

# INFORME ALAC

## Ciencia y Ética

Año XI N° 1 2006

**INFORME ALAC , Ciencia y Ética** es el órgano de difusión científica de la Asociación de Laboratorios de Alta Complejidad (ALAC).  
Av. Córdoba 890 3° "B" (1054) Bs. As. , Argentina.  
Tel: (54) (011) 4322-0555  
e-mail: alac@pccp.com.ar  
web: alac.com.ar

**ISSN:** 0328-7637

**Director**  
Dr. Diego E. Turner

**Autoridades de A.L.A.C. (2006-2008)**  
Presidente: Dra. Edith Merea  
Secretario: Dr. Jorge Ambrosio  
Tesorero: Dr. Carlos Beleme  
Vocales: Dr. Andrés Albrecht  
Dr. Luis Lugo

**Autoridades de Fundación A.L.A.C.**  
Presidente: Dra. Silvia Quiroga  
Vice-Presidente: Dr. Ricardo Petrazzini  
Secretaria: Dr. Francisco Arca  
Tesorero: Dr. Carlos Beleme  
Vocales: Dra. Liliana Wargon  
Dr. Diego E. Turner

**Diseño Gráfico y Diagramación**  
Lic. Eduardo Pablo Shearer

El contenido de las notas firmadas no representa la opinión del editor, siendo de exclusiva responsabilidad de los autores. El contenido de los avisos publicitarios es responsabilidad única de los anunciantes.

## SUMARIO

**EDITORIAL.....2**

**NUTRICION.....3**

**Condición nutricional en la Puna Argentina**

Dres. S. Moreno Romero, D. Lomaglio, J. Jail Colome, J. Alba, N. Lejtman, J. Dipierri y M. Marrodan

**AGUA.....12**

**Niveles de nitrato en agua**

Dr. J. Scrigna y Dra. P. Beledo

**ONCOBIOLOGIA.....17**

**Estudios moleculares del cáncer**

Dra. A. Sena de Daminato

**A.R.T. ....19**

**Seguridad Operativa**

Dr. Diego E. Turner

**PRENSA.....20**

**Situación de los laboratorios**

**Cursos, Seminarios y Congresos**

**Laboratorios Integrantes de ALAC.....22**

# Editorial

A partir del 2006 se inicia una nueva etapa de la Fundación ALAC, con el cambio de autoridades. Lo primero que queremos hacer es agradecer al presidente saliente Dr. Jorge Nellem, que con gran esfuerzo de su parte, impulsó las actividades realizadas por la Fundación en estos últimos años.

Para formar la Comisión de este nuevo período elegimos participantes con mucha experiencia en la tarea de llevar adelante la Fundación y también incorporar miembros de Alacences jóvenes, con el objetivo de darle continuidad a la nuestra Asociación con el impulso de las nuevas generaciones.

La nueva comisión en su primera reunión refrescó las metas fundacionales para clarificar el sentido de su gestión, y decidió que un objetivo inmediato es la realización de cursos útiles para los bioquímicos que estén acompañados de una proyección a la comunidad.

En la encuesta de interés llevada a cabo para conocer las necesidades de información de nuestros asociados surgieron varios temas de los cuales, por su frecuencia de solicitud, se eligieron Abuso de Drogas y Diabetes, temas que además tienen una fuerte repercusión en la comunidad.

Por otra parte, y como consecuencia del impacto de la exposición en la Reunión ALAC de Mar del Plata de los temas Fibrosis Quística y Enfermedad Celíaca, decidimos darle un impulso a este tema también.

La otra meta que se propuso es continuar la edición de la Revista tan querida por todos los miembros de ALAC, y que se concreta en este número con notas científicas y de interés para nuestro futuro.

Esperamos poder concretar las metas propuestas. Hasta el próximo número.

Silvia Quiroga	Presidente Fundación ALAC
Ricardo Petrazzini	Vicepresidente
Francisco Arca (h)	Secretario
Andrés Albrecht	
Liliana Bearzi	
Andrés Milani	
Diego Turner	

Contamos también con la inapreciable colaboración del Dr. Enrique Chernoff.

# Condición nutricional en la puna argentina

Susana Moreno Romero<sup>1</sup>, Delia B. Lomaglio<sup>2</sup>, José Jail Colome<sup>3</sup>  
Joisé A. Alba<sup>1</sup>, Néstor Lejtman<sup>4</sup>, José E. Dipierri<sup>5</sup> y M. Dolores Marrodan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología.  
Universidad Complutense de Madrid. España

<sup>2</sup>Centro de Estudios de Antropología Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.  
Universidad Nacional de Catamarca. Argentina

<sup>3</sup>Sanatorio Pasteur y Fundación José Guido Jalil. Catamarca. Argentina

<sup>4</sup>Laboratorios Lejtman. Catamarca. Argentina

<sup>5</sup>Instituto de Biología de la Altura.

Universidad Nacional de Jujuy. Argentina

Recibido: 17 de diciembre de 2004

Aceptado: 14 de abril de 2005

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es evaluar la condición nutricional en dos poblaciones de la Puna argentina: Susques (provincia de Jujuy) y Antofagasta de la Sierra (provincia de Catamarca). Se analizaron 491 individuos entre 5 y 18 años de edad. Se obtuvieron el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC) y se calcularon los indicadores peso/edad, talla/edad e IMC/edad en relación a los estándares de Frisancho (1990) y Cole et al. (2000). La mayor parte de la población se encuentra concentrada por debajo del percentil 50. Los resultados muestran porcentajes relativamente altos de desnutrición aguda y crónica en función de las medidas directas, y más bajos al comparar el IMC. Los chicos y chicas de Susques muestran una situación nutricional algo mejor que Antofagasta, lo que se interpreta como consecuencia de mejores condiciones socioeconómicas.

Palabras clave: **Puna, alta montaña, Argentina, condición nutricional**

## Nutritional condition in the argentinian puna

### ABSTRACT

The purpose of the present study is to assess the nutritional status of two populations of the Argentinean Puna that hold different socioeconomic conditions: Susques (Jujuy province) and Antofagasta de la Sierra (Catamarca province). The sample consisted of 491 children aged 5 to 18 years old. It was measured weight, height and body mass index (BMI). The weight/age, height/age and BMI/age indexes were estimated and compared with the Frisancho's (1990) and Cole's et al. (2000) standard growth tables. Most of the subjects fell below the 50th percentile. The results of the direct anthropometric measurement showed high frequencies of underweight and stunting amongst both populations. Lower percentages of underweight and stunting were obtained when comparing the BMI. Boys and girls of Susques have a better nutritional condition than those from Antofagasta. These results could be explained for disparities in the socioeconomic conditions of both communities.

Keywords: **Puna, high altitude, Argentina, nutritional condition**

### RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail est évaluer l'état nutritionnel de deux populations de l'Argentine: Susques (province de Jujuy) et Antofagasta de la Sierra (province de Catamarca). Cette étude analyse 491 individus entre 5 et 18 ans. On obtenu le poids, la taille et le IMC (indice de masse corporelle) et on calculé: poids/âge, taille/âge, et IMC/âge avec les standards de Frisancho (1990) et Cole et al. (2000). La plus grande part de la population est au dessous du P50. Les résultats indiquent pourcentages relativement grandes de malnutrition aigu et chronique en fonction de les mesures directes, et plus petit quand on compare le IMC. Les enfants de Susques ont une situation nutritionnel un peu plus meilleur que les enfants d'Antofagasta. Ça a été interprété comme le résultat de meilleures conditions socioéconomiques.

Mot clés: **Puna, haut montagne, Argentine, condition nutritionnel**

### SUMARIO:

(1) Introducción (2) Material y métodos (3) Resultados (4) Discusión (5) Agradecimientos (6) Bibliografía

## 1. INTRODUCCION

En el mundo existen ciertas regiones ubicadas a elevadas altitudes geográficas, cuyas poblaciones debieron adaptarse a las condiciones extremas que caracterizan estos ecosistemas. Escasa humedad relativa y precipitaciones, gran amplitud térmica diaria, alta radiación solar y la hipoxia debida a la baja presión atmosférica son, entre otros, factores estresantes que influyen en la biología de los grupos humanos. La respuesta a tales factores abarca aspectos tanto morfofisiológicos como aquellos relativos a la reproducción o el crecimiento y desarrollo (Baker 1978).

En las poblaciones andinas de alturas superiores a 3000 metros sobre el nivel del mar, a las condiciones geoclimáticas impuestas por el entorno físico se añaden situaciones socioeconómicas restrictivas, que limitan el acceso a una buena alimentación y a un adecuado control higiénico sanitario. La suma de todos estos elementos dificulta la identificación de la importancia relativa de cada uno de ellos sobre los estados malnutritivos que frecuentemente se observan en dichas comunidades de altura (Frisancho y Baker 1970; Stinson 1980; Leonard et al 1995; Dipierri et al 1998; Lomaglio et al 2003a).

Estudios llevados a cabo previamente han puesto de manifiesto que el crecimiento se ve afectado desde la etapa prenatal. Así el peso al nacimiento es menor en comparación al que presentan los recién nacidos en zonas de altitudes más próximas al nivel del mar (Dipierri et al 1992; Ocampo et al 1993; Lomaglio et al 2003b; Moreno Romero et al 2003). Este hecho puede condicionar el crecimiento postnatal que de acuerdo a la literatura sería más lento y prolongado en relación al modelo general y abocaría a un menor tamaño corporal adulto (Frisancho 1978; Ulijaszek et al 1998).

El objetivo de este trabajo es evaluar el crecimiento y estado nutricional de los niños y jóvenes naturales de la Puna de dos provincias del noroeste de Argentina en base a indicadores antropométricos y su contraste con estándares de referencia. Asimismo se pretende relacionar los resultados obtenidos con el contexto socio-ambiental propio de cada comunidad.

## 2. MATERIAL Y METODOS

### 2.1. Descripción de las áreas de estudio

Las poblaciones analizadas proceden de las áreas puneñas de las provincias de Catamarca y Jujuy, ubicadas en la región noroeste de la Argentina (figura 1). Dicha región, una de las más deprimidas socio-económicamente, integra las provincias de Salta, Tucumán, Santiago del Estero, La Rioja, Catamarca y Jujuy, cubriendo una superficie de más de 500.000 km<sup>2</sup>.

La Puna es un área extensa, que en la Argentina, comprende el oeste de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Catamarca. Las localidades estudiadas corresponden a la denominada puna desértica (Buitrago 2000), caracterizada por las más áridas condiciones climáticas de las tierras altoandinas, con gran amplitud térmica diaria y temperaturas invernales de hasta -20° C, escasa humedad relativa y precipitaciones entre 20 y 100 mm anuales (Argerich 1976, Navarro 2004; Buitrago 2000).

Las muestras de la puna catamarqueña y jujeña proceden de los departamentos Antofagasta de la Sierra y Susques, correspondientes a Catamarca y Jujuy. En los dos casos se trata de localidades con baja densidad de población, concretamente entre 0,03 y 0,4 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente. Las altitudes oscilan entre 3000 y 3600 metros sobre el nivel del mar.

La villa de Antofagasta de la Sierra, cabecera del departamento homónimo, se encuentra distante a 605 km de la capital de la provincia de Catamarca. La población actual es escasísima, para una superficie de 28.097 km<sup>2</sup>, sólo cuenta con 1282 habitantes, de los cuales aproximadamente la mitad residen en la villa y el resto en poblaciones dispersas dentro del departamento. Las condiciones de vida son las propias de ambientes muy extremos, la cantidad de hogares con necesidades básicas insatisfechas es del orden del 41,5% (DPEC 2002).

Un alto porcentaje de los habitantes (38,7%) no alcanzan el nivel primario de instrucción y sólo el 5,3% tiene nivel terciario o universitario. Los servicios de salud se limitan a la existencia de una posta sanitaria con un médico y un enfermero.



Figura 1 - Ubicación de Susques (Jujuy) y Antofagasta de la Sierra (Catamarca) en el Noroeste argentino

El medio de subsistencia es básicamente pastoril, de ganado ovino, caprino y de camélidos americanos, de los cuales se obtiene la carne y la leche y sus derivados para el consumo interno, la lana para hilados y tejidos que abastecen las necesidades del departamento y la elaboración de productos artesanales, como ponchos, mantas y prendas de vestir que comercian principalmente con la capital provincial.

La localidad de Susques, capital del departamento del mismo nombre, ubicada en el noroeste de la provincia de Jujuy, cuenta con 1070 individuos, lo que constituye aproximadamente un tercio de la población total del departamento. Cerca del 30% no alcanzan el nivel primario de instrucción y únicamente el 1,5% completaron el nivel terciario o universitario. Por lo que respecta a la atención sanitaria existe un solo puesto de salud para atender a todo el departamento que abarca una superficie de 9199 km<sup>2</sup>. La economía de subsistencia se basa principalmente en la explotación ganadera de camélidos, caprinos y ovinos. También es relevante la ocupación masculina en el sector minero y de la construcción así como el empleo derivado de los servicios aduaneros a partir de la apertura del paso fronterizo de Jama hacia Chile.

A pesar de las condiciones climáticas adversas los asentamientos humanos en ambos departamentos se remontan hasta hace unos 10.000 años (Aschero et al. 1991; Boman 1991; Olivera 1991, 1994). El grupo étnico propio de estas zonas fueron los denominados atacamas (Boman 1992). Estos territorios han permanecido prácticamente aislados, con un alto grado de endogamia hasta avanzado el siglo XX. Tal situación se ve confirmada por trabajos llevados a cabo sobre consanguinidad por isonimia (Costa Junqueira et al. 2000). Las comunicaciones con otros centros poblados son escasas, se reducen a caminos de tierra y con baja frecuencia de transporte público. Tanto en Antofagasta de la Sierra como en Susques hay sólo una carretera que une las localidades con las respectivas capitales provinciales.

## 2.2. Características de la muestra

Se evaluaron 491 niños y jóvenes de ambos sexos comprendidos entre 5 y 18 años de edad correspondientes a Villa de Antofagasta de la Sierra y Susques. Dicho efectivo muestral constituye alrededor del 34% y 95% de la población escolar en cada caso.

