectuado en 1968 mostró entre diferentes hallazgos, que la cantidad promedio de arsénico en el agua potable de Antofagasta era de 0,8ppm; existiendo variaciones según la fuente de Abasto, siendo más alto el tenor de arsénico en las aguas provenientes del Río Toconce que las del río Siloli. Los estudios realizados en población revelaron que 168 personas, de un total de 204 (82,6%), tenían niveles superiores a 0.100mg/100grs, cifra

considerada como el máximo normal de arsénico en cabellos y que dichos niveles eran mayores en las personas que bebían agua proveniente del Río Toconce. El contenido de arsénico en cabellos promedio de las 204 personas fue de 0.92mg/100grs. Igualmente el contenido promedio de arsénico urinario variaba según la fuente de abasto de agua (0,098mg/lts. fuente Toconce; 0.025mg/lts. fuente Siloli). Las lesiones cutáneas fueron estudiadas en escolares de Antofagasta, alcanzando una prevalencia de 130/o en una muestra de 19.293 estudiantes; igualmente dicha prevalencia fue mayor en poblaciones abastecidas con agua proveniente del Río Toconce (3).

En el año 1970 entra en funcionamiento la planta de agua potable del Salar del Carmen, en la cual se abate el arsénico mediante la precipitación-floculación y posterior sedimentación con sales de aluminio. A partir de tal fecha el agua de bebida de la ciudad de Antofagasta contiene niveles menores de arsénico, llegando a un promedio anual de 0.06ppm en 1976 y en la actualidad dicho promedio está bajo 0,05ppm.

En 1976 se efectúa en la misma ciudad un nuevo estudio epidemiológico de características similares al descrito anteriormente, el que revela que los contenidos de arsénico en los cabellos de la población estudiada ha variado significativamente (7).

TABLA 1
CONTENIDO DE ARSENICO EN CABELLOS
DE MUESTRAS DE POBLACION.
ANTOFAGASTA CHILE. 1968-1976

	1968		1976	
	Nº	%	Nº	%
Total de muestras	204	100	274	100
Nº muestras con contenido superior al máximo normal de 0,100 mg/100grs.	168	82,6	133	48,5
Valor Promedio de As. en total de muestras	0,92		0,27	

La pesquisa de lesiones cutáneas a nivel de población escolar reveló una prevalencia de 80/o, un tercio menor que la encontrada en 1968 y con la característica que la población comprendida entre 1 y 8 años, que constituyó el 470/o del total estudiado, no presentó lesiones cutáneas habiendo nacido y vivido permanentemente en Antofagasta desde la fecha de entrada en funcionamiento de planta abatidora de arsénico. Los hallazgos descritos permitieron suponer, razonablemente, que la solución de ingeniería sanitaria implementada había sido la adecuada.

El año 1977 y siguiendo los mismos índices de análisis de los trabajos anteriores, se efectuó en la II Región un estudio que abarcó muestras de poblaciones escolares de Calama, Chuquicamata, Pedro de Valdivia, María Elena y Tocopilla. Las ciudades en referencia habían sido abastecidas hasta esa fecha con aguas para la bebida con alto contenido de arsénico.

TABLA 2
ARSENICO AGUA POTABLE II REGION.
PROMEDIOS ANUALES 1977

Calama	0,30ppm
Chuquicamata	0,08ppm
Pedro de Valdivia	0,030ppm
María Elena	0,030ppm
Tocopilla	0,030ppm.

Las cantidades promedios de arsénico en orina y cabellos encontradas en los escolares bajo estudio fueron las siguientes, considerando que el máximo normal aceptado de dicho elemento es de 1,100 mg/lts. de orina y de 0,100 mg/grs. de cabello.

La proporción de escolares con lesiones de piel atribuidas a hidroarsenicismo en las distintas muestras de población estudiadas se presenta en la tabla 4.

A fines de 1977 entra en servicio la planta de agua potable de Topater ubicada en las cercanías de Calama y la cual cuenta con un sistema de Abatimiento de arsénico idéntico al instalado en la planta de Antofagasta. La planta Topater abastece de agua potable a las ciudades de Calama, Chuquica-

TABLA 3
PROMEDIO DE CANTIDADES DE ARSENICO EN ORINA Y CABELLOS DE
ESCOLARES DE LOCALIDADES DE LA II REGION, JUNIO 1977.

	Calama	Chuquicamata	Pedro de Valdivia	María Elena	Tocopilla
X orina mg/1.	0,071 n= 203	0,152 n= 91	0,130 n= 50	0,120 n= 50	0,150 n= 100
X cabellos mg/100 g.	0,375 n= 203	0,349 n= 100	0,168 n= 50	0,170 n= 50	0,175 n= 50

TABLA 4
PREVALENCIA DE LESIONES CUTANEAS ATRIBUIBLES A
HIDROARSENICISMO EN MUESTRAS DE POBLACIONES ESCOLARES
DE CIUDADES DE LA II REGION, CHILE, 1977.

