

***Escherichia coli* o157:h7 en carne molida comercializada en los mercados de Guayaquil**

Escherichia coli o157:h7 in ground beef commercialized in the markets of Guayaquil

María A. Alarcón

Docente, Universidad de Guayaquil, maria.alarconp@ug.edu.ec, ORCID 0000-0001-8832-1535. Guayaquil, Ecuador

Gustavo S. Escobar

Docente, Universidad de Guayaquil/Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, gustavo.escobarv@ug.edu.ec, ORCID 0000-0003-1690-3936. Guayaquil, Ecuador

Miguel E. Palma

Investigador adjunto. Universidad de Guayaquil/Universidad Católica Santiago de Guayaquil, miguel_edu95@hotmail.es, ORCID 0000-0001-7754-1866.

Andrés F. Chang

Investigador adjunto. Universidad de Guayaquil, andres.changs@ug.edu.ec, ORCID 0000-0002-4727-6202. Guayaquil, Ecuador

Jhon.R. Guaminga

Investigador adjunto. Universidad de Guayaquil, jhon.guamingag@ug.edu.ec, ORCID 0000-0002-1614-7838. Guayaquil, Ecuador

Damián. O. Tutillo

Investigador adjunto. Universidad de Guayaquil, damian.tutilloz@ug.edu.ec, ORCID 0000-0003-2557-2577. Guayaquil, Ecuador

<http://www.jah-journal.com/index.php/jah>

Journal of American Health

Julio - Diciembre vol. 3. Num. 2 – 2020

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

RECIBIDO: 28 DE ABRIL 2019

ACEPTADO: 29 DE AGOSTO 2019

PUBLICADO: 2 DE JULIO 2020



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read more papers

RESUMEN

Presencia de *Escherichia coli* O157H7 a partir de carne molida de bovinos que se expende en los mercados de la Ciudad de Guayaquil. Metodología: El estudio fue de tipo descriptivo, observacional, con un diseño no experimental. Se analizaron un total de 200 muestras, enriquecidas en agua peptonada y cultivadas en agar rojo bilis neutro cristal violeta. Resultados: Las colonias identificadas como *E. coli* por pruebas bioquímicas, fueron serotipificadas para determinar la presencia de *E. Coli* O157:H7. De las 200 muestras analizadas un 46.5% resultó positivas para *E. coli* y un 1.5% para el serotipo O157:H7. Conclusión: Demostrándose de acuerdo a la Norma INEM 1338:2012 la deficiente calidad microbiológica del alimento comercializado en la Ciudad de Guayaquil, lo que podría estar ocasionando riesgos de salud pública.

PALABRAS CLAVE: *Escherichia coli*, entero bacteria, toxina Shiga, serotipo O157:H7, patógenos potenciales

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the presence of *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef sold in the markets of Guayaquil. The method applied was descriptive, observation and non-experimental design. 200 samples were analyzed. All of them enriched with peptone water and then using violet red bile lactose agar. Colonies identified as *E. coli* were further identified as *E. coli* O157:H7. Results obtained were compared with the Ecuadorian INEM Standard 1338:2012 and showed that ground beef sold in the market of Guayaquil has poor microbiology quality with potential risk health.

KEYWORDS: hopscotch game, psychomotricity, body scheme, laterality, balance.

INTRODUCCIÓN

Escherichia coli es una entero bacteria común en la flora bacteriana de humanos y animales. En determinadas circunstancias, estas bacterias presentan serios riesgos para la salud. Un problema emergente en enfermedades transmitidas por alimentos lo constituye las variedades productoras de toxina Shiga (STEC) de las cuales el serotipo O157:H7 es probablemente el más estudiado al momento (1). Otros serotipos considerados como patógenos potenciales y problema de salud pública por la Organización Mundial de la Salud (OMS) son O26:H11, O103:H2, O111: NM, O113:H21 y O145: NM (2-3) Todas estas cepas presentan potencial para causar diarrea, colitis hemorrágica, síndrome urémico hemolítico (HUS por sus siglas en ingles) y daño renal (4,5). Se ha estimado a nivel mundial que *E. coli* productora de toxina Shiga causa 2,801,00 enfermedades agudas anualmente (6).

