



GEOGRAFÍA DE LA SALUD+

sin fronteras, desde Iberoamérica

♦ Red Internacional de Geografía de la Salud

Marcela Virginia Santana Juárez | María Guadalupe Calindo Mendoza | Samuel Do Carmo Lima
Giovanna Santana Castañeda | Carlos Contreras Servín | Jorge Amancio Pickenhayn
Inocencia Cadena Rivera

<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/58186>



**GEOGRAFÍA
DE LA SALUD+**

sin fronteras, desde Iberoamérica

GEOGRAFÍA DE LA SALUD+

sin fronteras, desde Iberoamérica



Marcela Virginia Santana Juárez | María Guadalupe Colindo Mendoza | Samuel Do Carmo Lima
Giovanna Santana Castañeda | Carlos Contreras Servín | Jorge Amancio Pickenhayn | Inocencia Cadena Rivera

GEOGRAFÍA DE LA SALUD SIN FRONTERAS, DESDE IBEROAMÉRICA ➔

Este libro fue positivamente dictaminado conforme a los lineamientos editoriales de la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México y de la Coordinación para la Innovación y la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

1a. Edición 2014

D. R. © Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Geografía
Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria
C. P. 50110
Toluca, Estado de México
<http://www.uaemex.mx>
<http://facgeografia.uaemex.mx/geo/>

D.R. © Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Coordinación para la Innovación y la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología
Sierra Leona No. 550 Lomas 2ª. Sección C.P. 78280

Fotografía de portada: Alfredo Hemosilla Núñez
Diseño Editorial: D.G. Gabriela Pérez Pérez

ISBN: 978-607-9343-67-5 (para la versión impresa)
ISBN: 978-607-9343-69-9 (para la versión digital)

Hecho en México

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.

Queda prohibida la reproducción parcial o total del contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autorización por escrito del editor en términos de la Ley Federal del Derecho de Autor y en su caso de los tratados internacionales aplicables.

PRESENTACIÓN

Este libro de Geografía sin fronteras, desde Iberoamérica, reúne trabajos de especialistas en materia de Geografía de la salud de países de Iberoamérica, con diversidad de enfoques y métodos, que permitirá al lector tener una visión del estado actual de esta rama holística e integral de la geografía y la importancia que tiene en la solución de problemas que aquejan nuestra sociedad.

El libro se estructura en tres partes: la primera aborda aspectos epistemológicos, teórico conceptuales; en la segunda se presentan las aplicaciones de los SIG y aspectos metodológicos para abordar la salud pública; y en la tercera se presentan estudios de caso.

En la primera parte se aborda la epistemología de la Geografía de la salud: retos y convergencias; geografía y salud: integración de conocimientos y prácticas, como un modo de mirar hacia el mundo a partir de la geografía. Se desarrolla la dimensión local de lo cotidiano de la salud en el territorio; se abordan los procesos de urbanización y resultados en salud; se presenta el tema de la planeación estratégica, un nuevo pensamiento hacia la construcción de ciudades saludables; se abordan reflexiones sobre el estado del arte en la gestión municipal del riesgo de desastres en México. El último tema de esta primera parte del libro es sobre "La geografía médica de Jesús Galindo y Villa", en el que se analizan los elementos que permitieron construir una cartografía desde la perspectiva de la Geografía de la Salud.

La segunda parte del libro incluye aplicaciones de los SIG y metodologías. El primer trabajo es la metodología de evaluación multicriterio en el análisis espacial de la salud, cuyo objetivo es brindar elementos para el apoyo a la toma de decisiones que

apunten a lograr una mejora en la calidad de vida de la población.

Otra temática es la aplicación de las geo-tecnologías en la geografía de la salud, como los sistemas de información geográfica (SIG), los cuales se ha incrementado su uso en el campo de la salud en los últimos años. Las aplicaciones son muy diversas pueden utilizarse para trazar la ruta más efectiva que seguirá una ambulancia, para ubicar los servicios médicos de una ciudad, así como para analizar patrones de distribución de una determinada enfermedad.

Se aborda el tema de tendencias y escenario para el 2020 de la diabetes mellitus en el Estado de México con el propósito es incentivar la iniciativa de políticas públicas que incidan en la disminución de esta enfermedad e impulsar estilos de vida más saludables, principalmente en municipios más vulnerables.

La tercera parte del libro son estudios de caso de latitudes diferentes: de Puerto Rico, de México y de Chile, en los que se desarrollan las temáticas de riesgos naturales, vulnerabilidad, contaminación en ciudades, estilos de vida, espacios verdes y análisis espacial estadístico y comparativo de la práctica agroecológica.

Exhortamos al lector a leer este valioso documento que le permitirá contar con bases teórico conceptuales, conocer algunas aplicaciones y tener una visión del potencial de la geografía de la salud.