## 2.3. Métodos

Previo autorización de los padres se obtuvieron las medidas de peso y talla en los establecimientos escolares correspondientes. Las dimensiones antropométricas se tomaron de acuerdo a los protocolos recomendados por el Programa Internacional de Biología (Weiner y Lourie 1981) y utilizando para ello material homologado habitual en este tipo de estudio.

A partir de las medidas directas se calculó el índice de masa corporal (IMC) según la fórmula: peso(Kg)/estatura(m<sup>2</sup>). Cada individuo fue clasificado en categorías percentilares respecto de los estándares de Frisancho (1990) para el peso/edad, la talla/edad y el IMC/edad. Asimismo cada sujeto fue situado de acuerdo a los puntos de corte para el IMC propuestos por Cole et al (2000) para sobrepeso y obesidad.

La muestra se agrupó según localidad, sexo y dos categorías etáreas (5-12 y 13- 18 años) establecidas por años cumplidos. En cada caso se obtuvo la frecuencia para las distintas categorías de estado nutricional, basadas en los indicadores antropométricos citados y finalmente fueron comparados los resultados de ambas localidades.

## 3. RESULTADOS

Las tablas 1, 2 y 3 muestran las frecuencias de peso/edad, talla/edad e IMC/edad para cada grupo respecto a los estándares de Frisancho (1990).

		Edad	Localidad	P <5	P 5-10	P 10-15	P 15-50	P 50-85	P 85-90	P 90-95	P >95
Varones	5-12	S		21,2	24,1	13,1	33,6	8,0	-	-	-
		A		35,7	28,6	7,1	14,3	14,3	-	-	-
	13-18	S		28,6	20,9	14,3	29,7	6,5	-	-	-
		A		14,3	28,5	-	42,9	14,3	-	-	-
	Total	S		24,9	22,5	13,7	31,6	7,3	-	-	-
		A		25,0	28,6	3,5	28,6	14,3	-	-	-
Mujeres	5-12	S		22,8	10,2	14,2	42,5	9,5	-	-	0,8
		A		31,6	5,3	10,5	42,1	10,5	-	-	-
	13-18	S		17,7	16,5	13,9	34,2	16,4	1,3	-	-
		A		20,0	13,3	6,7	13,3	46,7	-	-	-
	Total	S		20,3	13,4	14,0	38,3	13,0	0,6	-	0,4
		A		25,8	9,3	8,6	27,7	28,6	-	-	-
Total	S		22,6	17,9	13,9	35,0	10,1	0,3	-	0,2	
	A		25,4	18,9	6,1	28,1	21,5	-	-	-	

**Tabla 1** - Frecuencias por categorías percentilares de peso para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990).  
S: Susques - A: Antofagasta de la Sierra

Cabe resaltar que para todos los indicadores mencionados los escolares analizados en ambas poblaciones se sitúan en su mayor parte por debajo del percentil 50 de los patrones internacionales. De hecho por lo que respecta al peso/edad en la localidad de Susques sólo el 10,6% se ubican por encima del percentil 50, mientras que para Antofagasta de la Sierra la proporción alcanza el 21,5%. Por debajo del percentil 5 se encuentra el 22,6% para Susques y 25,4% para Antofagasta de la Sierra.

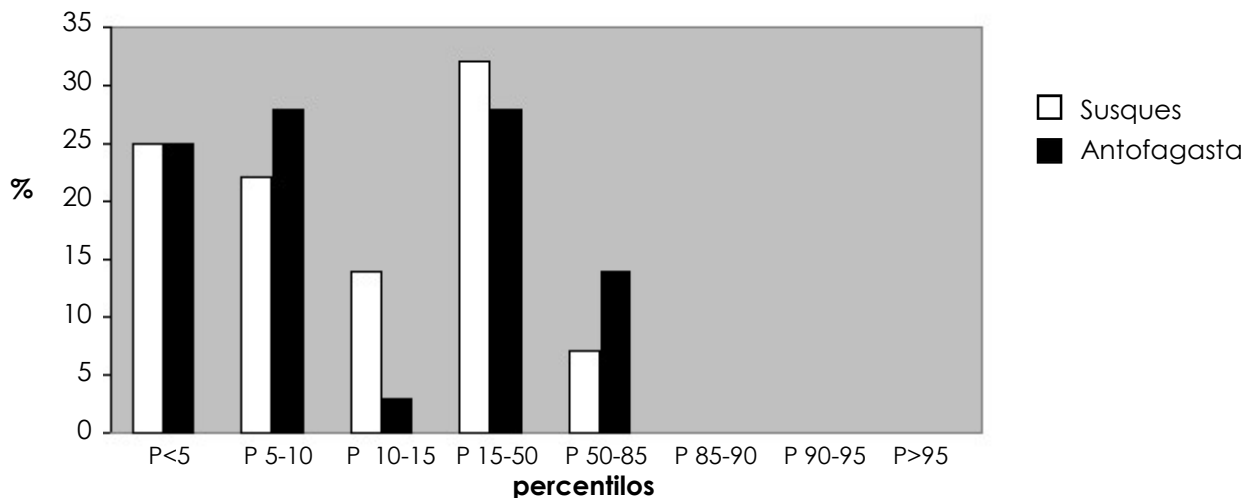
		Edad	Localidad	P <5	P 5-10	P 10-15	P 15-50	P 50-85	P 85-90	P 90-95	P >95
Varones	5-12	S		34,3	20,4	7,3	32,2	5,8	-	-	-
		A		20,2	13,3	6,7	46,7	13,3	-	-	-
	13-18	S		39,1	7,6	14,1	34,9	4,3	-	-	-
		A		42,9	-	-	57,1	-	-	-	-
	Total	S		36,2	15,3	10,0	33,3	5,2	-	-	-
		A		27,3	9,1	4,5	50,0	9,1	-	-	-
Mujeres	5-12	S		23,8	17,5	15,9	37,2	4,8	0,8	-	-
		A		31,6	15,8	10,5	31,6	10,5	-	-	-
	13-18	S		48,8	23,8	7,5	18,6	1,3	-	-	-
		A		33,3	13,3	20,0	26,7	6,7	-	-	-
	Total	S		33,5	19,9	12,6	30,1	3,4	0,5	-	-
		A		32,4	14,7	14,7	29,4	8,8	-	-	-
Total	S		34,9	17,5	11,3	31,7	4,4	0,2	-	-	
	A		30,4	12,5	10,7	37,5	8,9	-	-	-	

**Tabla 2** - Frecuencias por categorías percentilares de talla para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990).  
S: Susques - A: Antofagasta de la Sierra

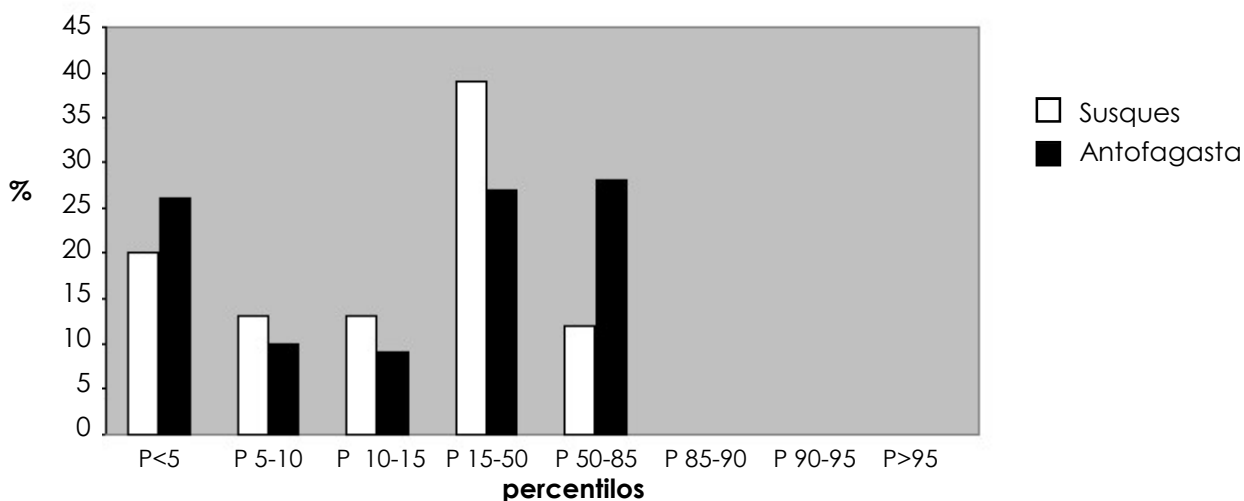
Ni en los chicos ni en las chicas de Susques se observan grandes diferencias entre grupos de edad. Por el contrario, en Antofagasta, entre los 5 y 12 años la proporción de chicos y chicas bajo el percentil inferior es algo superior que la observada en el intervalo de edad de 13 a 18 años. En ambas poblaciones el porcentaje por encima del percentil 50 para el peso es mayor en mujeres que en varones. Respecto a la proporción por debajo del percentil 5, aunque las diferencias sexuales son mínimas, éstas se inclinan a favor de los varones en Susques y de las mujeres en Antofagasta de la Sierra (figuras 2 y 3).

		Edad	Localidad	P <5	P 5-10	P 10-15	P 15-50	P 50-85	P 85-90	P 90-95	P >95
Varones	5-12	S		4,1	4,8	10,2	40,8	37,4	0,7	2,0	-
		A		40,0	6,7	-	33,3	13,3	6,7	-	-
	13-18	S		7,7	16,5	9,9	48,3	17,6	-	-	-
		A		12,5	12,5	12,5	37,5	12,5	12,5	-	-
	Total	S		5,5	9,2	10,1	43,7	29,8	0,4	1,3	-
		A		26,2	9,6	6,2	35,5	12,9	9,6	-	-
Mujeres	5-12	S		9,3	6,2	8,5	47,2	26,4	-	1,6	0,8
		A		21,1	5,3	10,5	36,7	21,1	-	5,3	-
	13-18	S		5,1	7,6	5,1	37,9	32,9	7,6	3,8	-
		A		6,7	6,7	6,7	39,9	33,3	6,7	-	-
	Total	S		7,7	6,7	7,2	43,8	28,8	2,9	2,4	0,5
		A		13,9	6,0	8,6	38,4	27,2	3,3	2,6	-
Total	S		6,5	8,1	8,7	43,7	29,4	1,6	1,8	0,2	
	A		20,0	7,8	7,4	36,9	20,1	6,5	1,3	-	

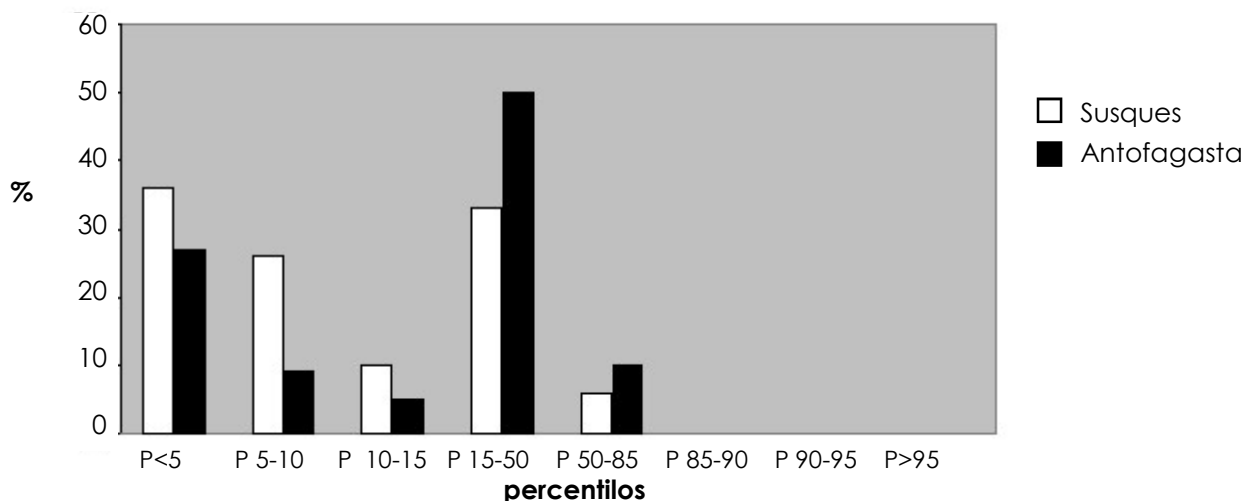
**Tabla 2** - Frecuencias por categorías percentilares de IMC para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990).  
S: Susques - A: Antofagasta de la Sierra



**Figura 2** - Frecuencias por categorías percentilares de peso para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990). Varones entre 5 y 18 años

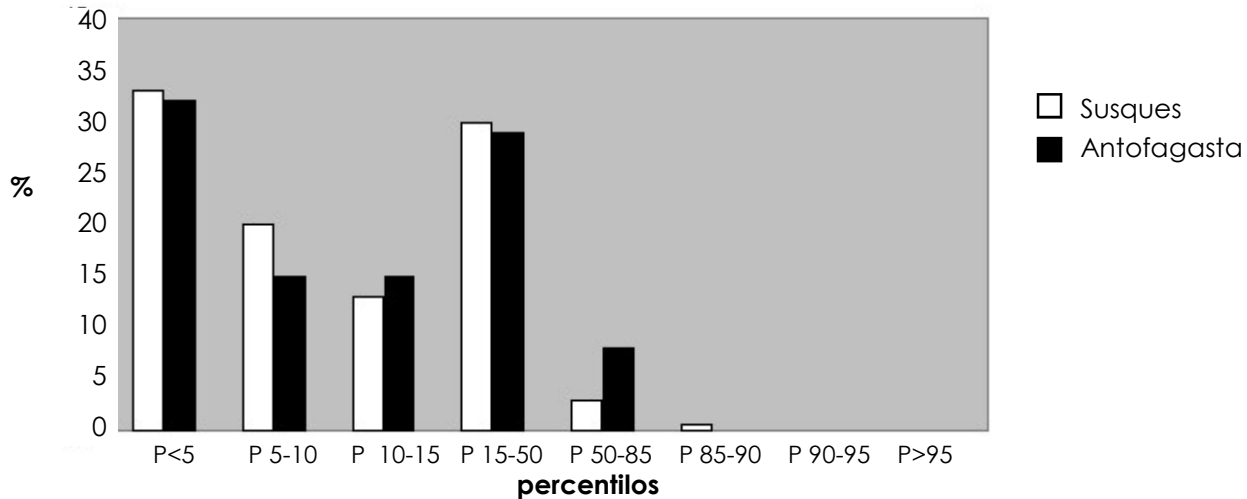


**Figura 3** - Frecuencias por categorías percentilares de peso para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990). Mujeres entre 5 y 18 años



**Figura 4** - Frecuencias por categorías percentilares de talla para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990). Varones entre 5 y 18 años

En cuanto a la talla/edad, el porcentaje de escolares por encima del percentil 50 es mayor en Antofagasta de la Sierra (8,9 %) que en Susques (4,6%). En la primera categoría (valores inferiores al percentil 5) se ubican el 34,9% de la muestra susqueña y el 30,4 % de la de Antofagasta. En ambos sexos, la proporción por debajo del percentil 5 es mayor entre los 13 y 18 años. En las dos localidades el indicador talla/edad apenas presenta diferencias sexuales en la frecuencia con la que los escolares se sitúan por encima del percentil 50. En la categoría percentilar más baja en Susques se da una ligera prevalencia de los varones con relación a las mujeres, mientras sucede lo contrario en Antofagasta (figuras 4 y 5).

