

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE FACTORES AMBIENTALES EN LA INCIDENCIA DEL CÁNCER GÁSTRICO EN COSTA RICA.

TEC | Tecnológico de Costa Rica

Montero Campos Virginia
Centro de Investigación CEQIATEC. Tecnológico de Costa Rica
Camacho Jorge
Programa Doctorado DOCINADE.

Masis Meléndez Federico
Centro de Investigación CEQIATEC. Tecnológico de Costa Rica.

En la actualidad existe evidencia razonable que la mayor parte de los cánceres que padecen los seres humanos tiene su origen en el medio ambiente. De 1983 a 1997 Costa Rica registró uno de los mayores grados de mortalidad por cáncer gástrico en el mundo de 30 países incluyendo Japón y China, actualmente la mortalidad ha bajado de manera franca, no obstante la disminución en la incidencia es poco clara.

La incidencia de cáncer gástrico en Costa Rica se considera totalmente geográfica, los cantones en el centro del país poseen tasas más altas en comparación con cantones de las costas.

La bacteria *Helicobacter pylori* es clasificada como carcinógeno tipo I por la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC), según la Asociación Americana de Cáncer se estima que se le puede atribuir alrededor del 60% de la carga mundial de cáncer gástrico.

OBJETIVO

Establecer correlaciones estadísticas entre las tasas de alta y baja incidencia de cáncer gástrico con factores geofísicos ambientales relacionados con la supervivencia y adquisición de *Helicobacter pylori* en el agua de consumo de la población.

MÉTODO

Diez cantones con mayor incidencia y diez cantones con menor incidencia de cáncer gástrico fueron seleccionados.

(ver. figura 1) Se recolectó información sobre altura, temperatura, tipo de suelo, tipo de agua utilizada y el Ente Operador del acueducto. Se llevó a cabo un análisis estadístico de las correlaciones significativas entre las variables aplicando el SPSS 16.

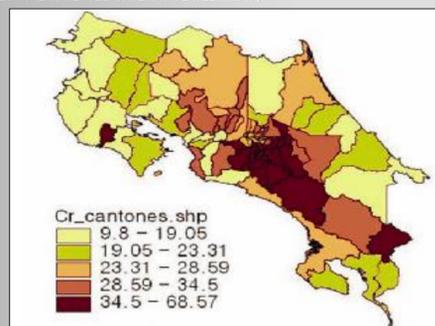


Figura 1 Distribución de las tasas de incidencia por cantón ajustadas por 100.000 habitantes de acuerdo a las estadísticas del Registro Nacional de Tumores. Costa Rica.

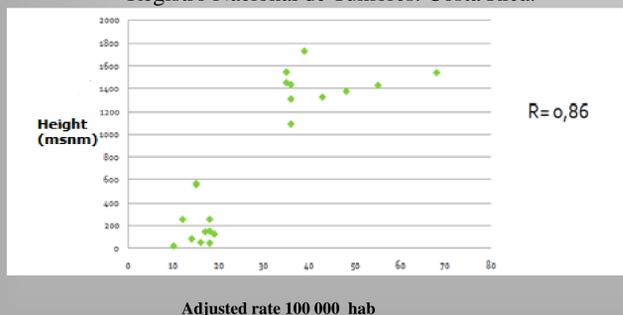


Figura 2 Correlación entre las tasas de alta y baja incidencia de cáncer gástrico con respecto a la altura

RESULTADOS

Se recolectó información sobre la naturaleza del agua que manejan los Entes Operadores de los Acueductos de las zonas de estudio.

Se encontró correlaciones importantes entre incidencia y altura, temperatura y agua dispensada como naciente

		Incidence1	Height	Temperature	Groundwater
Incidence1	Pearson Correlation	1	.867**	-.853**	.651**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.002
	N	20	20	20	20
Height	Pearson Correlation	.867**	1	-.980**	.774**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	20	20	20	20
Temperature	Pearson Correlation	-.853**	-.980**	1	-.773**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	20	20	20	20
Groundwater	Pearson Correlation	.651**	.774**	-.773**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.000	.000	
	N	20	20	20	20

Se hicieron regresiones lineales de incidencia con altura y temperatura, si se incluyen de forma conjunta se producen problemas de multicolinealidad debido a que ambas están correlacionadas muy fuertemente y aportan la misma información con respecto a incidencia, si se consideran por separado ambas tienen coeficientes de regresión significativos (ver cuadro 2) se anota que las incidencias no son aleatorias.