Agradecemos los valiosos aportes de los colegas participantes en esta obra, como una de las pocas

en esta temática en idioma español y portugués, que sin duda seguirá fortaleciendo esta rama de la geografía.

También agradecemos a las autoridades de la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México y de la Coordinación para la Innovación y la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, por el valioso apoyo brindado para la publicación de este libro.

Atentamente

Dra. Marcela Virginia Santana Juárez

Dra. María Guadalupe Galindo Mendoza

	I
EPISTEMOLOGÍA DE LA GEOGRAFÍA DE LA SALUD: RETOS Y CONVERGENCIAS	9
<i>Jorge Rickertshayn</i>	
	II
GEOGRAFÍA E SAÚDE: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS	22
<i>Raul Sérgio Guimarães</i>	
	III
A DIMENSÃO LOCAL DO COTIDIANO DA SAÚDE NO TERRITÓRIO	27
<i>Sensuel do Carmo Lima</i>	
	IV
OS PROCESSOS DE URBANIZAÇÃO E RESULTADOS EM SAÚDE	36
<i>Paula Santana</i>	
	V
LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA UN NUEVO PENSAMIENTO HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADES SALUDABLES	49
<i>Elsa Mirya Rosales Estrada, Mercedes Virginia Santana Juárez y Luis Ricardo Manzano Sofía</i>	
	VI
LA GEOGRAFÍA MÉDICA EN MÉXICO: BREVE REFLEXIÓN SOBRE SU PASADO Y PORVENIR	58
<i>Carlo Contreras Serón y Ma. Guadalupe Galindo Mendosa</i>	
	VII
REFLEXIONES SOBRE EL ESTADO DEL ARTE EN LA GESTIÓN MUNICIPAL DEL RIESGO DE DESASTRE EN MÉXICO	71
<i>José Emilio Bard Suárez</i>	
	VIII
LA GEOGRAFÍA MÉDICA DE JESÚS GALINDO Y VILLA	81
<i>Agustín Ólmos Cruz, Mercedes Virginia Santana Juárez y Elsa Mirya Rosales Estrada</i>	
	IX
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN MULTICRITERIO EN EL ANÁLISIS ESPACIAL DE LA SALUD	89
<i>Gustavo D. Buzal</i>	
	X
APLICACIÓN DE LAS GEO-TECNOLOGÍAS EN LA GEOGRAFÍA DE LA SALUD	97
<i>José Sigüinet Barbosa</i>	

XI

- 109 **TENDENCIAS Y ESCENARIO PARA EL 2020, DE LA DIABETES MELLITUS EN EL ESTADO DE MÉXICO**
Giovanna Santana Castañeda, Marcela Virginia Santana Juárez, Miguel Ángel Gómez Albornoz y Edel Cadena Vargos

XII

- 119 **ENFOQUE GEOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS NATURALES Y SUS POSIBLES IMPACTOS EN LA SALUD PÚBLICA DE PUERTO RICO (1986-2011)**

Pablo Múndez Lázaro, Alejandro Niveo Santiago, Julianne Miranda Bermúdez, Ralph Rivera Gutiérrez, Marcel Peña Ovalle, Nilze Padilla Díaz, Edwin Colón Bosques, Lisandra Rosario Molina, Pauli Guzmán González, Suleine Rodríguez, Antonio Rivera y Mariangely Alemán Gastan

XIII

- 132 **VULNERABILIDAD FUNCIONAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EXPUESTOS A INUNDACIONES EN SAN MATEO ATENCO, ESTADO DE MÉXICO**
Inocencia Cadena Rivera y Eraldo Peña Vilada

XIV

- 139 **CONTAMINACIÓN POR MP Y SUS CONSECUENCIAS EN SALUD: UNA MIRADA DESDE LA JUSTICIA AMBIENTAL SOBRE LA SALUD**
Manuel Fuenzalida Díaz

XV

- 151 **SALUD Y ESTILOS DE VIDA EN LA ZONA MAZAHUA: MUNICIPIO DE SAN FELIPE DEL PROGRESO, ESTADO DE MÉXICO**
Marcela Virginia Santana Juárez, Elsa Mirya Rosales Estrada, Aicé Avelledo Gómez y Giovanna Santana Castañeda

XVI

- 170 **LOS ESPACIOS VERDES DE METEPEC, MÉXICO: PERCEPCIÓN, ESTADO Y RECOMENDACIONES**
Xanet Antonio Némiga, Miguel Ángel Álvarez Cisneros y Daniel Silva Gómez

XVII

- 186 **INFRAESTRUCTURA CARRETERA IMPORTANCIA E IMPACTOS A LA SALUD POR LA PRESENCIA DE ELEMENTOS CONTAMINANTES METÁLICOS. CASO DE ESTUDIO EN LAS LLANURAS DE INUNDACIÓN DEL RÍO LERMA**
Miguel Ángel Baldeiro Peña, Jesús Gastón Gutiérrez Cadillo, Xanet Antonio Némiga, Luis Miguel Espinosa Rodríguez y Omar Miran López