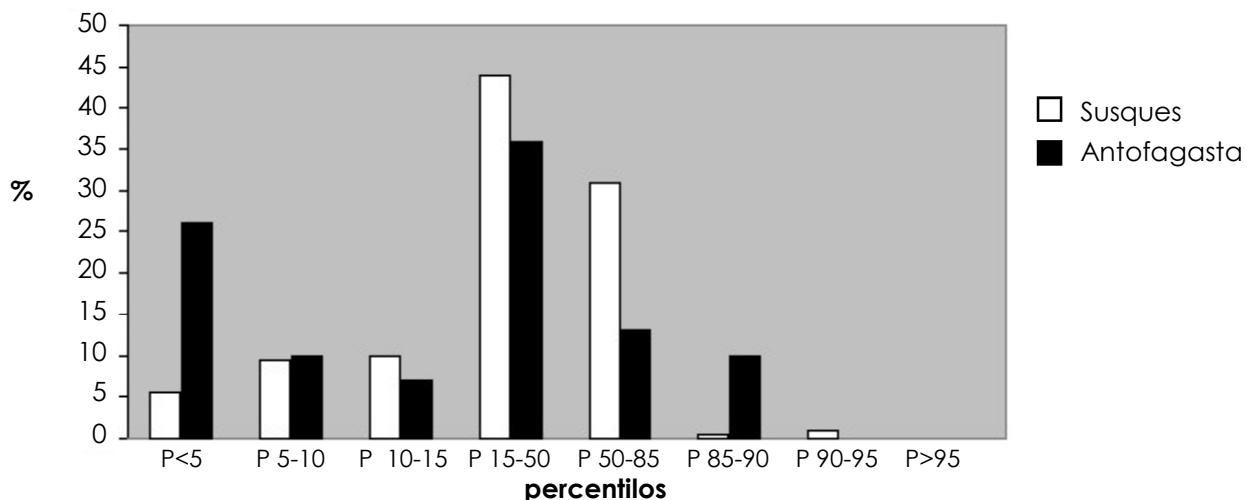


**Figura 5** - Frecuencias por categorías percentilares de talla para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990). Mujeres entre 5 y 18 años

Atendiendo al IMC, el 33% de los individuos analizados en Susques se sitúan por encima del percentil 50 y el 27,9 % en Antofagasta de la Sierra. Por el contrario, la proporción por debajo del percentil 5 es menor en Susques (6,5%) que en Antofagasta (20 %). Mientras en Susques las diferencias entre grupos de edad son inapreciables, en Antofagasta de la Sierra la proporción de sujetos en el percentil inferior es mucho mayor entre los individuos más jóvenes.

Para el IMC el porcentaje por encima del percentil 50 es, en las dos muestras, mayor en el sexo femenino. Bajo el percentil 5 las frecuencias en ambos sexos son similares en Susques y con una marcada diferencia a favor de los varones en la Puna catamarqueña (figuras 6 y 7).

En la tabla 4 se muestra la distribución de los escolares de acuerdo a los puntos de corte establecidos por Cole et al. (2000). Entre el 94,6 y el 96,4% de la población, para Antofagasta y Susques respectivamente, se encuentra por debajo de los valores equivalentes a un IMC de 25kg/m<sup>2</sup>. Un único individuo de la localidad de Susques se encuadra en la categoría de obesidad (IMC>30 kg/m<sup>2</sup>). En Susques el porcentaje de mujeres con sobrepeso (equivalente a un IMC comprendido entre 25 y 30kg/m<sup>2</sup>) es mayor en el grupo de 13 a 18 años. En Antofagasta la tendencia es similar aunque las diferencias entre grupos de edad son mínimas. Por lo que respecta a las series masculinas no se registraron casos de sobrepeso entre los 13 y 18 años en ninguna de las dos localidades. Sin embargo, entre los 5 y 12 años, la frecuencia de sobrepeso es algo superior en los varones.

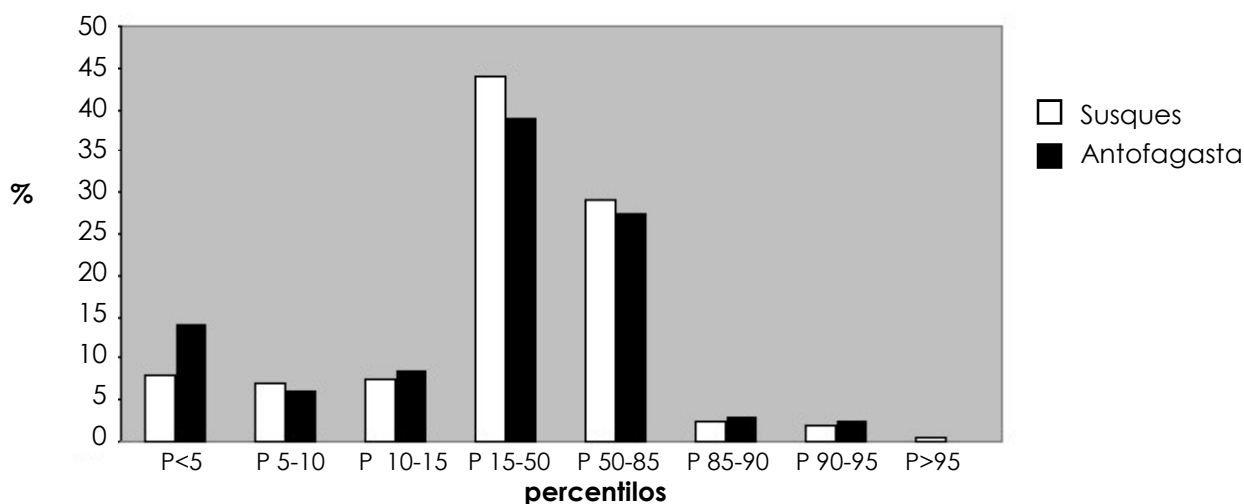


**Figura 6** - Frecuencias por categorías percentilares de IMC para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990). Varones entre 5 y 18 años



		SUSQUES			ANTOFAGASTA		
Edad		< 25	25-30	> 30	< 25	25-30	> 30
5-12	Varones	97,0	3,0	-	93,3	6,7	-
	Mujeres	97,6	1,6	0,8	94,7	5,3	-
13-18	Varones	100,0	-	-	100,0	-	-
	Mujeres	89,0	11,0	-	93,3	6,7	-
Total		95,9	3,9	0,2	95,3	4,7	0,0

**Tabla 4** - Frecuencias de acuerdo a los puntos de corte para el IMC de los estándares internacionales definidos por Cole et al. (2000)



**Figura 7** - Frecuencias por categorías percentilares de IMC para la edad respecto a estándares de Frisancho (1990). Mujeres entre 5 y 18 años

## 4. DISCUSION

La evaluación del crecimiento y la condición nutricional se realiza habitualmente utilizando como referencia los estándares elaborados por Frisancho (1990) tal como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud (1995). Dichos patrones, considerados internacionales, fueron contruidos a partir de las muestras NHANES I y II (National Health and Nutrition Examination Surveys) obtenidas, en concreto, de población estadounidense en la década de los 70. En función de la distribución percentilar de dicha muestra para el peso y la talla, el autor establece 5 categorías para la clasificación del estado físico y nutricional. De este modo, la primera categoría (hasta el percentil 5) respecto del peso para la edad, se considera indicativa de desnutrición aguda, mientras que en el caso de la talla dicha categoría se relaciona con desnutrición crónica.

Atendiendo a los criterios mencionados, para las medidas directas, una importante proporción de la población objeto de estudio en este trabajo, podría clasificarse en ambos grados de desnutrición. Sin embargo, cuando se calculó el IMC, que relaciona peso y talla proporcionando una estimación global del tamaño corporal, observamos que la frecuencia de sujetos que se encuadran en valores inferiores al percentil 5, se reduce notablemente en los chicos y chicas de Susques así como en la serie femenina de Antofagasta. Aún así las frecuencias promedio detectadas siguen siendo algo elevadas (entre el 6% y 20 % de escolares con IMC < P5) aunque éstas no parecen corresponderse con la observación clínica llevada a cabo paralelamente al registro antropométrico.

En este sentido, la constitución genética particular de los grupos estudiados, en la que han podido participar tanto factores relativos a su aislamiento secular como la selección de un reducido tamaño corporal, podrían explicar en parte estos resultados. Esta característica proporcionaría una mejor adaptación a las condiciones ambientales de los ecosistemas andinos a los que pertenecen y en los que los recursos nutricionales han sido tradicionalmente escasos. Si esto es así, aún sin descartar que un sector de la población infantil y juvenil analizada pueda padecer algún grado de desnutrición, es posible que la prevalencia de la misma, esté sobreestimada a consecuencia de la utilización de estándares "internacionales" que no contemplan la variabilidad étnica o regional de los grupos humanos.

Aunque el uso de tales estándares es muy apropiado para comparar poblaciones entre sí, tal y como se plantea en este trabajo, parece no ser tan conveniente a la hora de definir la fracción de individuos en riesgo nutricional de grupos minoritarios con características étnicas particulares. Con este propósito sería de mayor utilidad contar con patrones regionales actualizados que tengan en cuenta la diversidad biológica y ambiental de las poblaciones

involucradas. En trabajos precedentes, de diferentes regiones argentinas, esta circunstancia se ha puesto de manifiesto reiteradamente cuando se estudiaron no sólo poblaciones altoandinas (Bejarano et al. 1999; Bejarano et al. 2001) sino procedentes de diversos hábitats o ambientes (Lomaglio 1997). Al mismo tiempo, sería conveniente analizar la condición nutricional en base a diferentes indicadores más relacionados con la composición corporal que han demostrado ser mucho más precisos en la identificación del riesgo malnutritivo (Mesa et al. 1996, 1999, Marrodán et al. 1999, Moreno-Romero et al. 2000, Rivas et al. 2003).

En relación a la malnutrición por exceso, cabe destacar como se expresó en el apartado precedente, que los porcentajes encontrados son muy bajos, con un ligero aumento en las mujeres de Susques de mayor edad. En comparación con otras poblaciones americanas estudiadas recientemente, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el presente estudio, es netamente inferior (Pajuelo et al. 1999, Martínez et al. 2001, Nuñez-Rivas et al. 2003, Simeon et al. 2003, Gaskin y Walker 2003).

Con independencia de la posible sobrevaloración del déficit nutricional, al contrastar las poblaciones de Susques y Antofagasta frente a los estándares de Frisancho, se pone de manifiesto que la distribución para los indicadores analizados resulta semejante en términos generales. Sin embargo, atendiendo a los resultados obtenidos para el IMC se advierte una mayor proporción de varones en situación de riesgo nutricional en Antofagasta de la Sierra, especialmente en los niños más pequeños. Dado que el ambiente físico es el mismo en ambos casos, cabe especular que las diferencias encontradas se deban a factores de tipo socioeconómico, idea que se refuerza con la constatada mayor sensibilidad ambiental del sexo masculino (Volkova 1988). Sin lugar a dudas, la apertura del paso fronterizo de Jama que comunica Argentina con Chile y que es una de las vías comerciales del MERCOSUR debió beneficiar a Susques. En este municipio, se estableció la Aduana en 1991 lo que supone un factor de dinamismo comercial y la oportunidad de mejores condiciones económicas para los habitantes. Quizá esta circunstancia haya sido, al menos en parte, la responsable de las pequeñas diferencias entre Susques y Antofagasta de la Sierra que permanece en una situación económicamente más deprimida.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia de España, en el marco de la estancia SAB2003-0164.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGERICH, F. R. (1976): Fisiografía de la provincia de Catamarca. Publicación de la Dirección Provincial de Cultura. Catamarca. Argentina.
- ASCHERO, C. A.; PODESTÁ, M. M. y GARCÍA, L. C. (1991): Pinturas rupestres y asentamientos cerámicos tempranos en la Puna argentina. *Arqueología. Revista de la Sección Prehistoria* 1: 9-49.
- BAKER, P. T. (1978): *The Biology of High Altitude Peoples*. International Biological Programme. Cambridge University Press.
- BEJARANO, I. F.; DIPIERRI, E. J.; ALFARO, E.; FIORITO, A.; GARCÍA, T.; GARCÍA, N. y KINDERMAN, O. (1999): Estudio comparativo de talla y peso de escolares primarios jujeños. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 2, 1: 79-90
- BEJARANO, I. F.; QUERO, L.; DIPIERRI, J. E. y ALFARO, E. (2001): Crecimiento y estado nutricional infantil en San Salvador de Jujuy. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 3, 1: 35-47
- BOMAN, E. (1991): Reedición 1908. Antigüedades de la región andina de la República Argentina y del desierto de Atacama. Tomo I. Traducido por D Gómez Rubio. Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy.
- (1992): Antigüedades de la región Andina de la República Argentina y del desierto de Atacama. Tomos I y II. Ed. Universidad Nacional de Jujuy (UNJU), Jujuy.
- BUITRAGO, L. G. (2000): El clima de la provincia de Jujuy. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJU. Jujuy.
- COLE, T. J.; BELLIZI, M. C. y FLEGAL, K. M. (2000): Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide international survey. *B.M.J.* 320: 1240- 1243.
- COSTA JUNQUEIRA, M.; MARTÍNEZ-CAMPOS, M.; DIPIERRI, J. E.; BEJARANO, I. y ALFARO, E. (2000): Evolución de la consanguinidad y parentesco por isonimia en la Puna de Atacama. *Revista Española de Antropología Biológica*, 21: 21-28
- DIPIERRI, J. E.; OCAMPO, S. B.; OLGUÍN, M. E. y SUÁREZ, D. (1992): Peso al nacimiento y altura en la Provincia de Jujuy. *Cuadernos FHYCS-UNJU*, 3:156-166.
- DIPIERRI, J. E.; ALFARO, E. y BEJARANO, I. (1998): Rural and urban child's height and its relation to geographic altitude in the province of Jujuy (Argentina). *Acta Med. Aux.* 30,1: 11-17
- DPEC (Dirección provincial de estadística y censos) (2002): Municipios 2001-2002 Provincia de Catamarca.
- FRISANCHO, A. R. y BAKER, P. T. (1970): Altitude and growth: a study of patterns of physical growth of a high-altitude Peruvian Quechua population. *Am. J. Phys.Anthrop.*, 32:279-92