Frecuencia de detección en SA

Las cepas de *E. coli* entero-hemolíticas han sido reportadas en todos los continentes (7). Investigaciones en Argentina, en donde la industria ganadera es una fuente importante de exportación, indicaron una frecuencia de 4.1% del serotipo O157 en muestras de heces en bovinos y 2.6% en carcasas (8). Datos epidemiológicos en Brasil han detectado tanto el serotipo O157 como los serotipos O26, O103, O111, O118 en ganado vacuno (9). Serotipos productores de toxina Shiga diferentes al prototipo O157 así como en Argentina (1) Se ha reportado una incidencia de HUS que alcanza a 400 casos/año (10). Estudios realizados en Lima – Perú de 195 muestras de carne molida de bovino analizadas el 87.18% fueron positivas para *E. coli* y de estas un 1.54% para *E. coli* O157H7 (11).

En Ecuador no existen muchos estudios que demuestren el factor de virulencia de este microorganismo, (12) realizó un estudio en ganado doméstico en la ciudad de Quito, utilizando 600 muestras de hisopados rectales, encontrándose un 5% positivo para *E. coli* O157:H7. (13) presenta un estudio de carnes de ganado vacuno, de 450 reses provenientes de la región sierra y región costa, con un 3% de muestras positivas para *E. coli* O157:H7.

A partir de la evidencia disponible, es probable que el control de cepas invasivas y patógenas de *E. coli* sea una prioridad en el control de la Salud en Ecuador (14,15).

MATERIALES Y MÉTODOS

Recolección de muestras:

Las muestras fueron recogidas y procesadas en los periodos del mes de octubre a diciembre del 2017 y noviembre a diciembre del 2018, en la cual se recolectaron 200 muestras distribuidas de la siguiente manera:

Mercado A, ubicado en la zona sur de la Ciudad de Guayaquil.

Mercado B, ubicado en la zona centro Oeste de la Ciudad de Guayaquil.

Mercado C, ubicado en la zona Norte de la Ciudad de Guayaquil.

De acuerdo a la Norma Técnica NTE INEM 776:2012 para el muestreo de carne molida y productos cárnicos, se procedió de la siguiente manera:

a recolección y transporte de las muestras de carne se realizó con todas las condiciones de esterilidad para evitar contaminación cruzada.

Las muestras fueron depositadas en fundas estériles con cierre hermético en una hielera Rubbermaid manteniendo una temperatura de 4-8 °C para el transporte.

Las muestras cárnicas fueron procesadas dentro de las 2 horas desde la toma para asegurar resultados viables y confiables.

Fueron procesadas en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas en la cual se procedió a pesar 10 gramos de la muestra, la misma que fue diluida en agua peptonada, para la respectiva siembra en agar rojo bilis cristal violeta, las colonias sospechosas para *E. coli*, fueron sembradas en TSI y luego realizadas las respectivas pruebas bioquímicas

Las muestras identificadas como *E.coli*, fueron preparadas para ser sometidas a la serotipificación para O157:H7, mediante ensayo de aglutinación wellcolatex.

RESULTADOS

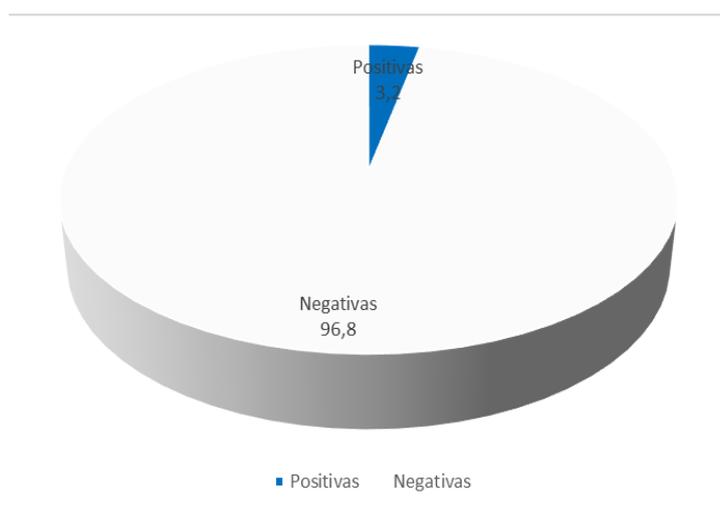
Ilustración 1: microorganismos aislados en las muestras de carne molida