XVIII

- 195 **ANÁLISIS ESPACIAL, ESTADÍSTICO Y COMPARATIVO DE LA PRÁCTICA AGROECOLÓGICA EN CUATRO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN MAZAHUA MEXIQUENSE**
Jesús Gastón Gutiérrez Cadillo, José Isabel Juan Pérez y María Cristina Chávez Mejía

XIX

- 207 **ANÁLISIS ESPACIAL DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN LA HUASTECA POTOSINA**
Hugo Medina Gaxa, Carlos Contreras Servín y Ma. Guadalupe Galindo Mendoza

LA GEOGRAFÍA MÉDICA DE JESUS GALINDO Y VILLA

Agustín Olmos Cruz
Marcela Virginia Santana Juárez
Elsa Mireya Rosales Estrada

VIII

INTRODUCCIÓN

El ensayo de la Geografía Médica de la República Mexicana, el autor lo plantea en generalidades que describen los antecedentes y los trabajos publicados, continúa con la localización y distribución de las enfermedades que se observaban en la República Mexicana hasta el año de 1927, fecha de publicación del libro, sigue con el tratado de la fisiología de la respiración en altitudes que tituló: La Vida en la Altiplanicie Mexicana y concluye con el VII Congreso Médico Latinoamericano pospuesto en el año de 1924.

Resulta interesante ver el tratamiento que el autor da a la información obtenida de diversas fuentes y autores como la del Doctor don Domingo Orvañanos, con respecto a las enfermedades que observaban en la República Mexicana, clasificándolas en infecciosas causadas por bacterias conocidas; las causadas por bacterias desconocidas; enfermedades infecciosas y parasitarias; enfermedades del aparato digestivo; síndromes troides; intoxicaciones por venenos sociales; picaduras por animales dañinos: Indicaciones geográficas aproximadas de las principales enfermedades transmisibles que causaron mayor mortalidad.

Da tratamiento especial a la fisiología de la respiración en altitudes a través del trabajo que tituló: La vida en la Altiplanicie Mexicana, que refiere al estudio que da lugar a los cambios funcionales que sufre el organismo humano, por su permanencia más o menos prolongada en altiplanicies y lugares

de fuerte altitud, donde las capas atmosféricas se van enrareciendo a medida que la altura sobre el nivel del mar se acrecienta.

En este estudio plantea que la altitud tiene una influencia fisiológica sobre el hombre, que se manifiesta en diversas sensaciones como la fatiga extrema, desproporcionada al trabajo verificado; aceleración de latidos cardiacos; aceleración e irregularidad de los movimientos respiratorios, etc. motivo por el cual nos lleva a la intención de escribir este artículo basado en la información del científico mexicano que le dio importancia a la altitud geográfica.

La altitud es la distancia vertical a un origen determinado, considerado como nivel cero, para el que se suele tomar el nivel medio del mar. En meteorología, la altitud es un factor de cambios de temperatura, puesto que esta disminuye, como media, 0,65 °C cada 100 metros de altitud en las latitudes medias (en las zonas templadas). (<http://es.wikipedia.org/wiki/Altitud>)

En geografía, la altitud es la distancia vertical de un punto de la Tierra respecto al nivel del mar, llamada elevación sobre el nivel medio del mar, en contraste con la altura, que indica la distancia vertical existente entre dos puntos de la superficie terrestre; y el nivel de vuelo, que es la altitud según la presión estándar medida mediante un altímetro, que se encuentra a más de 20 000 pies sobre el nivel medio del mar. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Altitud>)

Este artículo se elabora para presentar los elementos que permitieron construir una cartografía desde la perspectiva de Geografía de la Salud, que en el año de 1927 se llamaba Geografía Médica, considerando la localización, la distribución y la relación como elementos fundamentales de la Geografía apoyando a la medicina para mejorar su impacto en la salud humana de los habitantes de la República Mexicana.

DATOS BIOGRÁFICOS

Jesús Galindo y Villa, nació en la ciudad de México el 27 de octubre de 1867, y muere en la misma ciudad en 1937, fue ingeniero de profesión, impartió la cátedra de historia y geografía, fue Director del Museo nacional de Arqueología; Director de la Academia Nacional de Bellas Artes; Presidente de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"; Presidente de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, miembro de la Real Academia de la Historia de Madrid y miembro de la Sociedad de Americanistas de París, Caballero de la Real Orden de Isabel la Católica, etc. (Galindo, 1927).