- FRISANCHO, A. R. (1978): Human growth and development among high-altitude populations. En: *Biology of high-altitude peoples*. P.T. Baker. IBP. Cambridge University Press.
- (1990): *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor The University of Michigan Press
- GASKIN, P. S. y WALKER, S. P. (2003): Obesity in a cohort of black Jamaican children as estimated by BMI and other index of adiposity. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57: 420-426.
- LEONARD, W. L.; DEWALT K, M.; STANSBURY, J. P, y MC CASTON, M. K. (1995): Growth differences between children of high-land and coastal Ecuador. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 98: 47-57
- LOMAGLIO, D. B. (1997): Growth assessment in School-children of Villa Cubas, Catamarca, Argentine. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Córdoba*, 55, 1-2: 39-45
- LOMAGLIO, D. B.; JALIL-COLOMÉ, J. y LEJTMAN, N. (2003a): Indicadores Nutricionales en la población infantojuvenil de Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 5 (1): 87.
- LOMAGLIO, D. B.; KRISCAUTZKY, N. y VERÓN, J. A. (2003b): Relación del peso de nacimiento y altura sobre el nivel del mar en nacidos vivos de la provincia de Catamarca, República Argentina. En: *Antropología y Biodiversidad*. Aluja, Malgosa y Nogués (Eds.). Vol II. Ediciones Bellaterra. Barcelona.
- MARRODAN, M. D.; CALLEJO, L.; MORENO-HERAS, E.; GONZALEZ-MONTERO DE ESPINOZA, M.; MESA, M. S.; GORDON, P. M. y FERNANDEZ GARCIA, F. (1999): Antropometría nutricional y aptitud física en adolescentes urbanos de Madrid. *Anales Españoles de Pediatría*, 51: 9-15.
- MARTÍNEZ, C. A.; IBAÑEZ, J. O.; PATERNO, C. A. y BUSTAMANTE, M. S. R. (2001): Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de la ciudad de Corrientes. Asociación con factores de riesgo cardiovascular. *Medicina*, 61 (3).
- MESA, M. S.; SANCHEZ-ANDRES, A.; MARRODAN, M. D.; MARTIN, J. y FUSTER, V. (1996): Body Composition of rural and urban children from the central region of Spain. *Annals of Human Biology*, 23,3: 203-212.
- MESA, M. S.; SANCHEZ-ANDRES, A. y MARRODAN, M. D. (1999): Composición corporal en población urbana/rural. Análisis de una región de la meseta central (España). En: Aréchiga J., Buentello L., García Rojas, I. y Mora T (eds.) *Grandes ciudades: población y procesos urbanos*. Universidad Nacional Autónoma de México, 161-173.
- MORENO-ROMERO, S.; ARECHIGA, J.; MARRODAN, M. D. y ROMERO, J. F. (2000): Somatotipo y composición corporal de la población femenina de Lomas de la Estancia, México D.F. *Revista Española de Antropología Biológica*, 21: 59-70.
- MORENO-ROMERO, S.; MARRODÁN, M. D. y DIPIERRI, J. E. (2003): Peso al nacimiento en ecosistemas de altura. Noroeste argentino: Susques. *Observatorio Medioambiental*, 6:161-173
- NAVARRO, H. E. (2004): *Geografía de Catamarca*. [www.catamarcaguia.com.ar](http://www.catamarcaguia.com.ar)
- NUÑEZ-RIVAS, H. P.; MONGE-ROJAS, R.; LEON, H. y ROSELLO, M. (2003): Prevalencia del sobrepeso y la obesidad entre escolares de nivel primario en Costa Rica. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 13 N°1.
- OCAMPO, S. B.; DIPIERRI, J. E. y RUSSO, A. (1993): Efecto de la variación altitudinal en el bajo y muy bajo peso al nacimiento en la provincia de Jujuy (Argentina). *Bol. Soc. Esp. Antrop. Biol.*, 14:9-19.
- OLIVERA, D. E. (1991): La ocupación Inka en la puna meridional argentina. Departamento de Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Comechingonia. *Revista de Antropología e Historia* Año 9, Número especial: «El imperio Inka. Actualización y perspectivas por registros arqueológicos y etnohistóricos. Vol. I»: 31-72. Córdoba.
- (1994): El asentamiento arqueológico del Bajo del Coypar: una explotación agrícola Belén- Inka en Antofagasta de la Sierra. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza)* XIII (1/4): 219-226.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (1995): El estado físico: uso e interpretación de la Antropometría. Informe de un Comité de expertos de la OMS. Serie de informes técnicos N° 854.
- PAJUELO, R. J.; QUESADA, M. M. y CASINELLI, A.N. (1999): La desnutrición crónica, el sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 9 años en áreas urbanas de Perú. XLVIII Reunión Sociedad Latinoamericana de Investigaciones Pediátricas. Arequipa. Perú.
- RIVAS, R.; MARRODAN, M. D.; PRADO, C. y CACERES, I. (2003): Estudios de composición corporal en la población femenina de Lozoya Somosierra (Madrid). Comparación metodológica de la estimación del porcentaje de grasa. En: Egocheaga J.E. (ed.). *Biología de poblaciones humanas: diversidad, tiempo, espacio*. 441-450.
- SIMEON, A. T.; RAFTAN, R. D. y PACHOO, K. (2003): Body Image of adolescent in a multi-ethnic caribbean population. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57: 157-162.
- STINSON S. (1980): The physical growth of high altitude Bolivian Aymara children. *Am. J. Phys. Anthropol.*;52(3):377-85.
- ULJASZEK, S. J.; JOHNSTON, F. E. y PREECE, M. A. (1998): *Human Growth and Development*. Cambridge University Press.
- VOLKOVA, T. V. (1988): *Acceleration of population of the URSS*. Moscow, Russia. Moscow State University Press.
- WEINER, J. S. y LOURIE, J. A. (1981): *Practical Human Biology*. Academic Press.

# *Niveles de nitrato en agua*

**Dr. José A. Scrigna**

Director Instituto de Bioquímica Clínica (I. B. C.)

**Dra. Paola C. Beledo**

Departamento de Bromatología I. B. C.

## INTRODUCCION

En oportunidad de celebrarse en París, el 22 de marzo de 2005 el Día Internacional del Agua, la ONU en su informe manifestó que la abundancia de agua es "una ilusión", ya que solo el 2% de toda el agua del planeta es dulce, y de ella menos de la mitad es apta para consumo humano.

Dentro del agua dulce tenemos:

- Subterránea
- Superficial (lagos y ríos)
- Hielos polares y glaciares
- Atmosférica (lluvias)

Del agua profunda se abastece gran parte de la población del planeta en general y Argentina en particular, esto es fundamentalmente en donde no existen aguas superficiales próximas.

Estas aguas profundas tienen una problemática importante además de su escasez, como es el grado de contaminación a las que vienen siendo sometidas año tras año.

Dentro de dichas contaminaciones, la química debido a nitratos cobra cada día mayor importancia. El origen del nitrato en aguas subterráneas debe a sistemas sépticos, acumulación de estiércol pero principalmente al uso de fertilizantes. Como el uso de éstos está en constante aumento trae como consecuencia el aumento concomitante de nitratos en agua. De los fertilizantes usados, los que aportan nitrógeno y fósforo son los de mayor consumo; siendo el nitrógeno el nutriente más importante para la producción agrícola no sólo por lo que los cultivos requieren en sí, sino también porque es un elemento que frecuentemente escasea en los suelos destinados a dicha producción.

El nitrógeno llega al suelo fundamentalmente en forma orgánica, por ejemplo urea y si se encuentra con que dicho suelo es bien aireado pasa rápidamente a nitrato. De ese nitrógeno aportado no todo es utilizado por la planta quedando una buena parte como nitrato.

Este nitrato remanente en el suelo, puede perderse por:

- Volatilización, pasando a amoníaco.
- Desnitrificación, donde se reduce secuencialmente desde nitrato a nitrito, dióxido de nitrógeno, monóxido de dinitrógeno y nitrógeno elemental.
- Lavado, el nitrato es arrastrado por el agua, se disuelve en ella y sale del alcance de las raíces llegando a los reservorios de agua subterráneos.

Así, queda el nitrato en agua subterránea hasta el momento en el cual por bombas llega nuevamente a la superficie para ser destinada a distintos fines entre ellos el consumo humano y animal. Vale aclarar que el agua profunda también se comunica con los ríos a través de cursos subterráneos que junto con los cursos superficiales conforman una cuenca hidrográfica.

Si nos detenemos a analizar la toxicidad del nitrato, éste en sí mismo no sería tóxico; pero al llegar al organismo es reducido por bacterias en la boca y en ocasiones en el estómago (aclorhidria gástrica y algunas enteritis graves) a nitrito; siendo éste el verdadero agente tóxico. El nitrito oxida el hierro (II) de la molécula de hemoglobina a hierro (III) convirtiéndola así en metahemoglobina, ésta última no funcional; ya que es incapaz de liberar el oxígeno en la célula. Así se desencadena la enfermedad conocida como Metahemoglobinemia o Enfermedad del Bebe Azul debido a la cianosis que produce con mayor incidencia en niños menores a seis meses, pero pudiéndose presentar también en forma subclínica en niños mayores.

El grupo etario anteriormente señalado es el más afectado debido a que:

- Poseen menor acidez estomacal, lo que facilita el crecimiento de cierto tipo de bacterias en estómago e intestino.

- Poseen mayor proporción de la hemoglobina fetal, la que se convierte más fácilmente en metahemoglobina.
- El sistema enzimático NADH metahemoglobina reductasa (enzimas encargadas de reducir la metahemoglobina a hemoglobina recuperando así su funcionalidad) es inmaduro.
- Reciben un alto contenido de líquido en la dieta con respecto al peso corporal (esto aumenta la dosis relativa de nitrato)

Es importante considerar que además de la metahemoglobinemia, el nitrito formado a partir del nitrato del agua puede reaccionar con aminos y amidas de la dieta para dar compuestos de N-nitroso, estos últimos se encuentran entre los tóxicos mutagénicos y carcinógenos químicos más peligrosos a los que el hombre está expuesto; pudiendo inducir cáncer en distintos órganos como estómago, colón, vejiga, ovario, próstata, sistema linfático y hematopoyético en diferentes tipos de animales.

Además existen numerosos reportes que relacionen el consumo de agua con altos niveles de nitrato con enfermedades como hipertiroidismo y malformaciones fetales de sistema nervioso central.

La Organización Mundial de la Salud dice que el valor recomendado para nitratos en aguas es menor a 45 mg/l, aceptable de 50 a 100 mg/l y no recomendado cuando es mayor a 100 mg/l.

El Código Alimentario Argentino establece como máximo un valor de nitrato en agua destinada a consumo humano de 45 mg/l.

En lo que respecta a ganado vacuno, la bibliografía indica que no existen problemas cuando el valor de nitrato en el agua consumida es menor a 45 mg/l; de 45 a 200 mg/l pueden aparecer problemas en guacheras cuando no hay un adecuado balance nutricional; de 200 a 500 mg/l existe riesgo de problemas reproductivos (mayor número de servicios por preñez) en periodos de largo consumo; y finalmente no deben utilizarse aguas con valores superiores a 500 mg/l.

## OBJETIVO

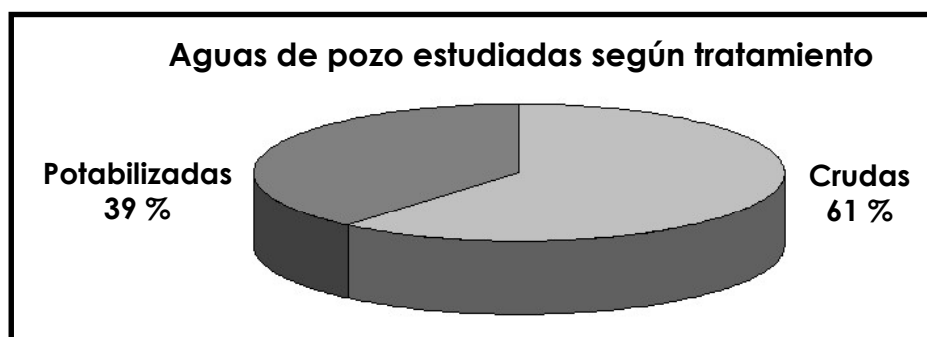
Evaluar prospectivamente los valores de nitrato en aguas profundas y superficiales, crudas y potables desde julio de 1998 hasta abril de 2005 para analizar riesgos de afecciones humanas y/o animal.

## MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 287 aguas de distinto origen, tratamiento y procedencia. 152 eran de pozo, de las cuales 92 eran crudas y 60 potabilizadas. 135 eran superficiales (de río), de las cuales 24 eran crudas y 111 potabilizadas.