Matriz alimentaria (unidad de muestra cantidad)	Grupo de MO	Contaminación nivel (UFC total) - positivo réplicas / total	Enriquecimiento medio	Tiempo de incubación	Presencia (%)
Carne molida (10 g)	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-----	Agua de pectona	48horas	16.5%

<i>Klebsiella oxytoca</i>	-----	Agua de pectona	48 horas	15,5%
<i>Proteus mirabilis</i>	-----	Agua de pectona	48 horas	14,5%
<i>Providencia morgani</i>	-----	Agua de pectona	48 horas	7%
<i>Escherichia coli</i>	Mayor a 10 ² UFC/g muestra	Agua de pectona	48 horas	46,5%

De acuerdo a lo observado en la imagen # 1. Un 53.5% de las muestras analizadas, refleja la presencia de otros microorganismos pertenecientes a la familia de las enterobacterias. En relación a la presencia de *E. coli* en carne molida un 46.5% fueron positivas para *E. coli*, microorganismos indicadores de contaminación fecal, siendo los conteos, superiores a lo permitido por la norma INEM 1346: 2016. Resultados que se relacionan con la carencia de Buenas Practicas de higiene en el proceso.

Ilustración # 2. Análisis para *E. coli* O157:H7

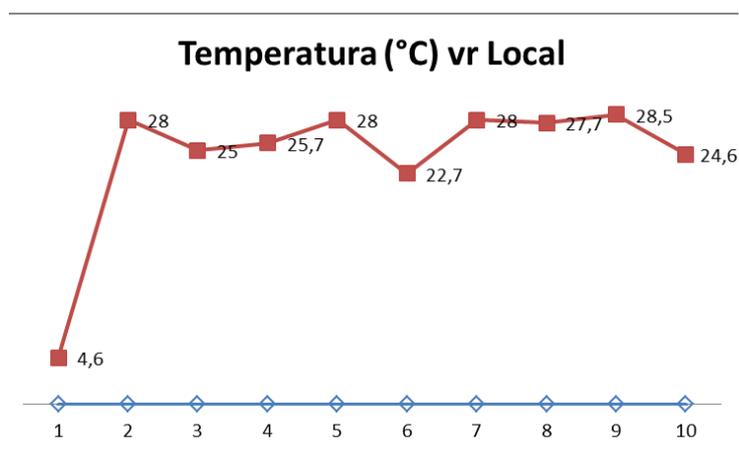


En la imagen # 2 de acuerdo a la serología de las muestras positivas para *E. coli* un 3.2% dieron positivas para *E. coli* O157:H7.

La Norma INEM 1346:2016 establece los requisitos que deben cumplir la carne y productos cárnicos con la finalidad de prevenir los riesgos para la salud y la vida de las personas y evitar prácticas que puedan inducir a error a los usuarios, permite un conteo de *E. coli* de 1×10^1 ufc/g

y ausencia para *E. coli* O157:H7. Demostrando de esta manera que el producto se encuentra no apto para el consumo humano.

Ilustración 3. Evaluación de las condiciones de la temperatura en el lugar de expendio de la carne molida en los mercados de estudio



Se pudo observar que de los 10 locales muestreados las condiciones de venta de las carnes en 9 locales, se lo efectúa a temperatura ambiente (22,7°C – 28,5°C) y solo un local conservaba las muestras en refrigeración (4,6°C). Según el INAMHI las temperaturas promedio para el momento de la toma de muestras (condiciones meteorológicas Guayaquil-Durán) registraron un mínimo de 22,0°C y un máximo de 32°C.