	Total Escolares Examinados	Con lesiones de Piel	
		Nº	%
Calama	710	137	19,3
Chuquicamata	251	10	4,0
Pedro de Valdivia	58	29	50,0
María Elena	50	27	54,0
Tocopilla	208	101	48,6

mata, Pedro de Valdivia, María Elena, Baquedano y Tocopilla, siendo su funcionamiento adecuado, con lo cual los niveles de arsénico han sido reducidos significativamente, llegando a cifras cercanas a las recomendadas por OMS y la Norma Nacional de agua (NCH 409/1/2 of. 84).

2.2. Arsenicismo laboral:

El arsénico es un riesgo químico existente en diversos ambientes de trabajo tales como fundiciones de minerales, industrias farmacéuticas, del vidrio y cerámica, de la madera y fabricación, formulación y aplicación de plaguicida.

De los sitios de trabajo nombrados, el de mayor riesgo es aquel donde se funden minerales, proceso que genera como subproducto trióxido de arsénico, compuesto que contamina el ambiente y si su concentración en el aire sobrepasa el límite máxi-

mo permisible, aumenta el riesgo de arsenicismo en los trabajadores expuestos.

El arsenicismo laboral es una patología que se ha observado en Chile desde comienzos de siglo. En 1930 se describen en los trabajadores del salitre alteraciones de la pigmentación de la piel, aparición de hipequeratosis palmo-plantar y una mayor prevalencia de epitelomas tipo Bowman. Dichas lesiones se atribuyeron en un comienzo a la exposición al salitre pero posteriormente se relacionaron con el alto contenido de arsénico en el agua de bebida de esos trabajadores.

En las fundiciones de la gran minería del cobre, se han descrito cuadros de arsenicismo laboral los que han demostrado una correlación significativa con las concentraciones ambientales del citado elemento. En 1954 se estudió la fundición de cobre de Potrerillos encontrándose una contaminación aérea por arsénico muy alta, especialmente a nivel de plan-

ta de tostación, donde la concentración ambiental alcanzaba a 81,5 mg/m³ (concentración máxima permisible de As. según D.S. 78/83 = 0,16 mg/m³). En los trabajadores expuestos se encontraron alteraciones de la pigmentación de la piel en un 13,7 0/o; dermatitis eritemopapilar en un 5,7 0/o; erosión de tabique nasal en un 1,6 0/o. Las pruebas de parche mostraron que el 48,5 0/o de los trabajadores expuestos tenían sensibilización a polvos de arsénico en contraposición a la negatividad total de dicha prueba en un grupo control no expuesto, residente en otra localidad. La cantidad promedio de arsénico urinario en el grupo expuesto fue de 0,31 mg/lit. y en el grupo control 0,042 mg/lit.

En 1978 se efectúa otro estudio clínico epidemiológico de arsenicismo en trabajadores expuestos en otra fundición de la gran minería del cobre (Chuquicamata). Se determinan las concentraciones de arsénico existentes en la fundición, encontrándose que el valor máximo permisible (CAMP) para 8 horas de exposición, es sobrepasado a nivel de la plataforma de carga de los hornos de reverbero. En el resto de los puntos de medición no se encontraron valores superiores al máximo permisible.

El examen clínico de los trabajadores expuestos no permitió plantear el diagnóstico de intoxicación de arsénico de origen laboral dado la inexistencia de signos o síntomas cardinales tales como zonas de dermatitis, alteraciones de mucosa nasal, respiratorias, circulatorias, neurológicas o digestivas. Los valores promedios de contenido de arsénico en muestras de orina y cabellos de los trabajadores de la fundición, fueron superiores a aquellos del grupo control que los constituyeron trabajadores de la mina.

Por otra parte el análisis de los índices biológicos permitió afirmar que los trabajadores de los Hornos de Reverbero, presentan cantidades más al-

tas de arsénico que los del resto de la fundición, tanto en orina como en cabellos y que la distribución porcentual de ellos en el rango de valores los sitúa más cerca de los máximos encontrados, hecho que es correspondido por los hallazgos ambientales.

Comunicaciones personales de otros estudios epidemiológicos similares, realizados a fines de la década del 70 en otras fundiciones de la gran minería del cobre, revelan que aunque está presente el riesgo de arsénico, éste se encuentra en concentraciones inferiores a las máximas permisibles y los índices clínicos y biológicos de los trabajadores expuestos no muestran alteraciones significativas. Ultimamente, en empresas de la mienría del oro y plata, en la cual también aparece como subproducto el trióxido de arsénico, se han descrito casos de intoxicaciones por arsénico de origen laboral, correlacionadas con los altos niveles ambientales del citado compuesto químico.