Dichas aguas provenían de Rosario y zonas rurales aledañas, de pequeñas ciudades y pueblos del centro y sur de la provincia de Santa Fe, centro este de la provincia de Córdoba y norte de la provincia de Buenos Aires.

Es importante considerar que a las aguas crudas de pozo provenientes de zonas rurales se les es difícil discriminar su destino, ya sea consumo humano o distintos tipos de ganado; ya que es muy frecuente que su uso sea compartido.

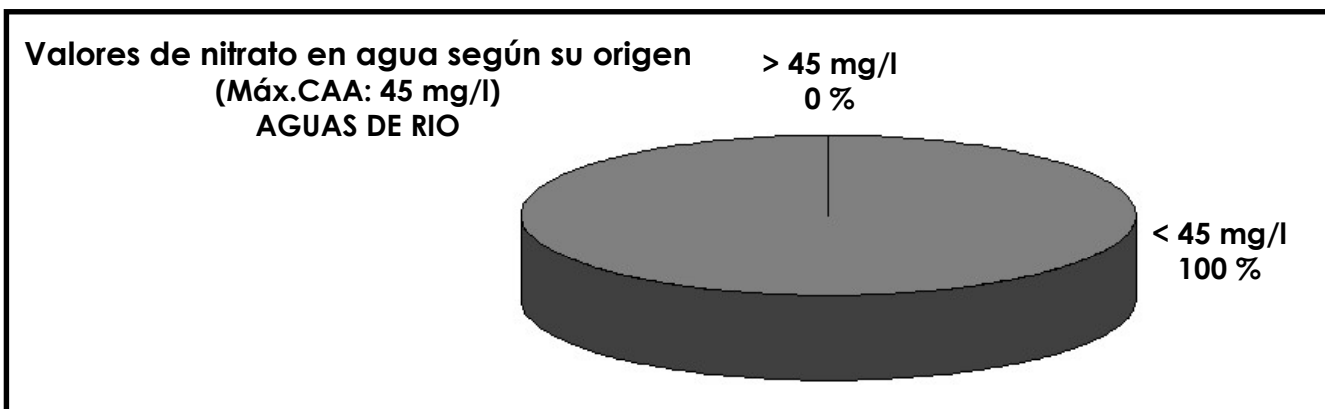
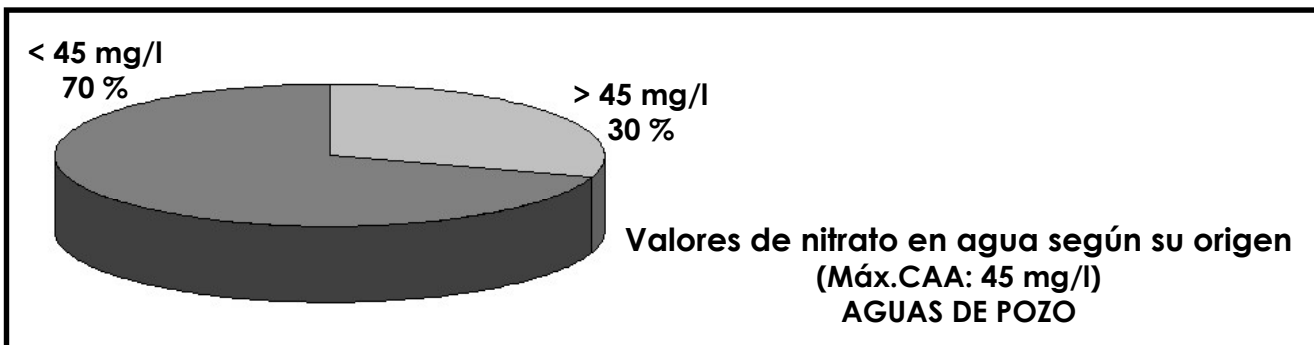
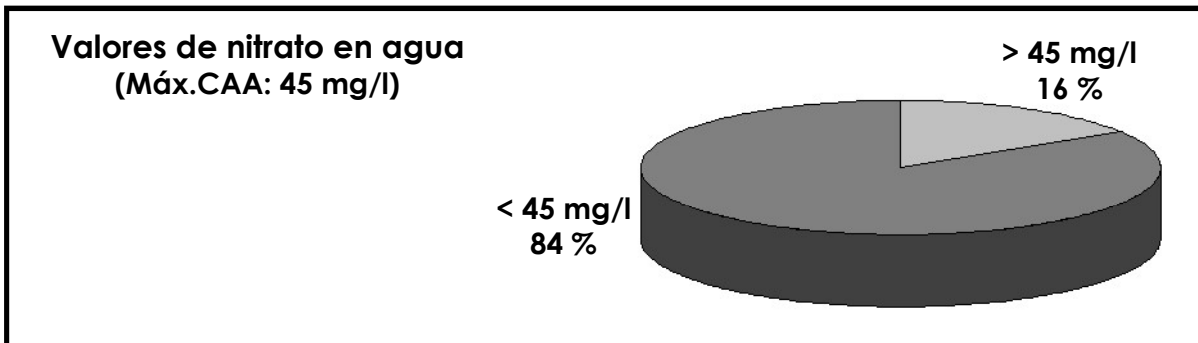


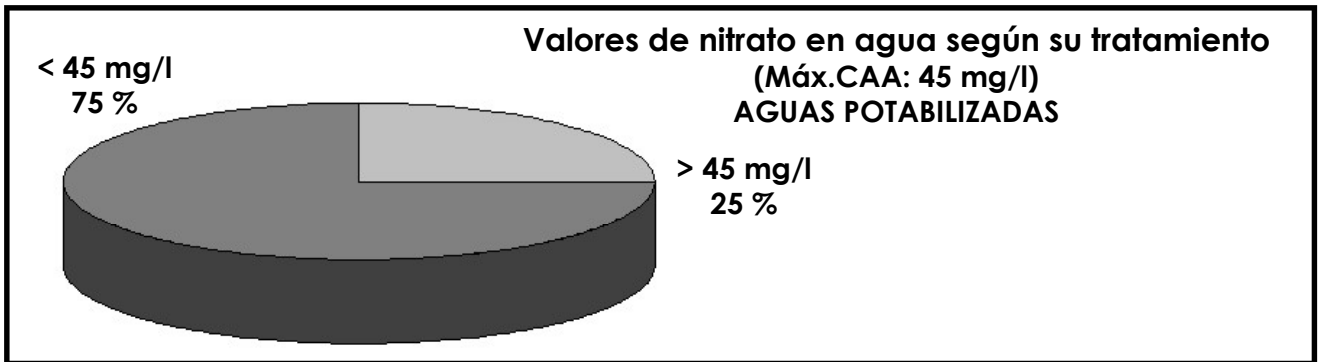
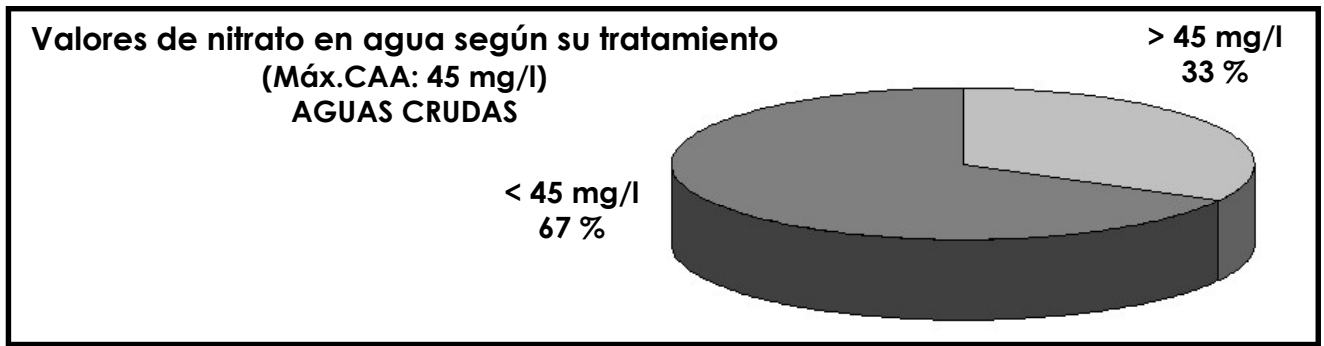


Las muestras se procesaron según el método SpectroQuant 14773 Merck, en el cual en ácido sulfúrico concentrado, con un derivado de ácido benzoico, los iones nitrato forman un nitro-compuesto rojo, cuya concentración se determina fotométricamente (SQ 118 Merck)

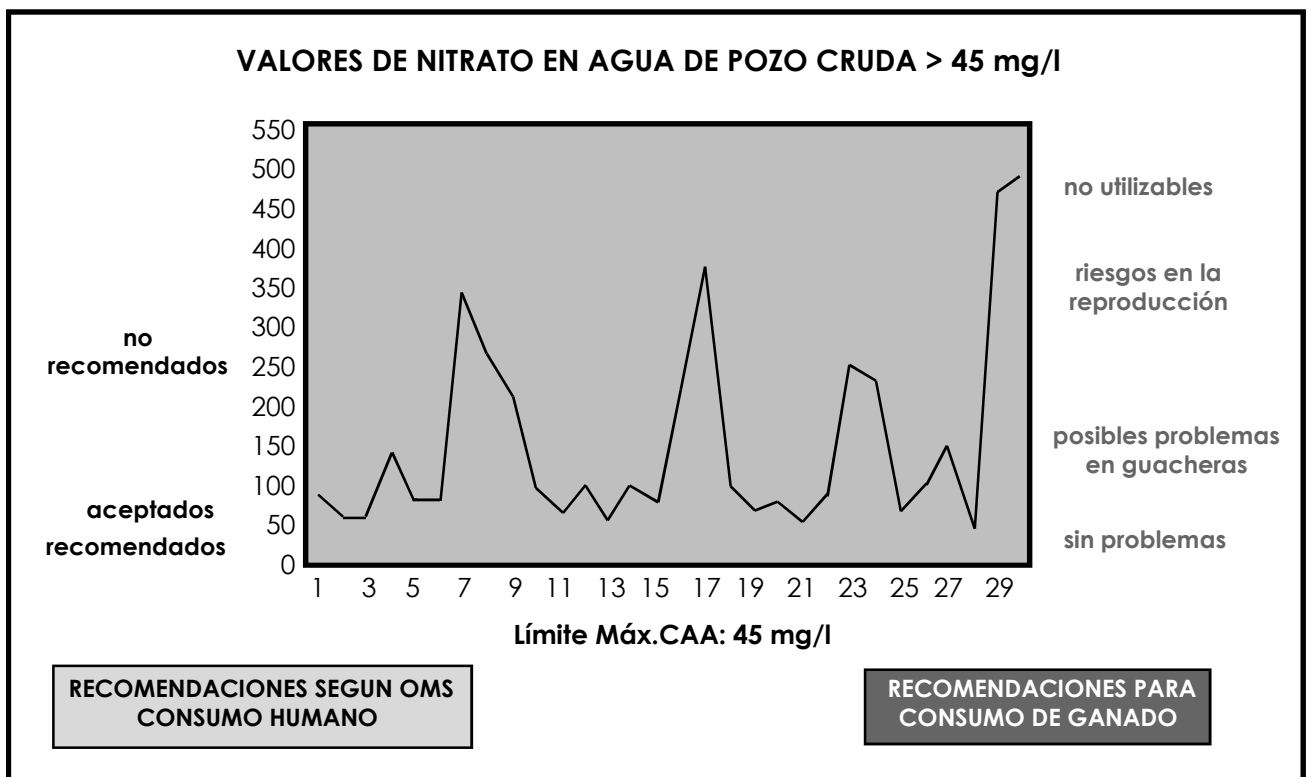
**RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS**

De las 287 muestras analizadas, 45 (16%) tuvieron un valor de nitrato mayor de 45 mg/l (límite máximo del CAA). De las 152 muestras de pozo, 45 (30%) tuvieron un valor de nitrato mayor a 45 mg/l. De las 135 muestras de río, ninguna (0%) tuvo un valor de nitrato superior a 45 mg/l. De las 92 muestras de pozo crudas, 30 (33%) tuvieron un valor de nitrato mayor a 45 mg/l. De las 60 muestras de pozo potabilizadas, 15 (25%) tuvieron un valor mayor a 45 mg/l.

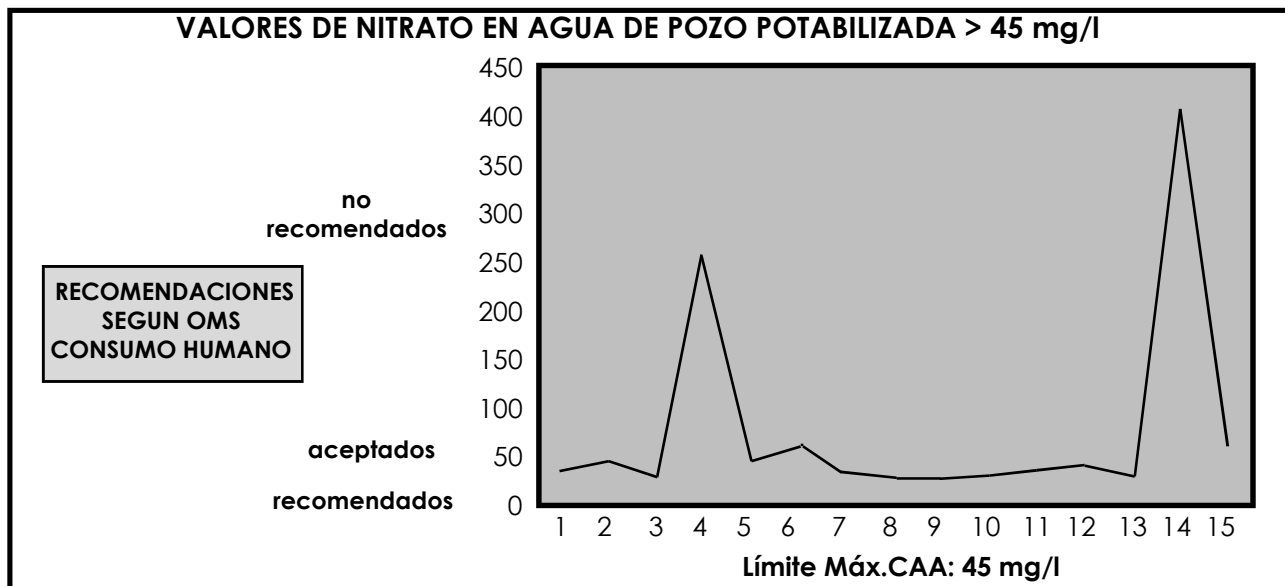




Se estudiaron los valores de nitrato que superan los 45 mg/l de las aguas de pozo crudas y potabilizadas. En las crudas se observó un promedio de 154,7 mg/l con una desviación estándar de 120 mg/l. Se relacionaron estos datos con los valores recomendados por la OMS para consumo humano y los recomendados según bibliografía para ganado bovino lechero.