Dentro de sus obras más importantes destacan: Geografía de la República Mexicana (2t, 1926), Geografía de México (Barcelona, 1930), Geografía del Distrito Federal y del Valle de México (1932), Historia sumaria de la ciudad de México (1925), "México, la ciudad capital", en Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (t. XLIII, 1932), Reseña histórico-descriptiva de la ciudad de México (1901), Elementos de Historia Nacional (1930), El Panteón San Fernando y el Futuro Panteón Nacional. Notas históricas, geográficas y descriptivas (1908), "El códice Troano. El templo de los guerreros en Chichén-Itzá", en Memorias de la Academia Antonio Alzate (t.53), Algo sobre los zapotecas y los edificios de Mitla (conferencia de divulgación, 1905), El Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología. Breve reseña (1922), Las ruinas de Compaala y el templo del Tajín (1912), La fundación de Villa Rica y su autor. La obra de la Conquista Española en México (1920), La plaza mayor de la ciudad de México (1914), Códice Mendocino (1925), Elementos de historia general (2a ed. 1926), La Orden de Caballeros de Colón y su establecimiento en México. Nota sobre su origen su desarrollo y sus fines principales (1914, con información sobre la orden en Estados Unidos y Cuba); Polvo de la Historia (1923). Tomado de http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/html/biografias/bio_g/galindo_yvilla.htm

SUS PLANTEAMIENTOS SOBRE LA GEOGRAFÍA MÉDICA MEXICANA

La perspectiva histórica y geográfica de Galindo y Villa, le lleva a averiguar y escribir sobre la Geografía Médica en México, la cual consideraba como la "Patología regional" o sea el estudio de las enfermedades que reinaban constantemente en un lugar con carácter endémico y algunas veces con exacerbación epidémica. (Galindo, 1927).

Hacia planteamientos sobre las causas físico-geográficas de las enfermedades distinguiendo a la geografía de la región; su altura sobre el nivel del mar; circunstancias climatéricas especiales en relación con la situación geográfica; la naturaleza del suelo; la composición de las aguas potables; la calidad y clase de los alimentos; etc.

Con respecto a las enfermedades que se observan en la República Mexicana, se apoyó en los trabajos de los Doctores don Domingo Orvañanos, José Terres, Eduardo Liceaga, Ricardo E. Cicero, don Joaquín Izquierdo, Daniel Vergara y Lope y el Profesor Alfonso L. Herrera, quienes estudiaron la respiración humana en nuestras altitudes.

Basado en los trabajos del Dr. Domingo Orvañanos y del Dr. Luis E. Ruiz, el autor del libro presenta la distribución de las enfermedades con planteamientos geográficos como que las endemias de las alturas o altas mesetas, se señala el tifo; entre las vertientes, el bocio; y entre las de los lugares bajos y litorales la fiebre amarilla y el paludismo; el Cuadro 1 llamado nosográfico presenta las enfermedades de la República Mexicana.

LA VIDA EN LA ALTIPLANICIE MEXICANA

Para don Jesús Galindo y Villa, la influencia de la altitud en la fisiología del hombre fue un tema muy importante en razón de existir en nuestro país, un vasto territorio dispuesto entre las cordilleras máximas (Sierras Madres), que constituyen la gran altiplanicie mexicana, nos toca muy de lleno los problemas biológicos y fisiológicos de referencia.

El autor hace referencia a la influencia de la altitud en la fisiología del hombre, apoyado por la información del Dr. David Jourdanet, quien fue el fundador de la teoría llamada "Anoxihemia barométrica", secundada por Paul Bert; los estudios de León Coident; y del

Cuadro 1. Enfermedades de la República Mexicana

I ENFERMEDADES INFECCIOSAS	
a) Causadas por bacterias conocidas	Fiebre tifoidea
	Fiebres paratifoideas A y B
	Disentería (Shigela)
	Gripe
	Difteria
	Meningitis Cerebro-espinal
	Neumonía
	Tos ferina
	Fiebre amarilla o vomito prieto
	Cólera asiático
	Peste bubónica
	Tifo o Tabardillo
b) Causadas por bacterias desconocidas	Viruela y Variceloide
	Escarlatina
	Sarampión
	Varicela
	Orejonas
	Reumatismo
	Tuberculosis
II ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	Paludismo
	Sífilis
	Cáncer
	Lapra o Mal de San Lázaro
	Mal del Pecho
	Uncinariasis o Anemia de los mineros
	Disentería (Amibiana)
	Ólera de los chicheros
	Gastro-enteritis infantil
	Enteritis y Enterocolitis
III ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO (INTESTINOS)	Íleo
	Obstrucción
IV SÍNDROMOS TIROIDEAS	Alcoholismo
	Cocainismo
V INTOXICACIONES POR VENENOS SOCIALES	Opio y sus derivados

Fuente: Geografía de la República Mexicana de Jesús Galindo y Villa (1927)

