

## Artículo original

# Relación entre microalbuminuria y determinantes socio ambientales en niños de una localidad rural del Lago de Chapala, Jalisco, México

*“De todas las formas de desigualdad, la injusticia en la salud es la más impactante y la más inhumana”.*

**Dr. Martin Luther King.**

García-Suárez, A.K. (1); Soto-Gutiérrez, M.M. (2), Lozano-Kasten, F. de J. (3)

(1) Maestra en Ciencias de la Salud ambiental y Doctorante de Ciencias de la Salud Ocupacional. Universidad de Guadalajara, Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, (2) Química Fármaco Bióloga, Universidad de Guadalajara, Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. (3) Médico, Departamento de salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

## Resumen

La Microalbuminuria (MA) es el marcador más precoz de diversas enfermedades que afectan el sistema renal, en la actualidad se utiliza ampliamente como una prueba sensible preclínica de daño glomerular en edades tempranas de alguna posible nefropatía, representa un futuro deterioro de la función renal. Este es un estudio descriptivo y transversal con 40 niños y niñas escolares con edad promedio de 9 años en una localidad rural del municipio de Jocotepec, en Jalisco, México. El objetivo fue investigar la relación de la frecuencia y significancia estadística de MA con diversas variables socio-ambientales y antecedentes patológicos familiares. **Resultados:** la detección positiva de MA en la población de estudio fue de 7.5%. De los cuales 5% del sexo femenino y 2.5% masculino, las variables ambientales presentes en los sujetos de estudio que obtuvieron MA positiva (7.5%) el 66% de ellos vive cerca (< de 5 mts. de distancia) en una zona de riesgo tipo agrícola, y la presencia de agrotóxicos en el hogar también es del 66%. Las variables de antecedentes patológicos familiares en los sujetos con MA positiva (7.5%). Existe diferencia significativa entre las variables de MA y antecedentes familiares de Diabetes Mellitus ( $P=0.069$ ). En las correlaciones significativas tuvo valor  $P=0.018$  la presencia de agrotóxicos dentro del hogar y la ubicación de la vivienda en zona de riesgo tipo agrícola. La detección de MA en niños tiene correlación significativa con el antecedente familiar de diabetes mellitus  $P=0.037$ . Es importante la detección temprana, ya que una detección a tiempo puede prevenir o retrasar la etapa final de la enfermedad renal. Es necesario seguir

estudiando la salud infantil en relación con el medio ambiente en el que los niños se desenvuelven, para dilucidar las múltiples exposiciones, y poder prevenir y controlar los efectos a corto, mediano y largo plazo.

**Palabras Clave:** Microalbuminuria, Determinantes Socio - Ambientales, Salud Ambiental Infantil.

## Abstract

Microalbuminuria (MA) is the earliest marker of various diseases affecting the renal system, now widely used as a sensitive test of glomerular injury in preclinical early age nephropathy represents a possible further deterioration of renal function. This is a descriptive cross-sectional study of 40 children in a rural village in the municipality of Jocotepec in Jalisco, Mexico. The objective was to investigate the frequency and statistical significance of MA with anthropometric, environmental and medical history variables. **Results:** the positive MA detection in the study population was 7.5%. Of which 5% of the feminine sex and 2.5% masculine, the present environmental variables in the subjects of study that there obtained positive MA (7.5%) their 66% lives close (<5 mts. of distance) in a risk area agricultural type and the presence of agrototoxic in the hearth also is 66%. The variables of familiar pathological precedents in the subjects with positive MA (7.5%). There exists significant difference between the variables of MA and familiar precedents of diabetes

mellitus ( $P = .069$ ). In the significant interrelations it had value  $P = .018$  the presence of agrotoxics inside the hearth and place of the housing in risk area agricultural type. The MA detection in children has significant interrelation with the familiar precedent of Diabetes Mellitus  $P = .037$ . The early detection is important since a detection on time can prepare or delay the final stage of the renal illness. It is necessary to keep on studying the infantile health as regards the environment in which the children are unrolled to elucidate the multiple exhibitions and power to prepare and to control the effects to short, medium-sized and long term.