3. COMENTARIO.

Hay significativa evidencia, clínica y epidemiológica, de patología relacionada con la exposición a As. y sus compuestos en Chile (3, 5, 6 7).

Se destaca la importancia de la provincia de Antofagasta, en la Segunda Región, donde es sabido que desde 1958 hasta 1970 se abasteció la ciudad con agua de alto contenido de arsénico (7).

Hay, sin embargo algunos antecedentes, que a nuestro juicio no han sido aún objeto de estudios en profundidad, que sugieren que el problema es mucho mayor que lo señalado hasta hoy. Por ejemplo un habitante de la Segunda Región tenía, en 1981, un riesgo 6 veces mayor que uno de la Octava Región, de morir a causa de un cáncer pulmonar y casi tres veces más que un habitante de la Región Metropolitana (9).

TABLA 5
VALORES PROMEDIOS DE CONTENIDO DE AS. EN ORINA Y CABELLOS
DE 102 TRABAJADORES DE LA FUNDICION Y 103 DE LA MINA. CHUQUICAMATA CHILE. 1978

	Fundición	Mina	Dif. estadística
Orina	0,109mg/lts.	0,077mg/lts.	P. 0,01
Cabellos	4,487mg/100gs.	0,750mg/100gs.	P. 0,1

Esta observación es semejante a los estudios hechos por otro autor (10), que señalan las diferencias importantes en las tasas de mortalidad por cáncer pulmonar entre las distintas regiones del país destacándose la elevada tasa de Antofagasta (Tablas Nos 6 y 7).

La necesidad de investigar un factor ambiental para aclarar esta diferencia de tasas es imperiosa, especialmente conociéndose el rol carcinogénico que puede jugar el arsénico. Es esperable que en cohortes futuras, que no han estado expuestas al hidroarsenicismo, se produzca una disminución de las tasas de cáncer, especialmente del pulmón, o por

lo menos no haya diferencias tan marcadas con otras regiones del país, pero esto tardará algunos años en reflejarse en las tasas ya que las personas que residieron en la zona contaminada ingirieron una cantidad de arsénico que puede producir un cáncer después de un largo período de latencia, de hasta 30 años. Hay, además, otros factores que considerar, como el posible origen laboral de la exposición, particularmente en el caso de trabajadores de las fundiciones de cobre que al jubilar se van a residir a Antofagasta, el prolongado tiempo de latencia, puede explicar en parte el hecho que no se relacione la exposición laboral con la presencia del cáncer y en consecuencia no se declare su origen pro-

TABLA 6
CHILE: TASAS DE MORTALIDAD a/ POR CANCER BRONCOPULMONAR POR PROVINCIAS EN 1953, 1963, 1962 Y 1973 Y RAZON ENTRE TASAS 1973/1963

PROVINCIAS	1953	1963	1968	1973	Razón 73/63
Total País	5,04	5,97	7,07	7,85	1,31
Tarapacá	8,72	11,42	15,20	16,34	1,43
Antofagasta	8,33	8,51	12,90	21,01	2,47
Atacama	1,19	5,15	10,32	9,31	1,81
Coquimbo	3,02	5,71	6,57	8,38	1,47
Aconcagua	4,44	4,68	6,26	7,49	1,60
Valparaíso	9,38	9,01	10,08	12,08	1,34
Santiago	8,23	8,87	9,71	9,58	1,08
O'Higgins	2,11	4,04	3,90	5,45	1,35
Colchagua	1,14	1,70	2,10	4,40	2,59
Curicó	3,19	1,98	4,91	4,86	2,45
Talca	3,28	2,86	3,16	4,20	1,47
Maule	1,75	5,25	5,41	4,92	0,94
Linares	2,81	3,32	4,05	2,92	0,88
Ñuble	2,15	1,89	3,41	3,32	1,76
Concepción	3,65	2,72	3,38	3,78	1,39
Arauco	0,44	0,67	1,81	2,53	3,78
Bío-Bío	1,83	1,42	1,14	8,22	1,56
Malleco	1,20	3,43	2,51	2,85	0,83
Cautín	1,23	1,82	3,04	3,30	1,81
Valdivia	2,72	3,45	3,44	3,45	1,00
Osorno	2,05	2,29	4,50	5,34	2,33
Llanquihue	1,80	6,42	4,10	6,03	0,94
Chiloé	1,27	2,11	3,28	2,28	1,07
Aysén	2,38	4,75	5,06	7,27	1,53
Magallanes	8,62	15,09	17,90	11,76	0,78