Profesor Alfonso L. Herrera, Dr. Octavio Avendaño, Dr. Daniel Vergara Lope y del fisiólogo el Dr. Joaquín Izquierdo, quienes buscaban averiguar la causas de las perturbaciones del organismo humano en altitudes considerables, por lo cual se realizaron las siguientes preguntas ¿Qué le pasa a este? ¿Será, realmente, la falta de oxigenación en los glóbulos rojos de la sangre, la que produce la anemia de las alturas; y consiguientemente esa flojedad que se experimenta, esa falta de actividades que conduce a la indolencia y a la pereza? ¿Serán otros factores que obran de una manera directa en la ventilación pulmonar? ¿Tendrán influencia todos estos problemas en el máximo y mínimo de la duración de la vida; en los promedios de mortalidad, en el modo de ser psicológico del hombre que habitualmente mora en las poblaciones altas?

En razón de lo expuesto se presenta la explicación del Dr. Octavio Avendaño, que menciona sobre las modificaciones funcionales que experimentan los seres vivos en las grandes altitudes, han creado en estos últimos años, todo un interesante capítulo de la Fisiología. Los progresos incesantes de la aeronáutica, que permiten al hombre elevarse a enormes alturas, han dado a estos estudios notoria actualidad. Para las razas que habitan regiones elevadas de la superficie terrestre, para los mexicanos, en particular, que pueblan las altiplanicies del Anáhuac, estas investigaciones adquieren notable interés, pues que quizá resolverían problemas vitales, cuya solución no se vislumbra aún.

La ascensión en el globo o a una montaña, sin adaptación previa, ocasiona un conjunto de modificaciones en el funcionamiento del organismo, que se manifiestan por una sensación de fatiga extrema, desproporcionada al trabajo verificado; aceleración de los latidos cardíacos; aceleración e irregularidad de los movimientos respiratorios; debilitamiento muscular; zumbidos de oídos; vértigos, náuseas, cefalalgia, vómitos, congestiones venenosas, que llegan hasta la producción de hemorragias en distintos órganos, etc. Al principio de la ascensión estos trastornos desaparecen después de algunos instantes de reposo; pero a mayores alturas llegan a ser mortales.

Atribuyéndose tales trastornos a la influencia de la atención del oxígeno en las regiones de baja presión atmosférica, a lo que JOURDANET diera el nombre de "Anoxihemia Barométrica", y que se considera

como una verdadera asfixia.

Esta interpretación ha querido ser justificada por experiencias de laboratorio, hechas con aire enrarecido o en organismos transportados a altitudes elevadas.

El laboratorio ha demostrado que la intensidad de las combustiones respiratorias es la misma, aun cuando se reduzca la tensión del oxígeno inspirado a dos quintos de su valor habitual; si la tensión del oxígeno se reduce más, aparecen accidentes mortales (P. Bert Loewy). El hecho se ha explicado, admitiendo que la presión diferencial del oxígeno en el aire alveolar, es demasiado débil para que este gas pueda pasar a la sangre con velocidad suficiente.

Probablemente el mecanismo invocado es algo más complejo, como parecen indicarlo las experiencias de laboratorio de KRONECKER. Conejos y ratas, obligados a respirar oxígeno puro, enrarecido, fueron atacados de dispnea, aun conservando el gas una tensión superior a la que posee el aire atmosférico. Animales disneicos en un aire enrarecido, se aliviaron inmediatamente restableciendo la tensión normal con ézoe, no con oxígeno.

La anoxemia no constituye pues, el único factor en la producción del mal de las montañas, como afirman C. G. DOUGLAS y J. S. ALDAME.

La disminución de la tensión del anhídrido carbónico en la sangre y en el aire alveolar, denominada acapnia por A. Mosso, sería responsable, según este fisiólogo, de algunos de los trastornos observados en el mal de montaña. Demostró que la respiración de oxígeno puro, en el aire enrarecido, no hace desaparecer todos los accidentes, especialmente el debilitamiento y la aceleración del pulso. El ácido carbónico obraría directamente sobre el corazón derecho, excitando y regularizando su motricidad. Sin embargo, la acapnia puede faltar en casos muy acentuados de este mal, o por el contrario, existir en grado marcado en individuos que no han experimentado ningún síntoma del padecimiento. Más tarde, el mismo Mosso abandonó la teoría de la acapnia, habiendo observado la identidad del mal de montaña con los síntomas producidos en la intoxicación por óxido de carbono.

Por otro lado, CARNOT y DEFLANDRE, y más tarde J. FORSTER, describieron una sustancia

en la sangre de los animales de las altitudes, que llamaron hemapoyetina, considerándola como el suero sanguíneo de los mismos sometidos a la descompresión; produce aumento en número y tamaño de los glóbulos de la sangre.