**Keywords:** Microalbuminuria, Social and Environmental determinants, children's environmental health.

### Introducción

Este es un estudio con enfoque en salud ambiental infantil, en el cual se estudian factores determinantes en el contexto socio ambiental y la salud humana. Se sabe que la naturaleza es compleja y dinámica, tiene relaciones directas e indirectas de causa y efecto entre el medio ambiente y la salud humana.<sup>1</sup> El objetivo del presente estudio fue investigar la frecuencia en la detección de MA con variables antropométricas, metabólicas, ambientales y antecedentes familiares-patológicos en un grupo de niños de etapa escolar de una comunidad rural. Los niños pueden verse expuestos a riesgos ambientales que afectan gravemente a su salud: más del 40% de la carga mundial de morbilidad atribuida a factores de riesgo ambientales afecta a niños menores de cinco años.<sup>2</sup> Existe evidencia científica que refiere la exposición ambiental a una diversidad de sustancias tóxicas como predisponente de enfermedad en futuras generaciones, siendo un efecto trans-generacional que se puede contextualizar, incluso se relaciona con la deficiencia nutricional.<sup>3</sup>

El riñón es un órgano muy sensible a las sustancias tóxicas dada su gran vascularización y su propia función como depurador de sustancias exógenas o endógenas. Alguna alteración en la función o estructura puede resultar en algún tipo de nefropatía<sup>4</sup>. La MA es un marcador de la presente y futura morbilidad cardiovascular y renal además de la mortalidad en adultos.<sup>5</sup> Debido a que las raíces de esta enfermedad se remontan a la infancia, la evaluación de la albuminuria se ha convertido en la actualidad como una prueba sensible preclínica de daño glomerular, en edades tempranas de alguna posible nefropatía, representa un futuro deterioro de la función renal.<sup>6</sup> En niños sanos, la MA se refiere a la insulina en ayunas, en niños obesos, la albuminuria se relaciona con resistencia a la insulina, en

niños con diabetes tipo 2 e hipertensión presentan MA.<sup>7</sup>

El desafortunado incremento de la "enfermedad adulta con origen pediátrico" hace que esto sea relevante y exista una necesidad de dilucidar los predictores sociales y ambientales para la generación de estrategias de tratamiento potenciales. Evidencia experimental y clínica sugiere que patologías como: hipertensión arterial, enfermedad isquémica coronaria, síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2, pueden «programarse» durante las primeras etapas del desarrollo fetal y manifestarse en etapas tardías, al interactuar con el estilo de vida y otros factores de riesgo adquiridos convencionales con el medio ambiente.<sup>8</sup>

La detección de MA es bien reconocida como un factor de riesgo para el desarrollo de la nefropatía diabética en adultos,<sup>9</sup> pero su historia natural es poco clara en los adolescentes. En dos décadas a partir del inicio de la diabetes, un solo episodio de MA se encuentra en 2-18% de los niños y adolescentes con diabetes tipo 1, pero puede ser transitorio hasta en la mitad de los casos. Los factores de riesgo establecidos para la MA en los niños y adolescentes para la edad adulta incluyen la duración de la diabetes, el control glucémico subóptimo, la hipertensión y el tabaquismo.<sup>10</sup>

### Material y métodos

Se realizó un estudio transversal descriptivo y analítico en una localidad del Municipio de Jocotepec, en 40 escolares de 6 a 12 años de edad. La recopilación de datos sobre la dieta y aspectos socio-ambientales fue a través de un instrumento tipo historia clínica ambiental infantil.

Todos los niños participantes fueron medidos y pesados, según procedimientos establecidos internacionalmente. Se determinó el índice de masa corporal (IMC) mediante la fórmula del Centro Nacional para Prevención de Enfermedades crónicas y Promoción de Salud (2000).