TABLA 7
CHILE: TASAS DE MORTALIDAD a/ POR CANCER BRONCOPULMONAR EN 1953, 1963, Y
1973 EN LAS PROVINCIAS DE TARAPACA, ANTOFAGASTA, ATACAMA, VALPARAISO,
SANTIAGO Y MAGALLANES Y LAS REGIONES Y PROVINCIAS CORRESPONDIENTES
EN 1978

REGIONES Y PROVINCIAS	1953	1963	1968	1973	1978
I Tarapacá	8,72	11,42	15,20	16,34	18,88
Arica					16,99
Iquique					20,97
II Antofagasta	8,33	8,51	12,90	21,01	25,57
Tocopilla					4,49
Antofagasta					34,45
El Loa					6,11
III Atacama	1,19	5,15	10,32	9,31	10,99
Chañaral					13,66
Copiapó					10,11
Huasco					10,18
V Valparaiso	9,38	9,01	10,08	12,08	12,69 b/
Valparaiso					13,28
Quillota					9,83
Isla de Pascua					(-)
Región Metropolitana					
Santiago	8,23	8,87	9,71	9,58	9,95 c/
XII Magallanes y					
Antártica	8,62	15,09	17,90	11,76	10,77
Ultima Esperanza					4,17
Magallanes					11,46
Tierra del Fuego					(-)
Antártica Chilena					(-)

a/ Tasas promedio para tres años por 100.000 habitantes, centradas en el año indicado.

b/ En 1978 la V Región además incluye San Antonio, Petorca, San Felipe y Los Andes que aquí se excluyeron del cálculo de la tasa total para hacer comparables las cifras con la antigua provincia de Valparaíso.

c/ Se incluye San Antonio que antes estaba incluido en la provincia de Santiago y ahora pertenece a la V Región.

fesional. Este fenómeno puede ser el origen de una parte de la elevada tasa de esta patología en la Segunda Región.

El riesgo de intoxicación crónica por arsénico no es sólo producido por el hidroarsenicismo, puede ocurrir por exposición laboral y también por otras formas de contaminación ambiental generada por la explotación de minerales con alto contenido de arsénico.

En nuestro país la explotación del cobre y la del oro generan importantes cantidades de arsénico que son liberadas al ambiente, constituyendo un eventual riesgo, de gran importancia, por el carácter insidioso de la patología que puede generar la exposición a largo plazo a pequeñas cantidades de arsénico que contamina el aire, el agua y los alimentos. Este riesgo exige investigaciones acuciosas y profundas de la patología atribuible al arsénico y

sus compuestos y un cuidadoso control de las eventuales fuentes de contaminación ambiental.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) Castro, J.A. Arsénico. In "Toxicología Ambiental", Lilia A. Albert, editor, ECO/OPS/OMS.INIREB, México, 1985.
- 2) Astolfi, E.; Besuschio, S.C.; García, J.C.; Guerra, C. y Maccagno, A. Hidroarsenicismo crónico regional endémico. Buenos Aires, 1982. No se señala editorial, 124 citas bibliográficas.
- 3) Borgoño, J.M. y Greiber, R. Estudio epidemiológico en la ciudad de Antofagasta. Rev. Med. Chile 99:702-709, 1971.
- 4) Albores A., Cebrián M.; Tellez, I. y Valdés, B. Estudio comparativo en dos comunidades rurales de la región Lagunera de México, Bol. Of. Sani. Panam. 86 (3), 1979.
- 5) Morán, S.; Maturana, G.; Rosenberg, H.; Casanegra, P. y Dubernet, J. Occlusions coronariennes liées a une intoxication arsenicale chronique. Arch. Mal. Coeur, 70 (10) pp. 1115-1120.
- 6) Rosenberg, H. Systemic arterial disease and chronic arsenicism in infants. Arch. Pathol. 97, 360, 1974.
- 7) Borgoño, J.M.; Vicent, P.; Venturino, H. e Infante, A. Arsenic in the drinking water of the city of Antofagasta: Epidemiological and clinical study before and after the installation of a treatment plant. Environ. Health Persp. 19 pp. 103-105, 1977.
- 8) Pinto, S.S.; Henderson, V. and Enterline, P.E. Mortality experience of arsenic-exposed workers. Arch. Environ Health 33:325-331, 1978.
- 9) Martínez, L.; Paredes, R. y Caris, L. Epidemiología del cáncer pulmonar en Chile. Rev. Med. Chile, 113: 48-54, 1985.
- 10) Taucher, E. Comunicación al Departamento de Salud Pública del Colegio Médico de Chile. Acta de la Reunión N° 99 del 5 de noviembre de 1986.