DISCUSIÓN

A nivel mundial, la carne molida se considera el reservorio principal de *E. coli* O157:H7, productor de una infección asociada con brotes de colitis hemorrágica y el síndrome urémico hemolítico (17). En Ecuador existen muy pocos estudios que demuestren la presencia de este agente patógeno que es causante de algunos cuadros clínicos. Los casos reportados hasta el momento han sido identificados por serotipificación (Wellcolatex), indicando que la cepa se encuentra presente en los productos cárnicos que se comercializan en los mercados del país. Por lo tanto, se hace necesario el control riguroso de medidas higiénicas en los rastros del país, así como desarrollar programas sobre la importancia de la correcta cocción de los alimentos e instruir al manipulador la aplicación de las Buenas Prácticas de manipulación, para mejorar la calidad microbiológica del alimento.

Así también se hace necesario continuar los estudios de caracterización molecular de las cepas de *E. coli* productoras de la toxina Shiga (STEC) para determinar los genes que codifican la toxina que son importantes factores de virulencia en la patogenia de la enfermedad.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación son comparables a los obtenidos en Argentina en que, de 169 muestras de carne molida de bovino, tomada de diferentes mercados y analizadas, un 5.32% fueron positivas para *E. coli* O157:H7 y en un segundo estudio en el 2015 reporto un 7.6% muestras positivas para *E. coli* O157:H7 (16).

En relación a la evaluación de las condiciones higiénicas en los puestos de venta, se realizó un control de temperatura de los puestos de los Mercados A – B – C de la Ciudad de Guayaquil - Ecuador, lo que indicó que, de los 10 locales un 7% cumplían con las condiciones de temperatura requerida en sus contenedores de almacenamiento (4,6°C), mientras que un 93% mantuvieron la carne molida a temperatura ambiente (temperatura ambiente media 21°C – 31°C). Por lo tanto: el producto cárnico al estar expuesto a temperatura ambiente, acelera la proliferación bacteriana.

En la evaluación de la condición higiénica en los puestos de venta de carne molida se evidencio que un 31% presentaba condiciones higiénicas muy buena de acuerdo a las normas que dicta el Manual del manipulador de alimentos (FAO) un 60% una condición higiénica relativamente buena y un 9% de los locales presentó condiciones higiénicas bastantes deficientes, y de acuerdo a estas condiciones en estos puestos la presencia de *E. coli* / *E. coli* O157:H7 fue de un 46,5% (Tabla 1).

REFERENCIAS

1. Pérez Terrazzinoa, GB. Condori, MS. López Campo, A., Vega, S. Carbonari, C., Chinene, I. Rivas, M. de Castilloa MC., Jure MA. Calidad higiénico-sanitaria en plantas de faena de la provincia de Tucumán. Detección, aislamiento y caracterización de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga. Revista Argentina de Microbiología. 2017 49(3).242-246
2. FAO. Evaluación del riesgo de *Escherichia coli* enterohemorrágica (STEC) en los productos de carne fresca y carne de res. 2011. <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/a-z-index/e-coli/es/>

3. Brusa V, Aliverti V, Aliverti F, Ortega EE, De la Torre JH, Linares LH, Sanz ME. Etcheverría, AI. et al. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in beef retail markets from Argentina. *Front Cell Infect Microbiol.* 2013 2.171. doi: 10.3389/fcimb.2012.00171
4. Farfán A, Ariza S, Vargas F, Vargas V. Mecanismo de virulencia de *Escherichia coli* enteropatógena. *Rev. Chiena Infectol.* 2016 33(4):438-450. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v33n4/art09.pdf>
5. Varela, Schelotto F. Síndrome urémico hemolítico en Uruguay. Aspectos microbiológicos y clínicos, aportes para su conocimiento regional. *Revista Salud UDES.* 2015. [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/26-44-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/26-44-1-SM%20(1).pdf)
6. Amaglianina G, Rotundoa L, Carlonia E, Omicciolic E, Magnania M, Giorgio Brandia G, Fratamicob. Detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in ground beef and bean sprouts: Evaluation of culture enrichment conditions. *Food Research International.* 2018. 103, 398-405. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.10.059>
7. Institute for international cooperation in Animal Biologics. *Escherichia coli* Productora de Toxina Shiga (STEC), *Escherichia coli* O157:H7. The Center for Food Security and Public Health. 2009. <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/ecoli-es.pdf>
8. Del Castillo L, Masana M, Leotta G. Detección y caracterización de *Escherichia coli* o157 de ganado bovino faenado en frigoríficos de la Argentina. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias. 2014. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/45222/Documento_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y
9. Instituto Nacional de Salud, Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos. Perfil de riesgo de *Escherichia coli* enterotoxigénica y verotoxigénica en queso fresco. Bogotá, D. C., Colombia. 2015. <https://www.ins.gov.co/Direcciones/Vigilancia/Publicaciones%20ERIA%20y%20Plaguicidas/PERFIL%20E.%20COLI.pdf>
10. SENASA. Síndrome urémico hemolítico: pequeños grandes cuidados. 2017 <http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/infografias/sindrome-uremico-hemolitico-pequenos-grandes-cuidados>

