

## Accesibilidad espacial de los servicios de prevención y control del cáncer-cervicouterino en San Luis Potosí

### *Spatial Accessibility to cervical-cancer prevention and control services in San Luis Potosi. A proposal from the Geography of Health.*

Mónica Terán-Hernández\*

Recibido: 25/08/2016. Aceptado en versión final: 02/02/2017. Publicado en línea (versión e-print): 24/04/2017.

**Resumen.** OBJETIVO. Diseñar un método de planeación espacial del sector salud que pueda usarse cotidianamente en San Luis Potosí (SLP), acorde a las necesidades y condiciones técnicas y financieras del gobierno del estado y de los gobiernos locales. El método debe ser sencillo (acorde a las capacidades técnicas de los planificadores, sin matemáticas complicadas), y viable en términos financieros (esto es, debe evitarse trabajar con bases de datos que impliquen mantenimiento y actualizaciones con costos elevados). MÉTODOS. Deriva de la perspectiva de la geografía de la salud, que entre una de sus líneas de investigación estima la accesibilidad a los servicios médicos. Para ello se utilizó un método de interacción espacial como un indicador de la dimensión territorial del acceso potencial a los servicios de salud en tres escalas de desagregación: localidad, municipio y jurisdicción. RESULTADOS. El 73.29% de las usuarias potenciales a los servicios que ofertan las unidades médicas (UM) tiene una accesibilidad muy desfavorable, principalmente al sureste de la entidad. La distribución espacial de la oferta no se corresponde con la distribución espacial de la demanda. CONCLUSIONES. Los resultados del método evidencian la variación socioespacial del acceso a estos servicios. Se propone incorporar la accesibilidad espacial como un indicador de la dimensión territorial en salud porque permite diferenciar áreas desfavorecidas, reorganizar espacialmente los servicios, y con ello se podría atender esta disparidad que debe ser corregida por los planificadores del sector salud.

**Palabras clave:** análisis espacial, accesibilidad a los servicios de salud, dimensión territorial en salud, cáncer cervicouterino, San Luis Potosí, México.

**Abstract.** BACKGROUND. Accessibility to health care is a key objective, internationally speaking, to the satisfaction of population health needs. Equity and quality in access to health services (WHO, 2014). Borgonovi and Compagni (2013:34) argue that “medical care should be accessible and equitable for the entire population, based on sustainable attention economically, socially and politically speaking”. Recent studies that incorporate the spatial analysis show that the Cervical Cancer (CC) is a disease which evolution provides a very valuable period of time for its prevention, for that its well-timed care depends a lot on the accessibility to medical services and the spatial distribution of related socio-economic factors (Mc Grail And Lorenzo-Luaces, 2009; Cheng *et al.*, 2011; Terán-Hernández *et al.*, 2016a). The CC is the fourth most common cancer in women and the seventh overall in the world, affecting 528,000 individuals each year worldwide, with an age-standardised incidence rate (ASR) of 14.0 per 100,000 women. CC is reflected in different geographic distributions. It is a significant public health problem, especially in low and middle-income/Gross Domestic Product (GDP) countries. In Mexico, CC affects 13,960 women 15 years old or older (ASR 23.3, incidence

\* Doctorante en el posgrado de Geografía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México y profesora de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, UASLP, México.

rate per 100,000) annually. The incidence of CC is higher in states with high marginalisation, where women have little or no access to early detection and treatment. For example, in San Luis Potosí (SLP) state, which ranks 8th in CC mortality risk in the country (Lazcano *et al.*, 2008) and ASR of 52.80 per 100,000. **OBJECTIVE.** Design a method of spatial planning in the health sector that can be used on a daily basis in San Luis Potosí (SLP). To be exact, that it meets the needs, technical, and financial conditions of the government of the State and local governments. It is proposed that the method should be: simple (the technical capabilities of planners do not cover complicated mathematics); and feasible in financial terms (e.g. avoid working with databases that involve maintenance and upgrades to high cost). **METHODS.** It derives from the perspective of Geography of health, which between its lines of investigations, deals with the theme to estimate global and local accessibility of medical services. We used a method of spatial interaction as an indicator of the territorial dimension in the potential access to services at three scales of territorial disaggregation: by locality, municipality and by jurisdiction. **RESULTS.** The 73.29% of potential users to services that offer the medical units has a very unfavourable accessibility, mainly to the southeast of the state. The spatial distribution of the offer does not correspond to the spatial distribution of demand. The only medical attention unit certified as an oncological centre and where all dysplasia cases are referred to is the Hospital Dr.