Colección de las muestras: se obtuvieron las muestras biológicas de sangre con previo ayuno y orina matutina, las muestras de sangre fueron extraídas y centrifugadas según normas de calidad escritas establecidas en el laboratorio. Los sueros obtenidos, libres de lipemia y hemólisis fueron conservados a  $-4^{\circ}\text{C}$  hasta la realización de las pruebas, las orinas se mantuvieron en refrigeración para su proceso. Análisis de Laboratorio: en las muestras sanguíneas se realizaron las pruebas de UREA, Cretinina (CREM), HDL Colesterol (HDL), y Triglicéridos

GPO (TG) según método de analizadores automáticos BECKMAN COULTER Sistema UniCel® DxC 800.

La microalbuminuria se realizó con orina matutina, se emplearon tiras reactivas de la marca MICRAL TEST. ROCHE DIAG, utilizadas para la determinación semicuantitativa de microalbuminuria (pequeñas cantidades de albúmina en orina) hasta 100 mg/l, mediante método inmunológico. El test se realiza sumergiendo directamente la zona reactiva de la cinta durante 5 segundos, en una pequeña muestra de orina. El resultado es interpretado después de 1 minuto mediante la comparación visual del color obtenido en la cinta y la escala impresa en el envase.

Análisis estadístico: se realizó un análisis descriptivo, bivariado y multivariado con el programa SPSS 20 (IBM Corporation, Chicago, IL) para cada una de las variables de predicción usando regresión lineal y se categorizó la presencia o ausencia de MA como variable dependiente. Se describen las frecuencias de las variables. Mediante tablas de contingencia se analiza el riesgo relativo.

### Consideraciones éticas

Los participantes y las madres de los mismos fueron plenamente informados sobre los propósitos y limitaciones del estudio. La autorización de la participación se otorgó a través de un consentimiento informado. No se presentó tasa de rechazo.

### Resultados

De los 40 escolares estudiados 24 (60%) fueron del sexo masculino y 16 (40%) del sexo femenino, la edad promedio fue de 9 años. Sus características antropométricas se muestran en el cuadro No. 1, así como la edad promedio de la madre de 37 años y la edad media del padre 41 años. Respecto al IMC se observó obesidad en el 12.5%, y bajo peso en un caso (5%), Cuadro No. 2.

**Cuadro 1.**  
**Descripción etaria y antropométrica de la población de estudio**

Variable (N=40)	Mínimo	Máximo	Media
Edad/niño(a)	6	12	9
Peso	17 kg.	68.5 kg.	32.8 kg.
Talla	110 cm.	151 cm.	134.2 cm.

Variable (N=40)	Mínimo	Máximo	Media
Madre/edad	26	55	37
Padre/edad	27	56	41

Fuente: Encuesta directa.

**Cuadro 2.**

### Índice de Masa Corporal (IMC) de los niños de estudio

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
peso bajo	2	5.0%
peso normal	27	67.5%
sobrepeso	6	15.0%
obesidad	5	12.5%
Total	40	100.0%

Fuente: Encuesta directa.

Sobre las características socio-demográficas y ambientales, las viviendas con ubicación a menos de 5 metros de una zona agrícola 33.3%, de un establo con animales de corral el 43.6% y zona de quema de residuos 2.6%, los productos químicos presentes en la vivienda como agroquímicos 24.3% y 13.5 % tipo raticida. El promedio de habitantes es de 5 por vivienda. En el Cuadro 3, se describen los hábitos paternos, como el tabaquismo en el padre, que corresponde al 26.7% y en la madre al 5.1%; y sobre el alcoholismo, el padre 50%, y la madre 5.1%. Del material de construcción de las viviendas el 79.5% corresponde a ladrillo y el 20.5% adobe. La cobertura de los servicios básicos del agua es el 92.3%, luz el 100% y drenaje el 82.1%.