Cuadro 2 Análisis de regresión lineal entre incidencia y temperatura

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	d F1	Sig. F Change	
1	.853 ^a	.728	.713	8.71674	.728	48.134	1	18	.000

En la prueba exacta de Fisher evaluando la independencia entre nivel de incidencia (baja y alta) con Ente Operador del Acueducto al 2005, se encontró un valor de $p < 0,05$, se concluye que existe relación entre quién opera el acueducto y la incidencia de cáncer gástrico para las 2 zonas de estudio en Costa Rica, y que el Ente Operador puede ser entonces una variable muy importante en el problema.

DISCUSION

La investigación encontró que en Costa Rica el Ente Operador de los acueductos de las áreas de alta incidencia de cáncer gástrico corresponde a las Municipalidades en las cuales el tratamiento o es insuficiente o no existe, mientras que en las zonas de baja incidencia de cáncer gástrico el agua suministrada a la población corresponde al agua dispensada en su gran mayoría por AyA desde los años sesentas y setentas. Esto toma vital importancia pues se encontró la presencia de *H. pylori* en el 39% de las muestras de agua tomadas de las zonas de alta incidencia y en el 7,5% de las muestras de agua de las zonas de baja incidencia.

Se llevo a cabo una comparación entre los suelos de las áreas de nacientes de agua de las zonas de alta y baja incidencia, proponiendo la posibilidad de la sobrevivencia de *H. pylori* en el suelo de las zonas, y de aquí directamente al agua.

Condición del suelo	Zonas de alta incidencia (A.I)	Zonas de baja incidencia (B.I)
Geomorfología, (Denyer y Kussmaul 2000).	Predominan materiales volcánicos de composición andesítica: SiO ₂ (54,5%), Fe ₂ O ₃ (3,2%), FeO (3,5%). Los procesos de meteorización que actúan en las rocas pueden liberar mayores concentraciones de hierro en el suelo.	Predominan formaciones de composición riolítica SiO ₂ (70,7%), Fe ₂ O ₃ (1,9%) FeO (0,3%)
Relieve y elevación	La mayor elevación y bajas temperaturas favorecen mayores contenidos de materia orgánica en el suelo (MOS)	Mayores temperaturas y un relieve ligeramente ondulado
Proceso de acidificación del suelo	Predominan mayores concentraciones de MOS, la materia orgánica experimenta un proceso natural de mineralización que permanentemente acidifica el suelo (Bertsch 1988), a su vez incrementa la solubilidad del hierro en sus formas Fe ²⁺ y Fe ³⁺ condicionados por los cambios del "potencial oxidación/reducción" en el suelo	Los suelos en promedio pueden exhibir mayores pH que los suelos de las regiones de alta incidencia. A mayor basicidad en los suelos o sea a un pH mayor, se presenta una menor disponibilidad del hierro (Barber 1984)

CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos mostrados en el caso de Costa Rica puede lograrse una disminución de las tasas en las zonas de alta incidencia de cáncer gástrico. El consumo de agua con *H. pylori* sin el tratamiento adecuado de cloración debe ser considerado de alto riesgo para las poblaciones específicas.

REFERENCES Kuroishi, T; et al. Cancer mortality statistics in 30 countries (1953-1997). In: Tajima K, Kuroishi T, Oshima A, editors. Cancer mortality and morbidity statistics. Tokyo: Japan Scientific Societies Press 2004: 165-229.
Parkin, DM; et al. Cancer burden in the year 2000. Eur J Cancer 2001; 37: S4-S66.
Mc Daniels, A; et al. Evaluation of quantitative real time PCR for the measurement of *Helicobacter pylori* at low concentrations in drinking water. Water Res. 2005; 39(19):4808-4816.
Owen, R; et al. Culture of *Helicobacter pylori* from domestic water samples--the impact of strain variation on growth on solid and in liquid media. Water Sci Technol 2006; 54(3):147-52.
Ramírez, R; et al. Variation of *Helicobacter pylori* prevalence and its relation with the level of chlorine in the water at the "Atarjea" plant, Lima, Peru. Period 1985-2002. Rev Gastroenterol Peru 2004; 24(3):223-9.
Adams, B.L., Bates, T.C., and Oliver, J.D. 2003. Survival of *Helicobacter pylori* in a natural freshwater environment. *Applied and Environmental Microbiology* 69(12), 7462-7466.