Ignacio Morones Prieto or Hospital del Niño y la Mujer (in certified process), which are located in the metropolitan area of SLP city and ranks 5th and 6th according to the index of accessibility calculated in our study. For most of the women inhabiting the inner SLP states, far removed from the state capital, this hospital is not a viable option for early detection and treatment, before the illness evolves to advanced stages. Therefore, the medical units are unable to meet the demand generated in their respective areas of influence, for instance, in the southeast. **CONCLUSIONS.** The results of the method show the spatial variation in access to these services. It is proposed to incorporate the spatial accessibility as an indicator of the territorial dimension in health that allows differentiating disadvantaged areas, in order to spatially reorganize services, and as a result, this disparity which must be corrected by the planners in the health sector might be solved. In addition, when comparing the level of access inequality between the different levels of territorial aggregation there are very evident contrasts by what the aggregation of information could hide very different realities as our data denote, hence you should consider the spatial dimension in the planning of services and not only regulatory aspects of staffing.

**Keywords:** Spatial Analysis, Health Services Accessibility, Territorial dimension of health, Cervical Cancer, San Luis Potosí, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés) señala que “el lugar donde vivimos afecta a nuestra salud y a nuestras posibilidades de tener una vida próspera” (2010: 60). Este reconocimiento llevó al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) a enfatizar el desarrollo humano local, es decir, a reconocer que el lugar donde uno vive condiciona –o a veces determina, cuando la población no puede emigrar– nuestros niveles de bienestar al facilitar o limitar nuestro acceso a los diversos recursos que hacen posibles nuestro desarrollo como seres humanos (WHO, 2010).

La accesibilidad a la atención en salud es un objetivo clave a nivel internacional para la satisfacción de las necesidades de salud de la población (WHO, 2014). Borgonovi y Compagni (2013: 34) sostienen que “la atención médica debe ser accesible y equitativa para toda la población, basada en una atención sustentable económica, social y políticamente”, donde lo deseable es tener una población sin diferencias excesivas en el acceso a los servicios

de atención médica que ofrece el sistema de salud público.

Estudios recientes, que incorporan el análisis espacial, evidencian que el cáncer cervicouterino (CC) es una enfermedad cuya evolución proporciona un período muy valioso para su prevención, por lo que su atención oportuna depende en buena medida de la accesibilidad que se tiene a los servicios médicos y de la distribución espacial de factores socioeconómicos relacionados (Mc Grail y Lorenzo-Luaces, 2009; Cheng *et al.*, 2011; Terán Hernández *et al.*, 2016a).

En las últimas décadas el CC se convirtió en el cuarto tipo de cáncer más común en mujeres a nivel mundial (Ferlay *et al.*, 2015: 359) y ocupa el segundo lugar en los países de ingresos bajos a medianos (Company, 2015:580). Es un problema prioritario en salud pública y, como ya se mencionó, prevenible. Anualmente afecta a más de 528 mil mujeres, con una tasa de incidencia estandarizada por edad (ASR, por sus siglas en inglés) de 14.0 por cada 100 000 (Ferlay, 2015).

La tasa de mortalidad por CC para las regiones menos desarrolladas es de 10.2 por 100 000

mujeres (230 158 muertes registradas cada año) y en las regiones más desarrolladas es de 3.3 por cada 100 000 mujeres (se registran 35 495 muertes cada año). Más del 85% de la carga global del CC, causado por el virus de papiloma humano de alto riesgo (VPH-AR), ocurre en los países de ingresos bajos y medianos<sup>1</sup> (WHO, 2014; Ferlay, 2015).

En México, el CC afecta anualmente a 13 960 mujeres de 15 años y más, con una ASR de 23.3 por cada 100 000 mujeres (Vaccarella *et al.*, 2013). La población en riesgo, según datos del Censo General de Población y Vivienda 2010, fue de 41.46 millones de mujeres mayores de 15 años (INEGI, 2010). Se estima que el 9.4% de la población general tendrá una infección por el VPH-AR (Ferlay *et al.*, 2015:359).

Para los fines de este trabajo se eligió al estado de San Luis Potosí (SLP), ubicado en el centro-norte del territorio mexicano, que ocupa el octavo lugar en riesgo de mortalidad por CC de las 32 entidades que conforman el país (Lazcano-Ponce *et al.*, 2008; WHO, 2012) y con una población en riesgo de 925 688 mujeres de 15 años de edad y más (INEGI, 2010).

En el país, la población se enfrenta a múltiples factores (sociales, económicos, ambientales, culturales y la falta de accesibilidad a servicios de salud) que acentúan los riesgos que se manifiestan a través de enfermedades y que afectan la utilización adecuada (suficiente y oportuna) de los programas de prevención, tratamiento apropiado y seguimiento. Más del 35.7% de la población mexicana vive bajo condiciones de alta marginación y pobreza, distribuida principalmente en los estados de Veracruz, Puebla, Hidalgo, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí (SLP), Tabasco, Yucatán y Campeche (Figura 1a). El estado de SLP ocupa el séptimo lugar en marginación, y concentra los grados de marginación muy alto y alto en el sureste de la entidad y en algunos

municipios del norte y noroeste (CONAPO, 2010).