El fenómeno de la hiperglobulia, no recibió el acuerdo unánime de los investigadores, por lo que a su génesis se refiere. "¿No es sorprendente que la hiperglobulia creada por la permanencia en las altitudes, cese tan pronto se desciende a la llanura?" Si se quisiese objetar que ha habido en esas condiciones, destrucción rápida del exceso de glóbulos rojos, precedentemente formados e inútiles en las regiones bajas, ¿Cómo explicar la falta de aumento en la excreción de ázoe, azufre, hierro y que jamás en estas condiciones se haya observado la ictericia?".

Otra comprobación interesante es la disminución considerable de la alcalinidad de la sangre, bajo la influencia de los climas de la altitud (Mosso), atribuyéndose a la producción del ácido láctico (ARAKI) como consecuencia de la dificultad que tienen los tejidos para abastecerse de oxígeno.

En lo que concierne a los cambios nutritivos, el gasto de energía en reposo, calculado según la cantidad de oxígeno consumido por unidad de tiempo, es el mismo que en la llanura, según TISSOT; o sería, al contrario, aumentando en las altitudes, de 7 a 15 por ciento, según DURING; de modo que el organismo colocado en una atmósfera más rica en oxígeno que el aire atmosférico, no aceleraría sus combustiones y por el contrario las aumentaría en el aire enrarecido.

Otra opinión que incluye Galindo y Villa es la del Dr. don DANIEL VERGARA LOPE con el tema de la "Anoxihemia Barométrica", nombre designado por los médicos franceses, DAVID JOURDANET y su insigne colaborador PAUL BERT, un estado especial propio de los habitantes de los lugares muy elevados sobre el nivel del mar, como consecuencia directa del aire atmosférico en tales sitios.

Según estos autores, la sangre de los organismos que moran en estas condiciones, se encontraría privada de la cantidad necesaria del oxígeno que debe sostener la actividad de los fenómenos de nutrición celular, y como el déficit de oxígeno dependería de la menor cantidad de este gas en un volumen dado del aire atmosférico, de aquí el calificativo de

"barométrica".

Las palabras "Anoxihemia Barométrica" sintetizan, bien la teoría de JOURDANET. Quien permaneció largos años ejerciendo su profesión en nuestro país, hasta poco antes de 1860; pero fue después de su regreso a Francia, entre los años 1861 y 1876, cuando publicó las obras en las que expuso su teoría; la cual encontró franco apoyo en el sabio e inteligente Dr. PAUL BERT.

JOURDANET no hizo durante su permanencia en México un trabajo serio y metódico; no fue tampoco un fisiologista ni hizo experiencias que lo condujeran directamente al establecimiento de su teoría; algunas observaciones aisladas sobre las costumbres y manera propia del carácter que el creyó propio del hombre de las altitudes; las modalidades que encontró en la sintomatología de algunas enfermedades; los juicios y cálculos que formuló a posteriori, ya en Francia y con la ayuda de PAUL BERT; tales fueron los elementos sobre los cuales construyó toda una teoría de orden biológico.

La base de dicha teoría, quedó establecida en esta forma:

- 1°. el hombre hace normalmente de 16 a 18 respiraciones por minuto, y en cada inspiración introduce medio litro de aire dentro de sus pulmones.
- 2°. Un litro de aire, al nivel del mar, a la presión de 76 cm., contiene aproximadamente 0 gr. 27 centgs. de oxígeno, y en México, a la presión de 0.58 cents., el litro de aire contiene solamente de 21 a 22 centigs., lo que daría para el hombre de México un déficit de 0 gr 43 ct. Por minuto, y más de dos litros y medio por hora.
- 3°. Al pasar la sangre por los pulmones se encuentra con esa cantidad menos de oxígeno, normalmente se encuentra "anoxihémica".
- 4°. Como consecuencia directa de esta falta de oxígeno en la sangre, JOURDANET creyó haber encontrado que las facultades físicas y psíquicas del mexicano de las altitudes, eran mucho menos activas y eficientes que las del hombre habitante de los bajos niveles; de aquí el carácter apático y perezoso, el progreso recordado de nuestro pueblo, los organismos reaccionarían de

una manera más lenta y débil ante los agentes patógenos, etc.

5º Atacando la "Anoxihemia" a todos los organismos, señaló esta causa como el motivo por el cual en México no podían establecerse ciertas diversiones y deportes, como las carreras de caballos y las corridas de toros: un caballo no podía correr con toda la velocidad más allá de 300 metros, sin que se detuviera "asoleado", con las válvulas de su corazón forzadas para siempre; los toros, al arrancar desde el toril a los medios de la plaza, se detenían arrojando muchas veces sangre por la boca, y no podían dar ya ningún juego.