11. Méndez CR, Vergaray G, Morante HY, Flores, PR & Gamboa RA. Isolation and characterization of *Escherichia coli* O157:H7 from ground beef cattle in Lima-Peru. *Rev. Peru. biol.* 2013 20(2): 159 - 164
12. Trueba G, Garcés V, Barragan V, Colman R.E, Seymour M, Vogler A.J, Keim, P. *Escherichia coli* O157:H7 in Ecuador: animal reservoirs, yet no human disease. *Vector Borne Zoonotic* 2013. *Dis.* 13:295-8.
13. Hidalgo A, Bastidas, A. Determinación de *Escherichia coli* O157: H7 por el método Oficial AOAC 996.09 en carne de res faenada, proveniente de la empresa metropolitana de rastro de Quito. Repositorio digital Universidad central del Ecuador. 2018 <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17604>
14. Bhavnani D, Bayas R de L, Lopez V.K, Zhang L, Trueba G, Foxman B, Marrs C, Cevallos W, Eisenberg, J.N. Distribution of Enteroinvasive and Enterotoxigenic *Escherichia coli* across Space and Time in Northwestern Ecuador. *Am J Trop Med Hyg.* 2016 94:276-84.
15. Rao G, Eisenberg J.N.S, Kleinbaum D.G, Cevallos W, Trueba G, Levy K. Spatial Variability of *Escherichia coli* in Rivers of Northern Coastal Ecuador. *Waters* 2015. 7: 818–832.
16. Jure M, Condori M, Pérez P, Terrazzino G, López Campo A, Zolezzi G, Chinen, I, Rivas M, Catillo M. Aislamiento y caracterización de *E coli* O157 en productos cárnicos bovinos y medias reses en la provincia de Tucumán. *Rev Argent Microbiol.* 2015 47:125-131.
17. 17. Mendez C, Vergaray G, Morante H, Flores G, Gamboa R. Aislamiento y caracterización de *Escherichia coli* O157:H7 a partir de carne molida de bovino en Lima-Peru. *Revista Peruana de Biología.* 2013 20:159-164.
18. Ardissino G, Salardi S, Colombo E, Testa S, Borsa-Ghiringhelli N, Paglialonga F, Paracchini V, Tel F. Epidemiology of haemolytic uremic syndrome in children. Data from the North Italian HUS network. *Eur J Pediatr.* 2016 175:465-73.
19. Banatvala N, Griffin P.M, Greene K.D, Barrett T.J, Bibb W.F, Green J.H, Wells J.G, and the Hemolytic Uremic Syndrome Study Collaborators. The United States National Prospective Hemolytic Uremic Syndrome Study: microbiologic, serologic, clinical, and epidemiologic findings. *J Infect Dis.* 2001 183:1063-70.