En SLP se ha registrado un incremento del riesgo a CC en los municipios con mayor índice de marginación (RR 1.05, 95% CI 1.03-1.08) (Terán Hernández *et al.*, 2016a), principalmente al sureste, donde el 62% de la población ocupada percibe un ingreso menor a 17 pesos al día y las condiciones de las viviendas son precarias (76.6% no cuentan con agua entubada, el 100% no tiene drenaje, el 90% tiene piso de tierra, 30% tiene cocina no separada y el 96.6% vive en condiciones de hacinamiento) (Terán-Hernández *et al.*, 2016b). A estas condiciones de precariedad debemos sumarle que al sureste del estado existe una presencia importante de mujeres hablantes de lengua indígena (INEGI, 2010).

En la Figura 1b se identifican los estados con mayor presencia de hablantes de lengua indígena, como Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Nayarit y SLP. En este último se registra una presencia importante de mujeres indígenas (145 860) distribuidas principalmente en los 20 municipios del sureste del estado (INEGI, 2010), y es en esta zona donde se estima el mayor riesgo a CC, como es el caso de los municipios de Matlapa (RR 1.80 95 % CI 1.37-2.27) y Aquismón (RR 1.42 95 % CI 1.11-1.17) (Terán-Hernández *et al.*, 2016a). Sin embargo, en actualidad no queda registro de la ubicación o si la mujer que acude a los servicios de prevención del programa de CC es indígena o no. Por lo tanto, en los servicios de salud en nuestro país no hay datos oficiales de CC para este sector. Cabe señalar que en la práctica hay una resistencia generalizada de las mujeres para acudir, de manera voluntaria, a realizarse el Papanicolaou, la detección de VPH-AR e, incluso, la aplicación de la vacuna (SESA, 2014).

La Figura 1c muestra la distribución de las mujeres de 15 años y más por promedio de escolaridad. Los estados de Veracruz, Puebla, Hidalgo, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí, Tabasco, Yucatán y Campeche, concentran a las mujeres con menos de 6 años de educación. El 66% de las mexicanas que murieron por CC no tenían educación formal (Palacio Mejía, 2009). En ese sentido, Tirado-Gómez *et al.* (2005) evidencian

<sup>1</sup> Las tasas de incidencia fueron estandarizadas por edad (ASR por cada 100 000 personas-año) y se utilizó el método directo y la población estándar mundial. Las estimaciones para las regiones desarrolladas y en vías de desarrollo se obtuvieron por el promedio ponderado de la población de las tasas de mortalidad de los países que lo componen (Ferlay *et al.*, 2015:359).