**Cuadro 3.**

### Caracterización de los factores sociales y ambientales de la población de estudio

Variables (N=40)	Porcentaje
Padre/tabaquismo	26.7%
Padre/alcoholismo	50%
Madre/tabaquismo	5.1%
Padre/alcoholismo	5.1%
Vivienda/tipo de construcción:	
Ladrillo	79.5%
Adobe	20.5%

Variables (N=40)	Porcentaje
Servicios básicos	
En la vivienda:	
Agua	92.3%
Luz	100%
Drenaje	82.1%
Vivienda/riesgo (< de 5 mts):	
Establo/chiquero	43.6%
Quema de residuos	2.6%
Zona de agrícola	33.3%
Productos químicos en la vivienda:	
Raticidas	13.5%
Agroquímicos	24.3%
Antecedentes familiares de Diabetes Mellitus	42.5%
Antecedentes familiares de Hipertensión Arterial	32.5%
Antecedentes Familiares de algún tipo de cáncer	12.5%
Antecedentes familiares con algún tipo de Enfermedad renal	22.5%

Fuente: Encuesta directa.

De los antecedentes heredo familiares en la población de estudio, en el cuadro 3 se muestra que el 42.5% tenía antecedente de diabetes mellitus, el 32.5% de hipertensión arterial, el 12.5% con algún tipo de cáncer, familiares con algún tipo de enfermedad renal el 22.5%

Los análisis de laboratorio mostraron una prevalencia de 7.5% para MA positiva en los escolares estudiados, el 5% son del sexo femenino y 2.5 % del sexo masculino.

El cuadro 4 muestra los análisis de laboratorio, que se realizaron a los niños del estudio, con una media de Urea 22.7, Creatinina .48, Colesterol 161.6, Triglicéridos 111.19, también se aprecian los mínimos y máximos de cada prueba.

**Cuadro 4.**

**Descripción de los hallazgos de laboratorio en los niños de estudio**

Pruebas de laboratorio N=40	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
UREA	12.6	38.0	22.735	6.0325
CREAT	.33	.62	.4863	.08292
COLESTEROL	77.0	223.0	161.600	25.9840
TRIGLICERIDOS	29.0	554.0	111.190	96.6874

Fuente: Encuesta directa.

El análisis de datos sobre los resultados positivos para MA nos muestra lo siguiente: de los niños que presentaron MA positiva refieren antecedentes familiares de hipertensión arterial del 32.5% y de algún tipo de enfermedad renal el 22.5%; de los pacientes positivos a MA el 100% tiene antecedentes familiares de diabetes mellitus. De los que viven cerca de zona agrícola es el 5%, y también ese 5% ha tenido contacto dentro de su vivienda con material peligroso tipo agroquímico.

En cuanto a las variables de antecedentes patológicos en los sujetos con MA positiva el 7.5% tienen antecedentes de familia directa con diabetes mellitus.

El cuadro 5 muestra una diferencia significativa entre las variables de MA y antecedentes familiares de diabetes mellitus ( $P=.069$ ), no son independientes.

**Cuadro 5.**

**Microalbuminuria y antecedentes de familiares con Diabetes Mellitus**

Valor P= .069		Antecedentes Familiares con diabetes mellitus		Total
		si	no	
MICROALBUMINURIA	POSITIVO	3	0	3
	NEGATIVO	14	23	37
Total		17	23	40

Fuente: Encuesta directa.

Se muestran correlaciones significativas del estudio en el cuadro 6, con valor  $P=.018$  de las variables: Agrotóxicos dentro del hogar y ubicación de la vivienda en zona de riesgo tipo agrícola. La detección de MA en niños tiene correlación significativa con el antecedente familiar de diabetes mellitus  $P=.037$ .

**Cuadro 6.**  
**Correlación significativa entre variables**

Variables	Agrotóxicos en el hogar	Antecedentes familiar de Diabetes Mellitus
Vivienda en zona de riesgo tipo agrícola		
Correlación de Pearson	.378	
Sig. (bilateral)	.018	
N	40	
Detección de Microalbuminuria		
Correlación de Pearson		.331
Sig. (bilateral)		.037
N		40

Fuente: Encuesta directa.