Otro francés que vino a México en la expedición que mandó NAPOLEON III, fue LEON COINDET, él fijó en que el número de respiraciones por minuto, en el hombre de las latitudes de México, era siempre mayor que el señalado como normal por los fisiólogos europeos; que en los mismos soldados franceses el número de respiraciones iba gradualmente aumentando y haciéndose igual al de los naturales, y de estas y de otras muy atinadas observaciones, dedujo COINDET, que la teoría de la "Anoxihemia Barométrica" se asentaba sobre una base enteramente falsa.

El mismo PAUL BERT, no obstante su activa y decisiva colaboración en pro de la teoría de JOURDANET, entrevistó con gran acierto otro de los factores de compensación que contrarresta y triunfa sobre el enrarecimiento de la atmósfera de las altitudes, manteniendo el perfecto equilibrio vital en los organismos. Al examinar unas muestras de sangre que se le enviaron en tubos de vidrio cerrados a la lámpara, que provenía de animales (Llamas y Vicuñas) habitantes de las más altas cumbres de los Andes, se encontró con que aquella sangre poseía una capacidad respiratoria muy superior a la de la sangre de animales de especies semejantes, habitantes de las bajas planicies de Europa, y creyó, que tanto esta circunstancia como el color excesivamente oscuro, aunque la sangre fuese plenamente oxigenada, dependía de una superabundancia de glóbulos rojos, y que este fenómeno podría explicar la perfecta adaptación de los organismos en la altitudes.

Más tarde, en México, los Doctores LUIS E. RUIZ y ANGEL GAVIÑO IGLESIAS, ambos profesores

de nuestra Facultad de Medicina y distinguidos Académicos de la UNAM, comprobaron plenamente las observaciones del Dr. COINDET, señalando como promedio para el número de respiraciones por minuto, en el hombre adulto de México, la cifra entre 20 y 22 por minuto.

El trabajo del Dr. don Joaquín Izquierdo, fue determinar la influencia de la altitud en la fisiología del hombre, mencionando que la permanencia de los organismos en las altitudes, determina en ellos una serie de fenómenos fisiológicos tenidos por la mayoría de los autores, como fenómenos de adaptación al medio; y según KLUSS, son los resultantes, no de la aclimatación, sino de la costumbre de los centros nerviosos a la anoxihemia, factor principal en la producción de todos ellos.

Para que sean observados, se requiere que la actividad esté comprendida entre ciertos límites, y que no rebase cierto máximo, encima del cual, faltarían. A contar de este límite extremo prosigue IZQUIERDO- el enrarecimiento atmosférico es tan grande, que los organismos se encontrarán faltos de cualquier medio compensador, capaz de hacer que la sangre se apodere del oxígeno necesario: es la zona anoxihémica relativa, aquella dentro de cuyos límites pueden tener lugar los fenómenos compensadores que se agrupan en dos categorías:

- a. Los ajustes del momento, consistentes en cambios funcionales pasajeros, y
- b. Los permanentes, que requieren más tiempo para producirse, y son el resultado de la adaptación, estando constituidos por alteraciones muy profundas, entre las cuales pueden considerarse como bien demostradas, las variaciones respiratorias, las alteraciones químicas de la sangre, y el aumento de la hemoglobina.

El Dr. IZQUIERDO se extiende después, principalmente, en consideraciones acerca del primer punto, es decir, de las variaciones respiratorias; y sus principales conceptos son los que siguen: Unos autores, suponen debidas estas variaciones a excitaciones que obrarían sobre los centros por intermedio de las vías nerviosas (acciones reflejas); otros creen que resultaría de la acción de excitantes especiales llevados por la sangre hasta el centro respiratorio (acción automática). Entre las consideraciones del primer

grupo, se citan las siguientes, que recuerdan las propiedades del clima de altitud: gran luminosidad, gran brillo solar, baja temperatura del aire y violencia en sus movimientos, humedad, presión atmosférica disminuida, condiciones eléctricas especiales. Todo ello implicaría excitantes múltiples e intensos, que obrando sobre la piel y los nervios sensoriales, determinarían variaciones respiratorias de importancia.

Algunos autores han demostrado, también, con experimentos- agrega IZQUIERDO- la influencia real del alumbrado intenso, del frío y del estado eléctrico; pero la acción de estos excitantes, es incapaz, por sí sola, de explicar los fenómenos fisiológicos acarreados por la permanencia en los lugares elevados. En la actualidad se tiene por bien averiguado que la disminución de la tensión parcial del oxígeno (Anoxihemia) es el verdadero factor de importancia; y que los fenómenos de compensación que determina, tienen por objeto, precisamente, mantener el oxígeno de la sangre en un grado suficiente de tensión.