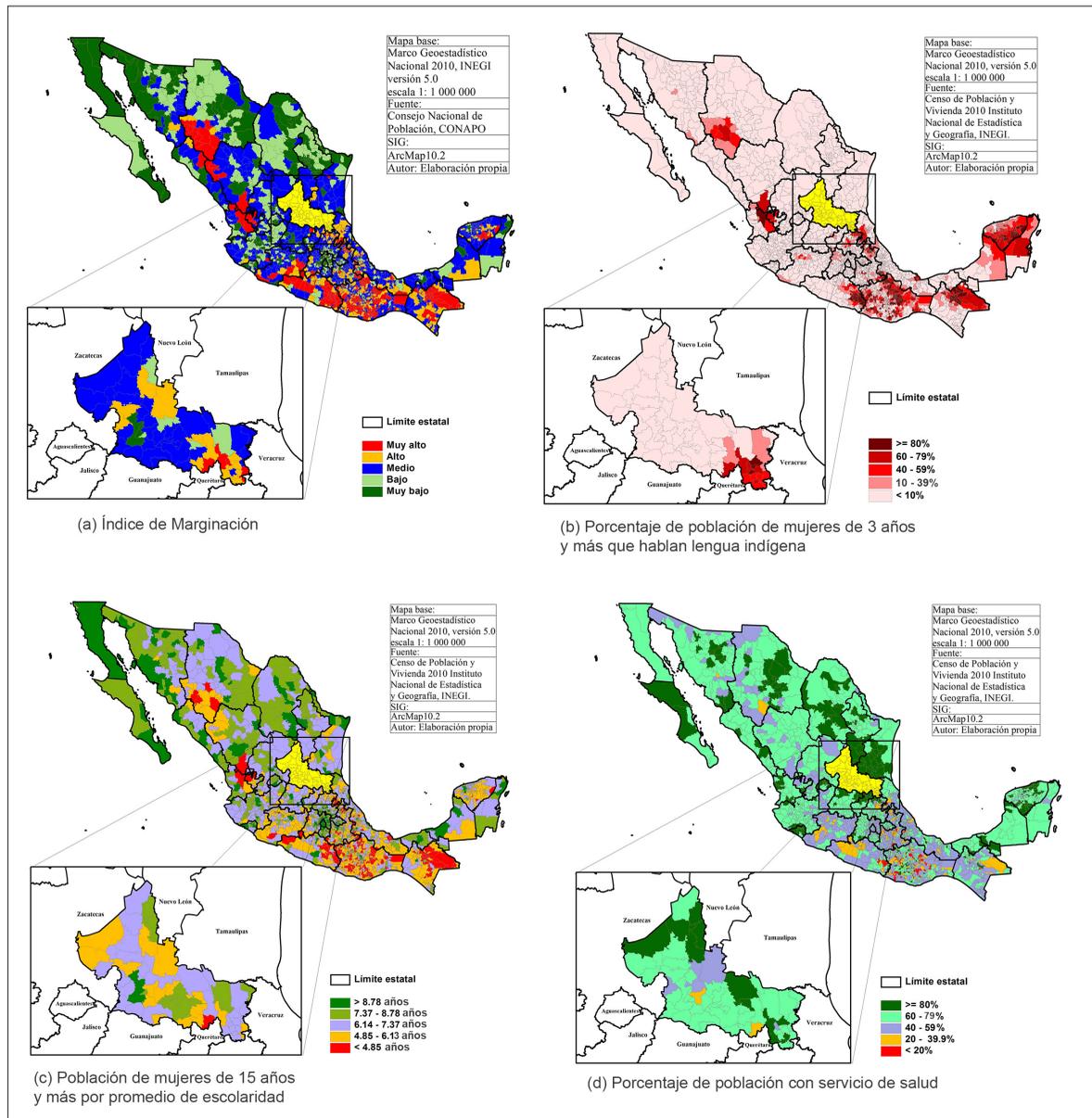


Figura 1. Distribución de algunos indicadores de las condiciones de vida de la población mexicana a nivel municipal. a. Condiciones de marginación. b. Ubicación de hablantes de lengua indígena. c. Promedio de escolaridad en mujeres de 15 años y más. d. Representación de la población con servicios de salud.

que el analfabetismo (OR= 4.75, IC 95%: 2.94-7.69) y el nivel de educación por debajo de los 6 años (OR= 3.24, IC 95%: 1.97-5.33) son factores asociados al incremento en la probabilidad de desarrollar CC.

La distribución de la población con servicios de salud puede observarse en la Figura 1d. Los

estados con menos del 60% de su población con servicios de salud se localizan en el sureste del país (Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Puebla y Veracruz). Al centro, SLP. Al respecto, Santana-Juárez et al. (2012) reportan una diferenciación espacial así como desigualdades notorias entre los estados de la República Mexicana. Los que cuentan

con cobertura muy baja son: Puebla y Oaxaca, con el 35% y 30% de su población total; entre los de cobertura baja se encuentra SLP (con una población derechohabiente entre 688 576 y 1 355 986). Dichos autores señalan que el sistema de salud en México es heterogéneo y aún falta cubrir casi el 40% de la población total, donde la población más desprotegida es la rural.

Los servicios de salud en SLP, como en el resto del país, operan de acuerdo a jurisdicciones sanitarias; el estado se organiza en 6 jurisdicciones,<sup>2</sup> donde no hay un criterio consistente entre la distribución espacial de la demanda y la distribución espacial de la oferta. Dentro de estas jurisdicciones se distribuyen 300 unidades médicas (UM) de los Servicios Estatales de Salud–Sistema de Protección Social en Salud (slpsalud-SPSSA), que tienen disponibles los servicios públicos del Programa nacional de prevención integral y control del CC en el estado de SLP para cubrir el 60.3% de la población objetivo.<sup>3</sup> En la Figura 2 se observa la distribución de estas 300 UM. Actualmente los recursos para la atención a las mujeres usuarias potenciales (Servicios de Salud, 2016) son:

- 4 unidades de procesamiento de muestras de citología.
- El Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, único Centro de Oncología Ginecológica acreditado que ofrece los servicios oncomédicos, oncoquirúrgicos, radioterapia y quimioterapia (localizado en la capital del estado).
- Dos hospitales con los servicios oncomédicos y oncoquirúrgicos en proceso de acreditación, el Hospital del Niño y la mujer y el Hospital General de Soledad (localizados en la capital y el área metropolitana del estado).

- 4 UM que funcionan como clínicas de colposcopia (Hospital General de Matehuala, Centro de Salud urbano en El Refugio-municipio de Ciudad Fernández, el Hospital General de Ciudad Valles y la Unidad de Medicina Familiar de Tamazunchale); y
- 173 centros de salud que ofrecen (cuando se tiene) la vacuna del virus de papiloma humano (VPH) para administrarse de forma gratuita a las niñas de 9 a 12 años (SESA, 2013).
- Recursos humanos: una coordinadora estatal, un responsable estatal, 6 responsables jurisdiccionales, 3 patólogos, 5 colposcopistas, 9 citotecnólogos, 3 técnicos en tinción y 9 capturistas.

Es decir, en el estado son 7 UM hacia donde se refieren todos los casos detectados como positivos para procesos de displasia de CC. Conforme al manual de medición y monitoreo de indicadores de recursos humanos para la salud (RHS), documento de referencia estandarizado para los países de la región de las Américas de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), los recursos del estado de SLP son insuficientes: la razón de densidad de RHS debería de ser de “25 profesionales por cada 10 mil habitantes, [o bien] 2.5 profesionales por cada mil habitantes” (OPS-OMS, 2011: 3). En SLP la razón es de 1 profesional por cada 300 000 habitantes (Servicios de Salud, 2016).