En las crudas potabilizadas se observó un promedio de 95,2 mg/l con una desviación estándar de 105,5 mg/l. Se relacionaron estos datos con los valores recomendados por la OMS para el consumo humano.



### CONCLUSION

De nuestro estudio surge que durante el transcurso del mismo no se observaron valores de nitrato mayores de 45 mg/l (límite máximo permitido por el Código Alimentario Argentino) en las aguas procedentes del río Paraná, ni crudas ni potabilizadas.

Se observa un porcentaje significativo (30 %), con nitratos por encima de 45 mg/l en la totalidad de las aguas de pozo, que aumenta ligeramente a 33% si nos centramos en aguas de pozo crudas y que disminuye a 25% en las de pozo potabilizadas.

En las aguas de pozo crudas el promedio de 154,7 mg/l se encuentra por encima de los valores citados en la bibliografía; con lo que se podría inferir que las causas de contaminación por nitrato (infiltraciones de sistemas sépticos, acumulación de estiércol y/o exacerbado uso de fertilizantes con nitrógeno) son de mayor importancia en las zonas aquí comprendidas. Coincide el desvío estándar de 119,5 mg/l. Esta dispersión se correlacionaría con la hidrogeología regional y con diferentes niveles de contaminación.

De las 30 aguas de pozo crudas mencionadas con valores de nitrato superior a 45 mg/l, 14 (47 %) son mayores a 100 mg/l, es decir No Recomendadas y 16 (53%) son menores a 100 mg/l, es decir Aceptadas para la OMS para el consumo humano. Con lo cual hay un riesgo alto de encontrar dentro de las aguas con valores que exceden lo permitido por el CAA peligrosas para la salud.

En cuanto a la aptitud para ganado bovino lechero, 21 de dichas 30 ( 70%) caen entre 45 y 200 mg/l, es decir que pueden originar problemas en guacheras de no haber balance nutricional adecuado y 9 (30%) caen entre 200 y 500 mg/l. Esto es, puede haber problemas en la reproducción. No se encontraron aguas cuyo valor supere los 500 mg/l, es decir que no deba ser utilizada para el ganado bovino lechero.

En las aguas de pozo potabilizadas, el promedio de los 15 valores que superaban los 45 mg/l fue de 95,2 (menor que en crudas pero de peso si consideramos que prácticamente se encuentra en el límite de lo Aceptado por la OMS) y con una desviación estándar de 105,5 mg/l muy similar a la anterior y las causas serían las mismas.

Cabe destacar que son 13 (87%) las que son menores a 100 mg/l, Aceptadas por la OMS y 2 (13%) las que superan los 100 mg/l, es decir las No recomendadas, cuyos valores son verdaderamente altos y peligrosos: 269,9 mg/l y 418,5 mg/l respectivamente y son las que impactan elevando el valor promedio y el desvío de este grupo.

El problema de la contaminación con nitrato debe ser atacado preventivamente desde su origen, es decir tratando de eliminar o disminuir sus factores causales, ya que las tecnologías aplicables para su eliminación son de alto costo y muchas veces además de bajo rendimiento, a saber: ósmosis inversa, intercambio iónico, destilación, biodesnitrificación. Debido a esto, la mayoría de las plantas potabilizadoras que toman el agua subterránea apelan a la mezcla de dicho elemento proveniente de distintas perforaciones para realizar una dilución del nitrato cuando en uno o varios de ellos se encuentra elevado; con resultados no siempre satisfactorios ni reproducibles.

Finalmente cabe la observación del desconocimiento colectivo que sobre el tema tiene la población tanto urbana como rural y bien vale, creemos, la difusión de esta problemática para prevenir enfermedades, mejorar la salud y concomitantemente la calidad de vida de las personas así como también mejorar la producción ganadera en general y bovina lechera en particular de tanta envergadura para la economía regional y nacional.

**Agradecimientos:** Dra. Marcela Pérez - Sr. Sergio Solari

**Bibliografía:**

- \* Costa J. L. 2004. Impacto de los Agroquímicos en el Ambiente.
- \* De La Canal J. J. 1996. Código Alimentario Argentino. Ed. De La Canal y Asociados SRL Tomo I B, CAP. XII, Art. 982; pg.331.
- \* Herrero, M. A., Maldonado M. V. 2000. Calidad de Aguas Subterráneas. Revista Industria Argentina. N° 339; pg. 18.23.
- \* ONU 2005. Informe presentado en París el 22 de marzo de 2005 en conmemoración del Día Internacional del Agua.
- \* Silvestre, A. A. 1996. Toxicología de los Alimentos. Ed. Hemisferio Sur SA Argentina pg. 250-252.
- \* W.H.O. 1985: Health hazard from nitrates in drinking water. Repor on W.H.O. meeting of Copenhagen.



# *Estudios moleculares del Cáncer*

## *Utilidad diagnóstica y terapéutica*

**Dra. Alicia Sena de Daminato**

Dto. de Endocrinología y Oncología – Lab. Dres. Turner SRL (Rosario, Santa Fe)

Los avances en el estudio de la enfermedad a nivel molecular, han permitido afirmar que el cáncer es fundamentalmente una enfermedad genética.

Desde que se ha incorporado la tecnología ADN recombinante, las razones por las cuales una célula normal se transforma en cancerosa, han podido ser comprendidas más profundamente.

El proceso de transformación se produce por la acumulación de mutaciones somáticas que alteran la función bioquímica de los genes afectados.

Sin embargo, el cáncer no es una enfermedad hereditaria en la gran mayoría de los casos y las alteraciones genéticas asociadas con tumores son casi siempre de tipo somático.

Las técnicas de biología molecular permiten examinar directamente papel de las alteraciones del ADN y el análisis experimental de los virus tumorales (retrovirus) hizo que se manifestaran los genes cancerígenos.

Los retrovirus poseen como material genético ARN. Dicho ARN viral luego de la transcripción inversa se integra al ADN genómico de la célula huésped. Su ciclo vital implica la expresión de genes exógenos alterando el fenotipo de la célula huésped y así expresan oncogenes por dos mecanismos distintos: mutagénesis por transducción y/o mutagénesis por inserción.

### GENES IMPLICADOS EN EL CÁNCER

#### **Oncogenes**

Proviene de protooncogenes y cuya expresión anormal o excesiva conduce a la transformación cancerosa. El mejor ejemplo es el **gen ras mutante** que codifica para una oncoproteína que produce una señal de crecimiento descontrolada.

#### **Genes supresores de tumores**

También llamados oncosupresores o antioncogenes u oncogenes recesivos. La mutación o delección de ambos alelos conduce a la célula a la transformación neoplásica. Ejemplo de éstos son el **gen del retinoblastoma** humano, el **gen p53**, el **gen APC** de la poliposis adenomatosa familiar, etc.

#### **Genes moduladores**

Determinan propiedades como la invasividad, metastatización o capacidad de generar una respuesta inmune. La complejidad del proceso metastático sugiere que debe de estar controlado por la activación y/o anulación de múltiples genes.

La incorporación del ADN viral al ADN genómico de la célula produce alteraciones en éste y en sus productos proteicos (hormonas polipeptídicas, receptores, proteínas que transmiten señales de estos receptores al interior de la célula y a nivel nuclear) que intervienen en la cascada de transcripción.

Diferentes técnicas pueden ser empleadas hoy en día para tratar de poner en evidencia este tipo de lesiones genéticas en los tumores humanos. Estas técnicas son:

- Secuenciación de ADN.
- Análisis de los fragmentos de restricción del ADN: capaz de detectar polimorfismos, rearrreglos o ampliaciones génicas (Southern blot)
- Análisis de ARN por Northern blot y de las proteínas por inmuno precipitación o Western blot para determinar el nivel de expresión de un gen.
- Técnica de PCR: seguida de hibridación con sondas sintéticas y/o secuencia del material génico amplificado, para buscar eventuales mutaciones puntuales o rearrreglos.
- FISH (hibridación "in situ" fluorescente): amplificación del ADN.

Nadie duda de que la meta es poder detectar el tumor en un estadio precoz, lo cual permitiría acceder al tratamiento en estadios I y II de la enfermedad neoplásica con lo que no solo mejoraría la supervivencia sino que además disminuirían los costos y tendría un efecto tranquilizador para los pacientes con pruebas negativas.

La biología molecular ha sido de gran utilidad para definir los tumores hereditarios que resultan de la herencia de una mutación que está presente en todas las células del organismo, inclusive las gametas y por eso es hereditario. El tejido donde la proteína codificada por el gen mutado es crucial, estará altamente predispuesto a desarrollar el tumor y los descendientes en estas familias desarrollarán tumores a edades tempranas, generalmente bilaterales o múltiples. Ejemplos de esto lo vemos en las mutaciones del gen **BCRA1** y **BCRA2** en el cáncer de mama hereditario, el **gen APC** de la poliposis adenomatosa familiar y el gen **RET** en el cáncer medular de tiroides.

## INFORME DE AVANCE

### Otros aportes de la biología molecular al estudio y manejo de la enfermedad neoplásica

Además de identificar genes y los mecanismos moleculares de determinadas neoplasias, la biología molecular nos ayuda en la identificación y pronóstico de determinados tumores.

Mediante técnicas de hibridación, se pueden obtener anticuerpos monoclonales contra ciertos productos del tumor que serán empleados en los ensayos de laboratorio.

Así también el uso de anticuerpos monoclonales ligados a isótopos radiactivos para la localización del tumor.

En otros casos, la activación de un protooncogen se correlaciona con el comportamiento biológico del tumor. En tumores de mama la amplificación del oncogen **HER-2/neu** se correlaciona con la supervivencia global y el intervalo libre de enfermedad entre el tratamiento primario y la recaída.

Además de su utilidad como factor pronóstico, estos estudios servirían para evaluar la respuesta a la terapia. En ciertas neoplasias de pulmón la expresión del **oncogen n-myc** estaría relacionada a una peor respuesta a la quimioterapia y en el cáncer de mama metastático las pacientes con **HER-2/neu** positivo tendrían baja respuesta a la terapia hormonal y peor pronóstico.

Pero en los últimos años, los estudios moleculares están dirigidos hacia la utilización de ellos en el tratamiento del tumor, y hablamos entonces de **terapia génica**, definida como la introducción de un gen en el paciente para corregir un déficit congénito o para proporcionar una nueva función a la célula con carácter terapéutico.

Un ejemplo de esto es atacar la expresión recesiva de **HER-2/neu** en determinados tumores de mama mediante un anticuerpo monoclonal anti **HER-2/neu**, denominado trastuzumab (Herceptina)

El estudio de polimorfismos (alteración de un solo nucleótido en la secuencia de ADN) como por ejemplo en genes que codifican para enzimas metabolizadoras de drogas o para proteínas transportadoras de drogas, nos permite entender porqué ciertos pacientes responden a la quimioterapia y otros no. Estamos hablando de **farmacogenética** y aún más, de **farmacogenómica** ya que podemos analizar ahora todo el genoma humano.

Concluyendo, se puede decir que estos estudios a nivel molecular han permitido entender el proceso de tumorigénesis y han sido un gran aporte en el manejo del paciente oncológico.

### Bibliografía

1. Bishop M. Molecular themes in Oncogenesis cell 1991;64:235-248
2. Coloma A. Biología de la célula neoplásica (II genética molecular y cáncer). En: González Barón M., Ordóñez A., García Paredes ML, feliz J., Zamora P. eds, Oncología Clínica. Fundamentos y Patología General. Madrid: Interamericana. Mc Graw Hill. 1992;22-28
3. Kamb A, Gruis NA, JW-f. A cell cycle regulador potentially involved in genesis of many tumor types. Science 1994;264:436-440.
4. Barbacid M. Oncogenes y cáncer humano. En: Biología molecular del cáncer. La lucha contra el cáncer. Una necesidad. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Santander, 1990;27-34-1.
5. Funa K, Steinhottz L, Noue E. Increased expresión of N-myc in human small cell luna cancer biopsias predicts lack of responses of chemotherapy and poor prognosis. Am J Clin Pathol 1987;88:216.
6. Vicente J. Oncogenes y genes oncosupresores: la base molecular del cáncer. Rev Cancer 1992; 6:111-148.
7. Yashimoto K, Iwahana H., Fukuda A., Sano T., Saito G. and Itakura M. (1992) "Role of p53 mutation in endocrine tumorigenesis: mutation detection by polymerase Cain reaction-single strand conformation polymorfims". Cancer Res, 52, 5061-5064.
8. Bos JL, Fearon ER, Hamilton SR, Verlaan de vries M, van Boom JH, van Deneb AJ and Vogelstein B. (1987) "Prevalence of ras gene mutations in human colorectal cancers". Nature, 327, 293-297.
9. Journal of Clinical Oncology. "HER-2 or Not HER-2: That is the question" Harold J Burstein and Winer, Dana-Farber CancerInstitute and Birgham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA vol 23 number 16. June 2005.
10. Textos y publicaciones. Marcadores de pronóstico en el carcinoma de mama. M Guix Pericas, C. Cordón Cardó, MA cañadas Bouzas, A. Colomer Valero, X. Puig Torrus. Biopatología molecular SL Group Asistencia. Barcelona. Memorial Sloan Kettering cancer Center. Division of Molecular Pathology. Nueva York.

# Seguridad Operativa

## Dr. Diego Turner

La Seguridad Operativa, tiene que ver con la prevención y control de los riesgos específicos, en el manejo de cada situación laboral.