Como resultado final de su estudio, llega el Dr. IZQUIERDO a estas conclusiones:

1. Que manifiesta la importancia de la circulación del aire en los pulmones, considerándolo como el verdadero factor fisiológico, o sea como la verdadera constante fisiológica de los organismos;

2. Que el habitante adulto de la ciudad de México, situada a 2240 metros de altitud, tiene un gasto respiratorio máximo de 4 litros de aire por segundo, tanto en las inspiración como en la expiración;

3. Que la cifra del gasto respiratorio máximo de los habitantes de la Ciudad de México (4 litros por segundo), es el doble de la encontrada por PECH (1 litro 75) y por DESFOSES (2 litros) en los lugares bajos;

4. Que este gran aumento de gasto máximo de los habitantes de altitud, comprueba también el gran aumento de la ventilación pulmonar, que en las mismas condiciones, tiene lugar durante el ejercicio muscular; y que según los autores, es mucho mayor del que se observaría al nivel del mar, por el mismo trabajo.

Finalmente considera a algunas ciudades en la República Mexicana, situadas a más de 1,500 metros de altitud.

No será en modo alguno ocioso ni fuera de lugar, que aquí se anoten algunos de nuestros principales centros de población, situados a más de 1,500 metros de altura sobre el nivel del mar.

Nótese especialmente la Ciudad de México, que ha pasado desde hace varios años, del medio millón de habitantes, que ocupa actualmente, el tercer

CUIDAD	ALTITUD	POBLACION 1922
Toluca	2680 metros	34,265 habitantes
Zacatecas	2496 "	15,462 "
Pachuca	2446 "	40,800 "
Tlaxcala	2252 "	2,069 "
México	2240 "	615,400 "
Puebla	2162 "	95,540 "
Guanajuato	2044 "	19,408 "
Morelia	1953 "	31,148 "
Aguascalientes	1930 "	48,000 "
Durango	1928 "	39,000 "
San Luis Potosí	1893 "	57,400 "
Saltillo	1800 "	40,000 "
Guadalajara	1560 "	143,876 "
Cuernavaca	1542 "	7,117 "
Oaxaca	1525 "	27,800 "

lugar (Buenos Aires ---- Río de Janeiro) entre todas las de la América Ibérica, y que se encuentra a una no muy despreciable altitud; y obsérvese, también, como, las demás ciudades que van a mencionarse (todas capitales de Estados), presentan importantes aglomeraciones humanas (principalmente Guadalajara y Puebla).

CONCLUSIONES

La Geografía Médica que presenta el Ingeniero Jesús Galindo y Villa, en el libro de Geografía de la República Mexicana, tomo dos, escrito en 1927, logra concentrar la información de personajes que en su tiempo se dedicaban a la investigación, sobre todo en la parte de salud, como lo demuestra su cercanía con el Dr. don Domingo de Orvañanos, quien puso los cimientos para construir una cartografía de 43 mapas de las enfermedades que se observaban en la República Mexicana, en 1890, pone de manifiesto la necesidad que existe de seguir produciendo este tipo de material tan necesario en la actualidad para explicar las enfermedades existentes.

El Ingeniero Galindo y el Dr. Orvañanos fueron compañeros en el Instituto Médico Nacional, por diez años, situación que le permitió conocer y entender las ideas del Dr. Orvañanos plasmándolas en el capítulo del libro en mención, que surge en el año de 1927, el cual se estructura en dos partes, la primera parte la dedica a las enfermedades que se observan en la República Mexicana, clasificándolas, describiendo su etiología, y su posición geográfica; y la segunda parte la dedica a explicar lo referente a la fisiología de la respiración en las altitudes, analizando la posición geográfica de 15 ciudades, de la altiplanicie mexicana que se desarrolla a más de 1,500 metros sobre el nivel del mar, apoyado por los fundamentos del Doctor Jourdanet y que continuó su discípulo el Dr. Daniel Vergara Lope.

Sin lugar a dudas, los planteamientos generados en los años que rememora este artículo, representan un esfuerzo de los médicos de la época por conocer la localización y distribución de las enfermedades, que desde la perspectiva geográfica tienen sentido y que conociendo el orden y método se tiene que seguir trabajando, para construir la nueva cartografía de las enfermedades que se observan en la República Mexicana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Galindo y Villa, J. (1926), GEOGRAFÍA DE LA REPÚBLICA MEXICANA, Tomo primero, Sociedad de Edición y Librería Franco Americana, S. A. México, D. F.

Galindo y Villa, J. (1927), GEOGRAFÍA DE LA REPÚBLICA MEXICANA, Tomo segundo, Sociedad de Edición y Librería Franco Americana, S. A. México, D. F.

<http://sincronia.cucsh.udg.mx/gonzalez07.htm>

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/acta_medica/1978_N1-4/pdf/a06.pdf

http://es.wikipedia.org/wiki/Jes%C3%BAs_Galindo_y_Villa

<http://es.wikipedia.org/wiki/Altitud>

http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/html/biografias/bio_g/galindo_yvilla.htm