Además de este déficit estatal de recursos humanos para la salud, existe otro técnico y financiero de parte del gobierno del estado. En trabajos anteriores, los autores han reportado que los técnicos del gobierno de la entidad y de los gobiernos locales de SLP (así como de otras entidades) no manejan diversos aspectos de matemáticas, estadística y de los sistemas de información geográfica (SIG) (por ejemplo, múltiples utilidades, como las de ArcMap, que además no son de disponibilidad generalizada) (Garrocho y Campos, 2006; Garrocho, 2014). Además, la rotación del personal en el sector público es muy alta, registrándose cambios de funcionarios cada tres o seis años, lo que limita seriamente la formación de especialistas. En 2005, el 80% de los gobiernos locales no tenía reglas para

<sup>2</sup> Actualmente la organización de las jurisdicciones está en proceso de reestructuración. La Secretaría de Salud del Gobierno del estado de SLP 2015-2021 presentó una propuesta de reorganización de municipios y redistribución de personal de las jurisdicciones V y VI, y se creó la Jurisdicción Sanitaria VII.

<sup>3</sup> Mujeres de 15 años y más sin derechohabencia a servicios de salud e inscritas en el sistema de protección social en salud (INEGI, 2010).

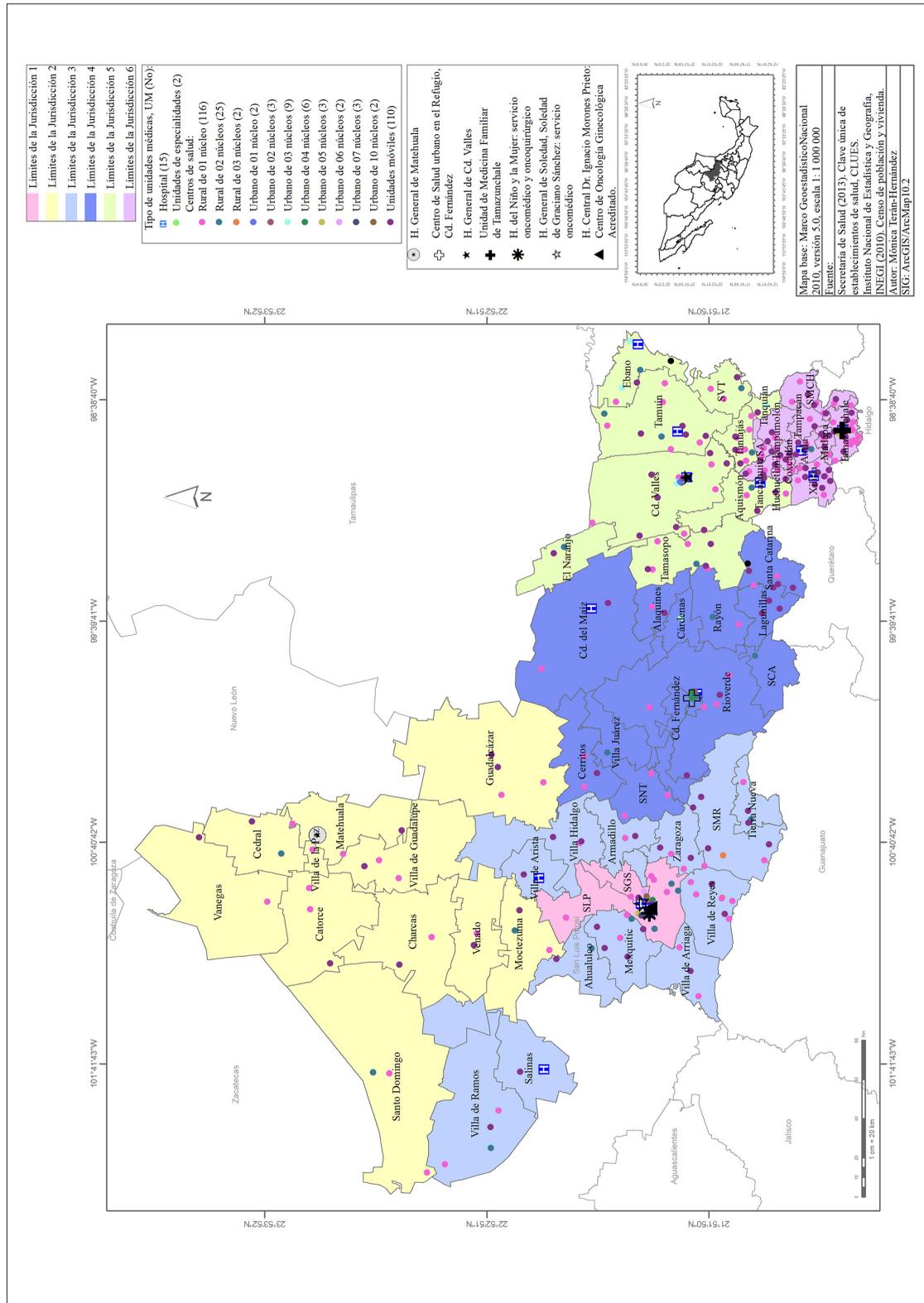


Figura 2. Distribución de las Unidades Médicas de los Servicios de Salud del estado de San Luis Potosí, UM slpsalud-SPSSA.

planificar y definir acciones, 52% no contaba con disposiciones para normar la provisión de servicios públicos, 18% de los presidentes municipales tenía estudios de nivel medio o menor, y la mitad de los servidores públicos carecía de experiencia previa (Cabrero, 2004; 2005; Ziccardi, 2004).