Debido a que se presentan distintas particularidades inherentes al tipo de labor, en el Laboratorio de Análisis Clínicos, por ejemplo, se pone énfasis en la Bioseguridad (manejo y transporte de materiales biológicos) dentro y fuera del Laboratorio

Eliminación de materiales potencialmente patogénicos, etc., pero no se deben soslayar otros factores de riesgo que alteren el medio ambiente, tales como emanaciones tóxicas, riesgos eléctricos, incendios etc.

La Superintendencia de Riesgos de Trabajo, es el organismo de Estado, que tiene la capacidad de estudiar y adoptar medidas, para proteger la Salud del trabajador en el ámbito de sus ocupaciones. A estos efectos ha delegado en las ART (Aseguradoras de Riesgo de Trabajo), la fiscalización y control de los distintos ítems contemplados en la Ley 19587, a través del Decreto 351/79.

Las Empresas se clasifican según sus características y es a través de esta clasificación, que surgen los distintos rubros a cumplimentar.

### 1. Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo

(Comprendido en el Decreto 1338/96)

Abarca condiciones generales

- a. Los Establecimientos deberán contar en carácter de interno o externo, con Servicios de Medicina del Trabajo, bajo la responsabilidad de un graduado universitario especializado en Higiene y Seguridad (Art. 13 y 14 de dicho Decreto)

La presencia y control en Higiene y Seguridad puede obviarse al tener menos de 100 empleados y no realizar manipulación de sustancias tóxicas o inflamables.

- b. Considerar a todos los materiales biológicos, como potencialmente infecciosos y establecer barreras de protección personal.
- c. Desarrollar actividades de capacitación en los distintos riesgos, bajo el control de personal idóneo
- d. Distinguir las Secciones o el material en donde existe riesgo biológico con los emblemas correspondientes.

### 2. Máquinas, herramientas y elementos de trabajo

- a. Deberán encontrarse en condiciones, no sólo operativas, sino también de seguridad para quien las maneja

### 3. Espacios de Trabajo

- a. Presentar esquemas de la distribución del trabajo, para que el personal, sistematice sus funciones, así como un diagrama de la limpieza, con horarios y funciones.

### 4. Protección contra Incendios

- a. Contar con un plan de emergencia, con conocimiento de todo el personal.  
Realizar jornadas de capacitación, que abarquen:  
Prevención y lucha contra incendios  
Primeros Auxilios  
Evacuación  
Extintores. Distintos tipos

### 5. Almacenaje en general

- a. Se refiere fundamentalmente a inflamables y sustancias tóxicas, al uso de envases originales y ubicación lejos de puntos probables de ignición

### 7. Instalaciones eléctricas

- a. Descarga a tierra correcta (Comprobación de una lanza)
- b. Usar tomacorrientes con descarga Disyuntores diferenciales sectorizados. Comprobar su funcionamiento.

### 9. Equipos de protección personal

Lentes, guantes, barbijos  
Duchas rápidas, lava ojos, etc.

### 10. Iluminación, señalización, demarcación

Generador de electricidad en emergencias  
Indicar claramente, ubicación de cada Sección.

Camino a recorrer en una emergencia.  
Salidas normal y de emergencia

### 13. Instalaciones edilicias, desagües cloaca les

Compatibles con un Laboratorio.  
Sanitarios en calidad y cantidad para el personal que las use

### 15. Capacitación y Primeros Auxilios

Las incluidas en Rubro 4  
Preparar comisiones mixtas de Higiene y Seguridad, promoviendo la discusión de distintas situaciones

### 17. Contaminación Química

Prevenir las pérdidas por frascos mal tapados

Controlar roturas y pérdida de materiales tóxicos. Contrarrestar sus efectos con antagonistas químicos.

Los Rubros cuyos números no aparecen no corresponden para Laboratorios. Los enunciados son los que más comúnmente se controlan y por otra parte se aconseja contar con asesoramiento por parte de la ART.

Información para la prensa

Jueves 18 de mayo

# Un análisis barato, sale caro

*La situación de los laboratorios de análisis clínicos frente a la crisis del sistema de salud en Argentina*

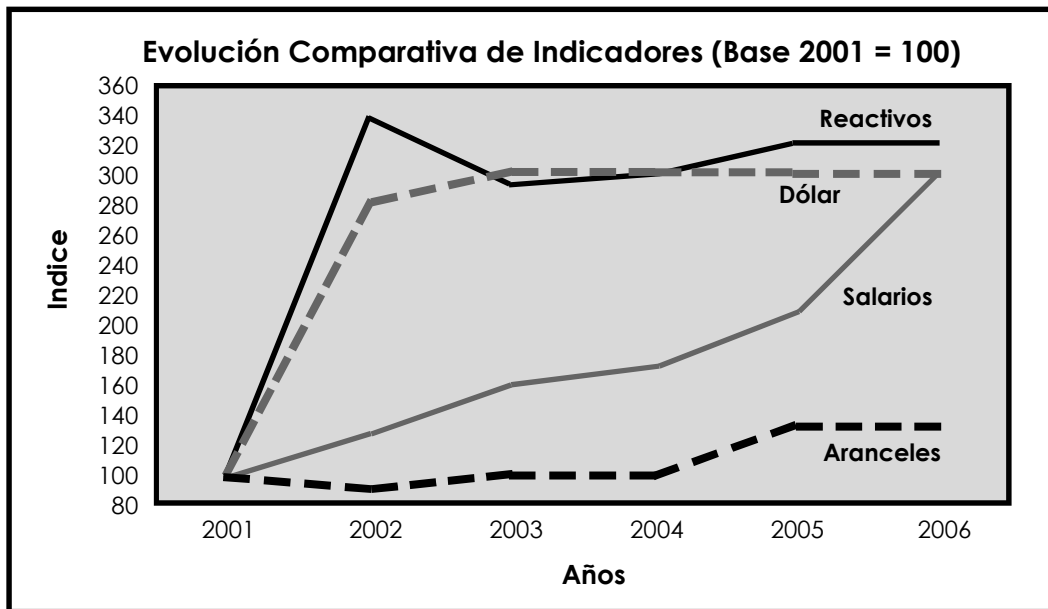
Durante 26 años, la Asociación de Laboratorios de Alta Complejidad (ALAC) se dedicó a mejorar el nivel científico y técnico de la bioquímica. Ante la crisis del sistema de prestación de salud y la dramática situación de los laboratorios de análisis clínicos, ALAC propone vías de solución antes que la coyuntura impacte negativamente sobre la salud de los pacientes.

Desde 2001 a la fecha, los reactivos necesarios para procesar los análisis y los sueldos de convenio se han triplicado, y los aranceles se han ajustado apenas un 20% promedio en todo el país (Figuras 1 y 2). Esta proporción afecta la capacidad de los laboratorios para continuar trabajando.

El costo bioquímico en salud es del 7%, pero al ser la "punta del ovillo" del diagnóstico, influye sobre el 93% restante del costo. Por ello es fundamental la buena calidad de la información bioquímica.

Es imprescindible, por lo tanto, el compromiso de las instituciones bioquímicas y médicas para la búsqueda de una mejor relación costo-beneficio de los análisis de laboratorio. Debe realizarse en forma conjunta con financiadores y gerenciadotes privados y del estado.

Esta iniciativa cuenta con el apoyo de Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires, Confederación Unificada Bioquímica de la República Argentina, Cámara Argentina de Laboratorios de Análisis Bioquímicos, Colegio Bioquímico de la Provincia de Buenos Aires, Colegio Bioquímico de Capital Federal.



**CONSECUENCIAS DE LA PERDIDA DE CALIDAD EN UN LABORATORIO****Para el Médico:**

- Está expuesto a cometer errores involuntarios para llegar a un diagnóstico
- Mayor riesgo de mala praxis
- Aconseja tratamientos equivocados

**Para el Paciente:**

- Fallan los mecanismos de control para la prevención de enfermedades
- Se consumen más medicamentos
- Se alargan los períodos de enfermedad

**Para la Obra Social o la Financiadora:**

- Se realizan mayor cantidad de estudios diagnósticos
- Se alargan los períodos de internación
- Se aumentan las interconsultas con especialistas
- Se aumentan los costos y se pierde eficiencia por todos los ítems antes nombrados

**Para mayor información o coordinación de notas comunicarse con:**

**Andrea Demasi: (15) 5036-6929**

**Ana Gambaccini: (15) 4066-3066**

**Cursos - Seminarios - Congresos****III Simposio Internacional de Bioquímica Endocrinología**

Hotel Sheraton Libertador - Buenos Aires - Argentina

3 y 4 de agosto de 2006

[www.saem.org.ar](http://www.saem.org.ar)

4983-9800

[socendo@ciudad.com.ar](mailto:socendo@ciudad.com.ar)

**XXIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Osteología y Metabolismo Mineral**

19 y 20 de octubre de 2006

Hotel Ariston - Rosario - Santa Fe - Argentina

[www.caomm.org.ar](http://www.caomm.org.ar)

**Curso Internacional Fundación ALAC - Instituto Universitario CEMIC**

Aseguramiento de la Calidad en Laboratorios Clínicos y Bancos de Sangre

La Gestión de Calidad y los Requisitos Técnicos

según la Norma IRAM-ISO 15189:2005

Talcahuano 1234 - Buenos Aires

3 al 7 de julio de 2006

Informes: [cdemicheli@cemic.edu.ar](mailto:cdemicheli@cemic.edu.ar)

**El laboratorio en el Abuso de Drogas**

22 y 23 de septiembre de 2006

Sede Fundación ALAC

[www.alac.com.ar](http://www.alac.com.ar)

# Laboratorios integrantes de ALAC

## 1 - IACA – Laboratorios

Dres. Gentili R. - Gentili A. - Gentili R. (h)  
San Martín 68 Gal. Plaza (8000) Bahía Blanca - Buenos Aires  
Teledisc: (0291) - Tel/Fax: 4599999  
e-mail: agentili@iaca.com.ar  
rgentili@iaca.com.ar  
web: www.iaca.com.ar

## 2 - Biomedicina Roca S.R.L.

Dres. Lebrun J. - De Ambrosi A.  
El Patagónico 761 (9000) Comodoro Rivadavia - Chubut  
Teledisc: (0297) - Tel: 4467156 / 4476811 - Fax: 4476811  
e-mail: flebrun@satlink.com

## 3 - IBTA - Inst. Bioquímico Tres Arroyos

Dres. Podestá J.J. - Santa María R.L. - Pagniez N.G. - Cervini M.E. - Cervini J.A.  
Rivadavia 183 (7500) Tres Arroyos - Buenos Aires  
Teledisc: (02983) - Tel/Fax: 431347 / 431348  
e-mail: laboratorio@ibta.com.ar

## 4 - Fares Taie Instituto de Análisis

Dres. Fares Taie F. - Fares Taie H. - Sibechi N.  
Rivadavia 3331 (7600) Mar del Plata - Buenos Aires  
Teledisc: (0223) - Tel/Fax: 4753855 al 58  
e-mail: aclinicof@farestaie.com.ar  
laboratorio@farestaie.com.ar  
web: www.farestaie.com.ar

## 5 - Instituto de Análisis Clínicos Dr. Héctor A. Milani

Dres. Milani H. - Milani C.  
Rivadavia 150 (6000) Junín - Buenos Aires  
Teledisc: (02362) - Tel: 446300 / 424236 / 444060 / 424230 - Fax: 430594  
e-mail: info\_iac@speedy.com.ar  
web: www.labonet.com.ar

## 7 - IBC - Instituto de Bioq. Clínica de Scrigna y otros

Dres. Scrigna J. - Solari M. - Pugliesi H.  
San Juan 1768 (2000) Rosario - Santa Fe  
Teledisc: (0341) - Tel/Fax: 4219127 / 4260423 / 4405772  
e-mail: gscrigna@elsitio.net

## 8 - IPAC - Laboratorio Privado de Análisis Clínicos S.R.L.

Dres. Pierángeli H. - Merea E. - de Urbarri I.G.  
M.T. de Alvear 1771 PB (1060) Capital Federal  
Teledisc: (011) - Tel: 4812-9919 / 4813-5175 - Fax: 4812-9919  
e-mail: laboratorio\_ipac@fibertel.com.ar

## 9 - Pérez Cambet - Mauco Laboratorios S.R.L.

Dra. Mauco de Pérez Cambet M.L.  
Mitre 785 (7000) Tandil - Buenos Aires  
Teledisc: (02293) - Tel: 426028 / 424342 - Fax: 424342  
e-mail: labperezcambet@ciudadtandil.com.ar

## 11 - DIBAC S.R.L.

Dres. Bensimón M. - Fernández C.  
Moreno 326 / San Martín 856 (9100) Trelew - Chubut  
Teledisc: (02965) - Tel: 420814 / 425500 - Fax: 421426 / 421396  
e-mail: dibac@speedy.com  
cebio@speedy.com.ar

## 12 - Laboratorio Dres. Pessacq

Dr. Pessacq V.  
Calle 7 N° 1557 (1900) La Plata - Buenos Aires  
Teledisc: (0221) - Tel/Fax: 4214479  
e-mail: labpessacq@speedy.com.ar  
pessacqalac@speedy.com.ar

## 13 - Laboratorio de Análisis Clínicos Dres. Petrazzini

Dres. Petrazzini R. - Míguez V.  
Gral. Roca 542 (5800) Río Cuarto - Córdoba  
Teledisc: (0358) - Tel/Fax: 4625303  
e-mail: labpetra@ciudad.com.ar  
petrazzini@gmail.com  
web: www.petrazzini.com.ar

## 14 - Laboratorio Montani

Dr. Montani J.C.  
Rodríguez 922 (7000) Tandil - Buenos Aires  
Teledisc: (02293) - Tel/Fax: 443430 al 31  
e-mail: info@labmontani.com.ar

## 15 - Laboratorios Pergamino

Dres. Conti O. - Furnari C. - Furnari H. -  
Dr. Alem 374 (2700) Pergamino - Buenos Aires  
Teledisc: (02477) - Tel/Fax: 425358 / 424014  
e-mail: labperg@bbt11.com.ar