## Discusión

Chike (2002), afirma que las condiciones socioeconómicas y ambientales tienen repercusión en el riñón, esta situación la encontramos en el presente trabajo, donde los resultados muestran que la detección de daño renal temprana (MA) y determinantes socio ambientales, como la vivienda en zona de riesgo de tipo agrícola y el almacenaje de agroquímicos en las vivienda, son variables que correlacionan la exposición con el riesgo en estas poblaciones rurales.<sup>1</sup>

La situación vulnerable en la población de este estudio se sitúa en el contexto de exposición por zonas agrícolas e incluso en el propio hogar donde suelen almacenar sustancias tipo agrotóxicos.

Como en otros estudios (Amin, 2008) de tipo cohorte en niños, el hallazgo de MA en el sexo femenino es superior

al de el sexo masculino, con una prevalencia de 7%, porcentaje similar al de este estudio que fue de 7.5%.<sup>9</sup>

Los antecedentes familiares de patologías crónicas degenerativas, así como la situación económica y social del contexto familiar, sitúan en riesgo ya que son estresores físicos y psicológicos que predisponen algún tipo de enfermedad renal.<sup>11</sup>

En diversos artículos se ha señalado la dificultad metodológica para cuantificar de forma muy aproximada el filtrado glomerular, es por eso que se complica el diagnóstico de patologías renales, sobre todo en población pediátrica.

La pobreza y la ignorancia pueden ser razones posibles por las cuales los sujetos de bajo nivel socioeconómico no tienen igual acceso (en términos de su conocimiento de la salud y la capacidad de pagar por los servicios de salud) a una buena atención médica básica en comparación con sus homólogos de mayor nivel social.<sup>12</sup>

Al igual que otros estudios que mencionan que el uso de este biomarcador como una prueba para detectar daño renal temprano, implica generar un estudio más a fondo y de tipo prospectivo, ya que en la mayoría de los casos de pacientes pediátricos con enfermedad renal tienen antecedentes familiares con diabetes mellitus e hipertensión, y esto es lo suficiente para justificar pruebas que confirmen el daño antes de que sea irreversible.<sup>13</sup>

## Conclusión

Los datos de este estudio indican que hay factores determinantes tanto sociales como ambientales que predisponen a las enfermedades en todas las etapas de la vida, pero con principal énfasis en los niños, ya que en ese momento de la vida es cuando hay mayor vulnerabilidad a la exposición múltiple en diversos contextos como el hogar, la escuela y la zona de recreación, además que los niños no son adultos pequeños y su fisiología es susceptible a un mayor impacto de los efectos a la salud.<sup>14</sup>

Los datos obtenidos son de carácter exploratorio sobre un biomarcador de riesgo importante para la enfermedad renal, como la MA, en niños de edad escolar. El resultado de 7.5%, que es muy similar a otros estudios, muestra predominio en el sexo femenino 5%. El interrogatorio clínico- ambiental sobre los antecedentes familiares con diabetes, en relación a la presencia de MA, es de .037 en la correlación de Pearson y la exposición a químicos agrícolas en el hogar en relación con la zona de la vivienda es de .018 en correlación de Pearson.

Existe evidencia científica suficiente para seguir explorando en esta población los posibles riesgos que se relacionen con la evolución de las patologías en la edad adulta. En documentos recientes se menciona que la MA si bien es un marcador de riesgo, no es el único estudio que diagnóstica, sino que va acompañado de una serie de estudios con mayor certeza clínica, y laboratorial, para confirmar el daño. Además, es necesario indagar más a fondo sobre los antecedentes epidemiológicos que pueden desencadenar patologías crónicas, como el síndrome hemolítico urémico, que está relacionado con infección de *Escherichia coli* por agua contaminada y también antecedentes de infección recurrente del tracto urinario, así como los defectos congénitos de la anatomía renal.