La prevención del CC en este contexto estatal se asocia con la accesibilidad que se tiene a los servicios médicos. Esta dimensión no ha sido explorada y resulta de gran potencial para la planeación del servicio. Actualmente las investigaciones del CC en nuestro país han permitido identificar los factores de riesgo en mujeres, pero ninguna ha estimado la accesibilidad espacial a los servicios de prevención del CC desde la perspectiva de la geografía de la salud.

La dimensión territorial es clave para analizar la “accesibilidad espacial” en la dotación de los servicios (Garrocho y Campos, 2006). La accesibilidad espacial es una propuesta metodológica para evaluar el acceso potencial a los servicios de salud y proporciona una medida resumen de dos componentes importantes y relacionados: la capacidad de atención con respecto a la demanda potencial y la proximidad de los servicios prestados en relación con la ubicación de la demanda potencial (López y Aguilar, 2004; Garrocho y Campos, 2006; Hernández-Ávila *et al.*, 2010; Mc Grail, 2012).

En tal entorno, este estudio se enfoca a determinar las oportunidades de interacción de las unidades médicas de atención (UM) y la demanda potencial del servicio a través de la medición de un indicador de accesibilidad espacial. Se eligió este método por su sencillez y viabilidad (bajo costo), a pesar de que existen otros métodos más utilizados en la literatura internacional, como el 2SFCA y sus variantes (Guagliardo *et al.*, 2004; Luo y Qi, 2009; Dai *et al.*, 2011; Mc Grail, 2012), así como otros que incorporan la distancia a través de la red de caminos y carreteras y otras funciones matemáticas de accesibilidad (Luo, 2014; Ni, 2015), los cuales son inviables en SLP debido, como ya se mencionó, a que es uno de los estados más rezagados y con fuertes limitaciones técnicas en las instancias encargadas de prestar el servicio de salud.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Unidades espaciales de análisis.** El trabajo se realizó a una escala de desagregación territorial de localidad y unidad médica (UM). Se utilizaron las 6 829 localidades registradas en el Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010) que pertenecen a los 58 municipios del estado de SLP (Figura 3) y la información de 300 unidades médicas (UM) de los Servicios Estatales de Salud-Sistema de Protección Social en Salud (slpsalud-SPSSA), que tienen disponibles servicios públicos de prevención integral del CC para atender una demanda potencial de casi 926 000 mujeres de 15 y más años en el estado. Las 300 UM fueron georreferenciadas a través de la clave única de establecimientos de salud (CLUES), identificación de unidades médicas en México (CLAVE NOM-024-SSA3-2012).

Presentamos a continuación los horarios y días de atención de las UM, que dependen del tipo de unidad y los servicios que prestan, en particular para los servicios vinculados con CC:

- 15 hospitales generales y 2 unidades de especialidad: urgencias de lunes a domingo 24 horas y consulta externa lunes a viernes de 7:00-15 horas.
- 143 centros de salud rurales de 01 a 03 núcleos básicos: lunes-viernes de 8:00-16:00.
- 30 centros de salud urbanos de 01 a 10 núcleos: lunes-viernes de 7:00-21:00
- 110 unidades médicas móviles: 1 vez al mes y el servicio varía de 1 día con una jornada de trabajo de 8 horas (8:00-16:00).

**Cálculo del indicador de la dimensión territorial: índice de accesibilidad (IA).** El método para calcular el IA permitió analizar la accesibilidad espacial de los servicios públicos de prevención integral del CC (slpsalud-SPSSA) desde dos enfoques (Garrocho y Campos, 2006):

- i. El enfoque *desde el origen*: las localidades permite estimar la accesibilidad que tiene la demanda potencial desde el lugar donde reside a la oferta de servicios.