20. Blanco J.E, Blanco M, Blanco J, Escribano A. Escherichia coli enterotoxigénica, verotoxigenicas y necrotoxigénicas en alimentos y muestras clínicas. Papel de los animales como reservorio de cepas patógenas para el hombre. *Microbiología SEM*. 1995 11:97-110.
21. Boerlin P, McEwen S.A, Boerlin-Petzold F, Wilson, J.B, Johnson, R.P, Gyles C.L. Associations between virulence factors of Shiga toxin-producing Escherichia coli and disease in humans. 1999) *J Clin Microbiol*. 37:497-503.
22. Briones M, Tapia F. Determinación de *Escherichia Coli* O157:H7 (EHEC) en la carne molida que se vende en el mercado el Arenal de la ciudad de Cuenca. Tesis, Universidad del Azuay. 2016 <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6315>.
23. FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Livestock Sector Brief: Ecuador. Food and Agriculture Organization, Rome. 2002 www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/sector_briefs/lbs_ECU.pdf
24. Page A.V, Liles W.C. Enterohemorrhagic Escherichia coli Infections and the Hemolytic-Uremic Syndrome. *Med Clin North Am*. 2013 97:681-95.
25. Palmeira P, Carbonare S.B, Amaral J.A, Tino-De-Franco, M, et al. Colostrum from healthy Brazilian women inhibits adhesion and contains IgA antibodies reactive with Shiga toxin producing *Escherichia coli*. *Eur J Pediatr*. 2005 164:37-43.
26. Parsons B.D, Zelyas N, Berenger B.M, Chui L. Detection, Characterization, and Typing of Shiga Toxin-Producing Escherichia coli. *Front Microbiol*. 2016 12:478.
27. Perez J.C. En ocho provincias se concentra el mayor consumo de cárnicos. www.revistalideres.ec/lideres/consumo-carnicos-ecuador.html 2015.
28. Rivero M, Passucci J, Lucchesi P, Signorini M., Alconcher L, Rodriguez E, Rocha V, Meneguzzi, B. Epidemiología del Síndrome urémico hemolítico en dos regiones de la provincia de Buenos Aires. *Medicina* 2013 73:127-135.
29. Rodríguez Á.G. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. *Salud Pública de México*. 2012 44, 464-475.

30. Smith J.L, Fratamico P.M, Gunther N.W. 4th. Shiga toxin-producing *Escherichia coli*. *Appl Microbiol.* . 2014 86:145-97.
31. Stenkamp-Strahm C, McConnel C, Magzamen S, Abdo Z, & Reynolds S. Associations between *Escherichia coli* O157 shedding and the faecal microbiota of dairy cows. *J Appl Microbiol.* 2018 124:881-898.
32. Tanaro J.D, Pianciola L.A, D'Astek B.A, Piaggio M.C, Mazzeo M.L, Zolezzi G. & Rivas M. Virulence profile of *Escherichia coli* O157 strains isolated from surface water in cattle breeding areas. *Lett Appl Microbiol.* 2018 Mar 3, 2018. doi: 10.1111/lam.12873. [Epub ahead of print].
33. Tanaro J.D, Piaggio M.C, Gasparovic A.M, Badaracco V.A, Tesouro R, Kesselman D, Indart, N.S, De Gracia, L. *Escherichia coli* O157:H7 Productor de toxina Shiga aisladas de muestras de agua relacionadas a establecimientos pecuarios de engorde a corral. *Ciencia, Docencia y Tecnología. et al.* 2016 6: 138-155.
34. Xu T, Marr E, Lam, H, Ripp, S, Sayler, G., Close, D. Real-time toxicity and metabolic activity tracking of human cells exposed to *Escherichia coli* O157:H7 in a mixed consortia. *Ecotoxicology.* 2015 24:2133-40.
35. Yan R, Liu Y, Gurtler J.B, Killinger K, Fan X. Sensitivity of pathogenic and attenuated *E. coli* O157:H7 strains to ultraviolet-C light as assessed by conventional plating methods and ethidium monoazide-PCR. *J of Food Safety.* 2017 doi: 10.1111/jfs.12346.
36. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud Washington, D.C.,CONDICIONES METEOROLOGICAS GUAYAQUIL – DURAN, www.serviciometeorologico.gob.ec › bolhist › DIARIO › NOVIEMBRE (2017)