Es necesario seguir estudiando la salud infantil en relación con el medio ambiente en el que los niños se desenvuelven, para dilucidar las múltiples exposiciones y poder prevenir y controlar los efectos a corto, mediano y largo plazo.

La conclusión del presente estudio es que se requiere seguir estudiando en las comunidades que rodea el Lago de Chapala los contaminantes ambientales, con la salud renal de la infancia.

**Correspondencia:** Sierra Mojada 950 Col. independencia C.P. 44348, Modulo "N", Puerta 1 y 3, primer nivel Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS). Tel. +52 (33) 1058 5200 ext. 33900.

## Referencias bibliográficas

- Chike M, Nzerue, Haliu Demissachew JKT. Race and kidney disease: role of social and environmental factors. *J Natl Med Assoc.* 2002;94(8).
- Smith KR, Corvalán CF, Kjellström T. How Much Global III Health Is Attributable to Environmental Factor. *Epidemiology.* 1999;10(5):573–84.
- Perspectives EH. Una herencia incierta: efectos transgeneracionales de las exposiciones ambientales. *Salud Pública Mex.* 2014;56(1).
- Kwak BO, Chung S, Kim KS. Microalbuminuria in children with urinary tract infection. *Korean J Pediatr [Internet].* 2010 Sep [cited 2014 May 12];53(9):840–4. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3005216&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Durán AM, Rivera GR. Artículo de revisión. Microalbuminuria, recurso diagnóstico infravalorado en la detección oportuna de enfermedad renal crónica. *Rev Espec Médico Quirúrgicas.* 2010;15(4):237–41.
- Galler A, Haberland H, Nägele A, Hofer S, Holder M, Raile K, *et al.* Natural course of untreated microalbuminuria in children and adolescents with type 1 diabetes and the importance of diabetes duration and immigrant status: longitudinal analysis from the prospective nationwide German and Austrian diabetes survey DPV. *Eur J Endocrinol [Internet].* 2012 Mar [cited 2014 May 19];166(3):493–501. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22199141>
- Rademacher ER, Sinaiko AR. Albuminuria in children. *Curr Opin Nephrol Hypertens [Internet].* 2009 May [cited 2014 May 7];18(3):246–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19276802>
- Ramírez-Vélez R. Programación Fetal *in utero* y su impacto en la salud del adulto. *Endocrinol y Nutr [Internet].* 2012;59(6):383–93. Available from: [www.elsevier.es/endo](http://www.elsevier.es/endo)
- Amin R, Widmer B, Prevost AT, Schwarze P, Cooper J, Edge J, *et al.* Risk of microalbuminuria and progression to macroalbuminuria in a cohort with childhood onset type 1 diabetes: prospective observational study. *BMJ [Internet].* 2008 Mar 29 [cited 2014 May 19];336(7646):697–701. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2276285&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Stone ML, Craig ME, Chan AK, Lee JW, Verge CF, Donaghue KC. Natural history and risk factors for microalbuminuria in adolescents with type 1 diabetes: a longitudinal study. *Diabetes Care [Internet].* 2006 Sep [cited 2014 May 19];29(9):2072–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16936155>
- Bruce MA, Beech BM, Sims M, Brown TN, Wyatt SB, Taylor HA, *et al.* Social Environmental Stressors, Psychological Factors, and Kidney Disease. *J Investig Med [Internet].* 2010;57(4):583–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2824501/>
- Eke CB, Okafor HU, Ibe BC. Prevalence and correlates of microalbuminuria in children with sickle cell anaemia: experience in a tertiary health facility in enugu, Nigeria. *Int J Nephrol [Internet].* 2012 Jan [cited 2014 May 19];2012:240173. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3465934&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Mar N. Microalbuminuria in pediatric patients with hypertension. 2013;5(4):40–6.
- Landrigan, Philip J, Etzel RA. *Textbook of children's environmental health.* New York: Oxford university press; 2014. 1-571 p.