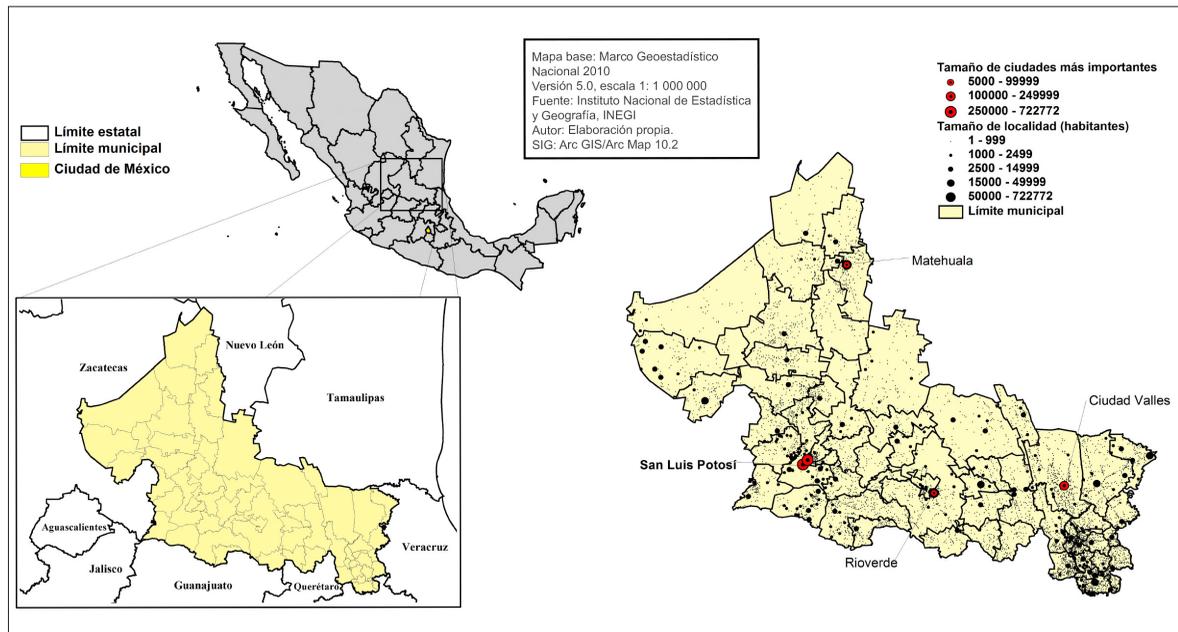


Figura 3. Localización del área en estudio.

- i. El enfoque *desde el destino*: las UM permiten estimar qué tan accesible es la oferta a la población demandante del servicio.

El IA se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$IA = \sum_j \frac{S_j}{\frac{O_i}{d_{ij}^b}}$$

Donde:

$S_j$  es la magnitud de los servicios disponibles, es decir, el número de consultas que puede otorgar cada UM en cierto período. Acorde al Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL, 2011) y Sistema Nacional de Indicadores de Calidad en Salud (INDICAS, 2016), que se sustenta en la NOM-040-SSA2-2004, se plantea que un consultorio de primer nivel puede brindar de 28 a 30 consultas/turno de 8 horas, con 20 minutos por consulta y un tiempo mínimo de espera de  $\leq 30$  min.; este factor se multiplicó por el número de consultorios y los turnos de operación de cada UM.

$O_i$  es la demanda total en el área de estudio, es

decir, la demanda potencial, que para el estado de SLP lo representaron las mujeres de 15 y más años, quienes sumaron 925 688 mujeres.

$d_{ij}^b$  es la distancia entre el lugar de residencia (origen) y el lugar donde se encuentra el servicio de salud (UM destino). Aquí se trabajó con la distancia lineal expresada en kilómetros. El parámetro  $b$  es la fricción de la distancia, que mide los inconvenientes o dificultades para el desplazamiento entre usuarios y el servicio. En este caso se otorgó el valor 1 bajo el argumento de que al ser distancias lineales (no reales), se considerarían equivalentes los problemas hacia los recorridos. Cabe resaltar que del indicador emergen las variaciones espaciales de la accesibilidad y que, conjuntamente con la capacidad de atención de las UM, determina la ventaja o desventaja de las usuarias potenciales a los servicios de salud.

Garrocho (1995) estimó a partir de los registros de utilización de las unidades médicas; sin embargo, esto lo hizo para la región de Toluca, y SLP es muy distinto, por lo que no se pueden utilizar los mismos valores. Por esto se tomó la decisión de considerar el parámetro de la fricción como 1 para todas las unidades médicas ante la ausencia

de información de mayor detalle, pero en este caso el efecto de la distancia aún sin la fricción es determinante para la deferencia de oportunidades de servicio que se ofrece. Hay que recordar que el indicador contempla dos dimensiones que integran la accesibilidad: la disponibilidad del servicio y la distancia que se tiene a las unidades de servicio (como quiera que sea medida); por lo tanto, la fricción sería factor de ajuste que ponderaría de nueva cuenta la accesibilidad.

Se hicieron estudios comparativos entre distancia lineal y distancia por carreteras y caminos, con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), y las correlaciones fueron mayores a 0.70. Lo mismo se reporta en otros trabajos recientes (Garrocho, 2012; 2013), por lo que a pesar de las diferencias entre ambas, debe partirse de la premisa que se busca un método de análisis y planeación de los servicios de salud práctico y aplicable a la realidad, y donde el dato de la distancia (como sea que se mida) pueda ser reemplazable fácilmente.

Cabe señalar que los métodos 2SFCA<sup>4</sup> tienen requerimientos técnicos más altos, pero debilidades similares a los que proponemos, por lo que no resultan adecuados para su aplicación cotidiana por los gobiernos de la región de estudio (Garrocho, 1995; 2011; Wan, 2012; Garrocho y Campos, 2013; Delamater, 2013).