## 17 - Laboratorio Dr. Pérez Elizalde

Dres. Pérez Elizalde R. - Pérez Elizalde R. (h)  
25 de Mayo 576 (5500) Mendoza - Mendoza  
Teledisc: (0261) - Tel: 4233063 / 4299350 - Fax: 4299350  
e-mail: labpereze@lanet.com.ar

## 18 - Laboratorio Dres. Lejtman

Dr. Lejtman R. - Lejtman N.  
Tucumán 762 (4700) Catamarca - Catamarca  
Teledisc: (03833) - Tel: 424509 / 431150 - Fax: 427007  
e-mail: laboratorio@laboratoriolejtman.com.ar  
web: www.laboratoriolejtman.com.ar

## 19 - Inst. Bioquímico Concepción del Uruguay

Dres. Gadea F. - Arca M. - Gabioud J. - Bochatay N. - Chappuis L. - Gadea F. (h)  
Alberdi 871 (3260) C. del Uruguay - Entre Ríos  
Teledisc: (03442) - Tel: 427799 / 425742 - Fax: 425742  
e-mail: inbicu@ciudad.com.ar

**20 - Lab. Análisis Clínicos Dr. Domingo Nanni**

Dres. Nanni M.A. - Sandoz de Nanni S.  
Colón 122/128 (3100) Paraná - Entre Ríos  
Teledisc: (0343) - Tel/Fax: 4310783 / 4310564 / 4318506  
e-mail: laboratorio@labnanni.com.ar  
web: www.labnanni.com.ar

**22 - Laboratorio Siufi**

Dres. Siufi R. - Siufi C.  
Belgrano 1165 (4600) S.S. de Jujuy - Jujuy  
Teledisc: (0388) - Tel/Fax: 4227225  
e-mail: labsiufi@imagine.com.ar

**23 - IDAC - Instituto de Análisis Clínicos**

Dr. Kossman A.J.  
Mengelle 801 (8324) Cipoletti - Río Negro  
Teledisc: (0299) - Tel/Fax: 4774488  
e-mail: idackoss@idac-laboratorios.com.ar  
web: www.idackoss.com.ar

**24 - Laboratorio Riesco - Galleti y Asoc.**

Dr. Riesco F.  
Av. San Martín 318 (6360) Gral. Pico - La Pampa  
Teledisc: (02302) - Tel: 423333 / 430878 - Fax: 430878  
e-mail: labortorio@labriescosrl.com.ar

**25 - Laboratorio Hidalgo S.A.**

Dr. Hidalgo A.  
Ladislao Matrínez 43 (1640) Martínez - Buenos Aires  
Teledisc: (011) - Tel: 4792-6446 - Fax: 4792-5735  
e-mail: alberto.hidalgo@laboratoriohidalgo.com  
web: www.laboratoriohidalgo.com

**27 - BIOLAB S.R.L.**

Dres. Marín E. - Fernández M. - Gau M. - López M. - Lambert O.  
Moreno 449 (6300) Santa Rosa - La Pampa  
Teledisc: (02954) - Tel/Fax: 427081 / 423777  
e-mail: biolab@ar.inter.net

**28 - Laboratorio de Análisis Clínicos y Bacteriológicos**

Dr. Sleibe Rahe E.  
Lamadrid 546 (4600) S.S. de Jujuy - Jujuy  
Teledisc: (0388) - Tel/Fax: 4228004  
e-mail: esleibe@imagine.com.ar

**29 - Centro de Análisis Clínicos**

Dr. Marcomini R.  
San Martín 1764 (3400) Corrientes - Corrientes  
Teledisc: (03783) - Tel/Fax: 463702 / 431473  
e-mail: rmarco@arnet.com.ar  
web: www.marcominilab.com.ar

**30 - Centro de Diagnóstico Bioquímico**

Dres. Hellmers C. - Raspo de Hellmers L.  
San Martín 538 (3280) Colón - Entre Ríos  
Teledisc: (03447) - Tel/Fax: 421686  
e-mail: cdbcolon@ciudad.com.ar

**31 - CIBIC - Centro Diag. Médico Alta Complejidad S.A.**

Dr. Fay O.  
Pte. Roca 740 (2000) Rosario - Santa Fe  
Teledisc: (0341) - Tel: 425-3376 / 425-5343 / 426-3999 - Fax: 426-2937  
e-mail: ffay@cibic.com.ar

**37 - Laboratorio de Análisis Dres. Turner S.R.L.**

Dres. Turner D. - de Turner E.  
Balcarce 622 (2000) Rosario - Santa Fe  
Teledisc: (0341) - Tel: 425-8250 / 425-8270 - Fax: 425-9745  
e-mail: dtturner@labturner.com.ar  
web: www.labturner.com.ar

**38 - CEMIC - Laboratorio - Departamento Análisis Clínicos**

Dres. Smayevsky J. - Quiroga S. - Farinati Z.  
Galván 4102 (1431) Capital Federal  
Teledisc: (011) - Tel: 4546-8262 / 4546-8243 - Fax: 4546-8294  
e-mail: progba@cemic.edu.ar  
squiroga@cemic.edu.ar  
web: www.cemic.edu.ar

**40 - Laboratorio de Análisis Güemes**

Dr. Lugo L.  
Güemes 680 (3500) Resistencia - Chaco  
Teledisc: (03722) - Tel/Fax: 428751  
e-mail: lacguem@infovia.com.ar  
web: www.labguemes.com.ar

**41 - Laboratorio Biomédico Dr. Rapela S.A.**

Dr. Rapela J.C.  
Ramón Falcón 2534 (1406) Capital Federal  
Teledisc: (011) - Tel: 4611-8479 - Fax: 4611-8907  
e-mail: jcrapela@lab-rapela.com.ar  
web: www.lab-rapela.com.ar

**42 - Instituto Químico Privado**

Dres. Tyberg R. - Bonsignore H.  
Alvaro Barros 3192 (7400) Olavarría - Buenos Aires  
Teledisc: (02284) - Tel: 421325 / 446565 - Fax: 446565  
e-mail: iqpola@speedy.com.ar

**43 - CEBAC S.R.L.**

Dr. Insaurralde C.F.  
Córdoba 1393 PB (3300) Posadas - Misiones  
Teledisc: (03752) - Tel/Fax: 422353 / 439878  
e-mail: cebacsrl@arnet.com.ar

**44 - Laboratorio de Análisis Clínicos Gerosa**

Dres. Parra I. - Moreno V. - Gerosa P. - Nazar J. - Gerosa L.  
25 de Mayo 498 (9200) Esquel - Chubut  
Teledisc: (02945) - Tel/Fax: 452050  
e-mail: iparralac@ar.inter.net

**46 - LADIAC S.A.**

Dr. Denari J.H.  
Lincoln 3872/6 (1650) San Martín - Buenos Aires  
Teledisc: (011) - Tel/Fax: 4754-2808  
e-mail: ladiac@arnet.com.ar  
web: www.ladiac.com.ar

**47 - Centro de Análisis Clínicos y Especializados**

Dra. Chaila de Simesen de Bielke M.Z.  
Monteagudo 368 (4000) S.M. de Tucumán - Tucumán  
Teledisc: (0381) - Tel/Fax: 4303438  
e-mail: zchaila@arnet.com.ar  
cace-tuc@argentina.com

**48 - Laboratorio de Alta Complejidad Dres. Castagnino**

Dres. Castagnino J.M. - Castagnino P. - Castagnino M.  
Sarmiento 65 1° (1870) Avellaneda - Buenos Aires  
Teledisc: (011) - Tel/Fax: 4201-7825 / 8907  
e-mail: jcasta@ar.inter.net

**49 - Laboratorio de Análisis Clínicos Río Gallegos**

Dres. Mordacci A. - Grosso O. - Irazoqui H. - Anglesio C.  
Salta 246 (9400) Río Gallegos - Santa Cruz  
Teledisc: (02966) - Tel/Fax: 421947  
e-mail: labriogallegos@speedy.com.ar

**50 - I.B.A.C. S.R.L.**

Dr. Abutti G. A.  
Salta 312 (4200) Sgo. del Estero - Santiago del Estero  
Teledisc: (0385) - Tel/Fax: 4218058  
e-mail: ibac@arnet.com.ar

**52 - Instituto Bioquímico Cortés - Viñes**

Dr. Albrieu H.  
Dalmacio Vélez Sardfield 667 (5300) La Rioja - La Rioja  
Teledisc: (03822) - Tel/Fax: 426134 / 427300  
e-mail: ibcv@arnet.com.ar

**53 - INDABI - Instituto de Análisis Bioquímicos**

Dres. Goldaracena C. - García F. - Taus R. - Piaggio R. - Raffo O. - Piaggio O.  
Urquiza 934 (2820) Gualaguaychú - Entre Ríos  
Teledisc: (03446) - Tel/Fax: 424777  
e-mail: indabi@indabi.com.ar  
web: www.indabi.com.ar

**54 - Laboratorio de Análisis Bioquímico-Clínicos**

Dres. Nellem J. - Molinari L.  
Arenales 1511 1° "A-B-C" (1638) Vte. López - Buenos Aires  
Teledisc: (011) - Tel: 4797-7482 - Fax: 4791-3051  
e-mail: info@lababc.com.ar  
web: www.lababc.com.ar

**55 - Laboratorio de Análisis Clínicos Gobernador Paz**

Dres. Valencia Ru A. - Ru de Valencia M.  
Gov. Paz 1523 (9410) Ushuaia - Tierra del Fuego  
Teledisc: (02901) - Tel/Fax: 422387  
e-mail: valenciam@speedy.com.ar

**56 - Benelbaz y Asociados Laboratorios**

Dres. Benelbaz G. - Benelbaz D.S.  
9 de Julio 12 (oeste) (5400) San Juan - San Juan  
Teledisc: (0264) - Tel/Fax: 4220143  
e-mail: benelbaz.laboratorios@speedy.com.ar

**58 - Laboratorio Viniegra - Zanuso**

Dres. Viniegra G. - Zanuso E.  
Almafuerte 3545 (1754) San Justo - Buenos Aires  
Teledisc: (011) - Tel/Fax: 4441-0885 / 4651-3157 / 4484-8823  
e-mail: laboratorios@viniegra-zanuso.com.ar  
web: www.viniegra-zanuso.com.ar

**60 - LES - Laboratorio Especializado del Sur**

Dra. Balsamo N.  
20 de Febrero 612 (8400) Bariloche - Río Negro  
Teledisc: (02944) - Tel: 428834 - Fax: 428848  
e-mail: les@leslaboratorio.com.ar

**61 - Laboratorio Bioquímico Dr. Félix Bendersky**

Dres. Zeitune I. - Medrano F.  
20 de Febrero 149 (4400) Salta - Salta  
Teledisc: (0387) - Tel/Fax: 4215308  
e-mail: felix@salnet.com.ar

**62 - Laboratorio LER S.A.**

Dr. Calamera J.  
Av. Córdoba 2077 1° "E" (1120) Capital Federal  
Teledisc: (011) - Tel: 4961-7848 / 4962-8481 - Fax: 4962-3581  
e-mail: ler@szinfonet.com.ar

**63 - Lab. Bioanalítica - Análisis Clínicos y Hormonales**

Dr. Damilano S.  
Junín 933 1° (1113) Capital Federal  
Teledisc: (011) - Tel: 4961-8312 / 4962-5320 - Fax: 4961-5868  
e-mail: endolab@ciudad.com.ar

**64 - L.A.C.E.R. S.R.L.**

Dr. Ambrosio J.  
Vidt 2065 PB "A y B" (1425) Capital Federal  
Teledisc: (011) - Tel/Fax: 4826-7559 / 4826-5079  
e-mail: ambrosiolab@lacersrl.com.ar

**65 - Beleme Laboratorio**

Dres. Beleme C. - Beleme M. - Beleme A.  
Bolívar 248 (2900) San Nicolás - Buenos Aires  
Teledisc: (03461) - Tel/Fax: 420020  
e-mail: laboratoribeleme@intercom.com.ar

**67 - Mega Laboratorios**

Dres. Albrecht A. - Curmona A. - Delponte M. - Scarafia L. - Soldano V.  
Maipú 535 (2300) Rafaela - Santa Fe  
Teledisc: (03492) - Tel/Fax: 505011 / 505012  
e-mail: direcciontecnica@laboratoriomega.com.ar

**68 - TCba Salguero - Centro de Diagnóstico**

Dres. Schonfeld C. - Aranda C. - Oneto A.  
Salguero 560 (1177) Capital Federal  
Teledisc: (011) - Tel: 4865-4591 / 9471 / 4601 / 4866-0470 - Fax: int. 126  
e-mail: lacbainfo@szinfonet.com.ar  
web: www.tcba.com.ar

**69 - Laboratorio Dr. Raymundo Motter**

Dr. Motter R. (h)  
Maipú 243 (3600) Formosa - Formosa  
Teledisc: (03717) - Tel/Fax: 422822  
e-mail: motterlab@arnet.com.ar  
web: www.raymundomotter.com.ar

**70 - IBCI - Instituto Bioquímico Clínico Integral**

Dres. Coniglio R. - Otero J.C. - Salgueiro A.M.  
Saavedra 372 (8500) Viedma - Río Negro  
Teledisc: (02920) - Tel/Fax: 421418  
e-mail: ibci@rnonline.com.ar

**71 - Laboratorio Bioquímica Clínica**

Dras. Bearzi Wargon L. - Gamba P.  
25 de Mayo 125 1° (9120) Puerto Madryn - Chubut  
Teledisc: (02965) - Tel/Fax: 454505 / 471116  
e-mail: lab@biomadryn.com.ar

**72 - LACE - Lab. de Análisis Clínicos Especializados**

Dres. Fernández E. - Elbarcha O.  
Vélez Sardfield 562 (5000) Córdoba - Córdoba  
Teledisc: (0351) - Tel: 4246666 / Fax: 4218013 - 4299540  
e-mail: info@laboratoriolace.com.ar  
web: www.laboratoriolace.com.ar

**73 - Centro de Especialidades Bioquímicas**

Dr. Lencina L.A.  
Chacabuco 433 (5700) San Luis - San Luis  
Teledisc: (02652) - Tel/Fax: 427102  
e-mail: ceb-sanluis@speedy.com.ar

**Miembros Honorarios Permanentes****Dr. Adolfo Petraglia****Dr. Enrique Chernoff**