Uno de los problemas más importantes para aplicar los métodos 2SFCA (y sus variantes) en regiones no avanzadas de países emergentes, como SLP (Garrocho y Campos, 2013), es la selección de una función matemática que represente adecuada-

mente la accesibilidad espacial. En SLP la capacidad técnica de los planificadores de los gobiernos locales y estatales es muy baja y encontrar una función de accesibilidad espacial aceptable está más allá de sus capacidades. Resulta ser un problema complejo, incluso para investigadores con experiencia: i) como la accesibilidad es sensible a  $\beta$  (el coeficiente de impedancia de la fricción de la distancia), el valor de  $\beta$  debe ajustarse al tipo de función de accesibilidad que se utilice (por ejemplo, en la función gaussiana usualmente se ajusta para que sea mayor a 1) (Luo y Qi, 2009); ii) sin embargo, la fricción de la distancia puede decaer con mayor o menor velocidad de acuerdo con las características de los usuarios y del sistema de caminos (por ejemplo, la frecuencia de los viajes a las unidades de salud, ingreso, edad, condiciones de los caminos que cambian durante las diversas estaciones del año, por ejemplo, en las zonas serranas de la Huasteca durante la época de lluvias) (Garrocho, 2012). Es muy complicado estimar  $\beta$  para las oficinas de planeación de gobiernos locales en países emergentes. Incluso autores experimentados (Ni *et al.*, 2015) recurren a suponer que  $\beta = 1$  para estimar una función gaussiana de accesibilidad.

Los resultados del IA utilizados se muestran a tres escalas de desagregación territorial:

- Accesibilidad de cada una de las 6 829 localidades a las 300 UM.
- Accesibilidad agregada de cada uno de los 58 municipios a las UM.
- Accesibilidad agregada de cada una de las UM en 6 jurisdicciones (SESA, 2006, 2010).

El mapeo del IA se realizó en Arc GIS 10.2, y dado que el nivel de localidad tiene una representación puntual, se optó por utilizar los polígonos de Thiessen, también llamado Voronoi, para mapear los resultados y facilitar el reconocimiento visual.

El nivel de accesibilidad se especificó a partir de los valores resultado del IA aplicando el método de clasificación estándar de Jenks (George Frederick Jenks, 1971) en ArcGIS 10.2. El método se basa en el algoritmo de rupturas naturales que permite minimizar la desviación promedio ajustadas alrededor de la media de cada clase, mientras que

<sup>4</sup> Los métodos de zonas de captación flotante en dos pasos (two-step floating catchment area, 2SFCA) se fundamentan en los principios de la teoría de interacción espacial: incorporan la demanda, la oferta y los costos de transporte (como quiera que se midan) entre oferta y demanda. Dos problemas sobresalen cuando se aplican modelos de interacción espacial: ¿cómo medir los costos de transporte? y ¿cómo estimar la fricción de la distancia? (Garrocho y Campos, 2013). Ninguno de los dos problemas ha sido resuelto plenamente (Luo y Qi, 2009; Dai, 2011; Wan, 2012; Delamater, 2013). Los llamados métodos E2SFCA (Luo y Qi, 2009) y KD2SFCA (Luo y Qi, 2009; Dai, 2011), que son variaciones del método 2SFCA, con frecuencia intentan reducir el problema de la variación de fricción de la distancia.

maximiza las diferencias entre clases. El método busca reducir la varianza (variabilidad).

## RESULTADOS

**Accesibilidad por localidad.** En la Figura 4 se muestra que el 75.5% de las localidades del estado tienen una accesibilidad desfavorable y muy desfavorable. En ellas reside el 73% de la demanda potencial (675 753 mujeres de 15 años y más).

**Accesibilidad por municipio.** La Figura 5 muestra la accesibilidad agregada de cada uno de los 58 municipios a las UM, donde el 60.34% de los municipios presentan una accesibilidad desfavorable y muy desfavorable.

**Accesibilidad por jurisdicción.** Las jurisdicciones 1, 2 y 4 tienen una accesibilidad muy desfavorable para la demanda potencial, menos de

la mitad que la mejor posicionada, la jurisdicción 6 (Cuadro 1).

## Distancia socioespacial o brecha de desigualdades

Al comparar la desigualdad de acceso entre los diferentes niveles de agregación territorial se identifican contrastes muy evidentes (Cuadro 2). El cociente entre el lugar mejor posicionado y el menos favorecido (valor mínimo del indicador IA) nos brinda la distancia social o brecha de desigualdad. Este concepto había sido referido por Garrocho (1992:15, 41); sin embargo, no se había demostrado empíricamente, lo que fue posible lograr en este trabajo. Por ejemplo, en el caso de la accesibilidad de las localidades, la mejor posicionada registró una ventaja de 107 veces contra la de mayor desventaja. A nivel municipal, esta distancia socioespacial es de 53 veces mientras

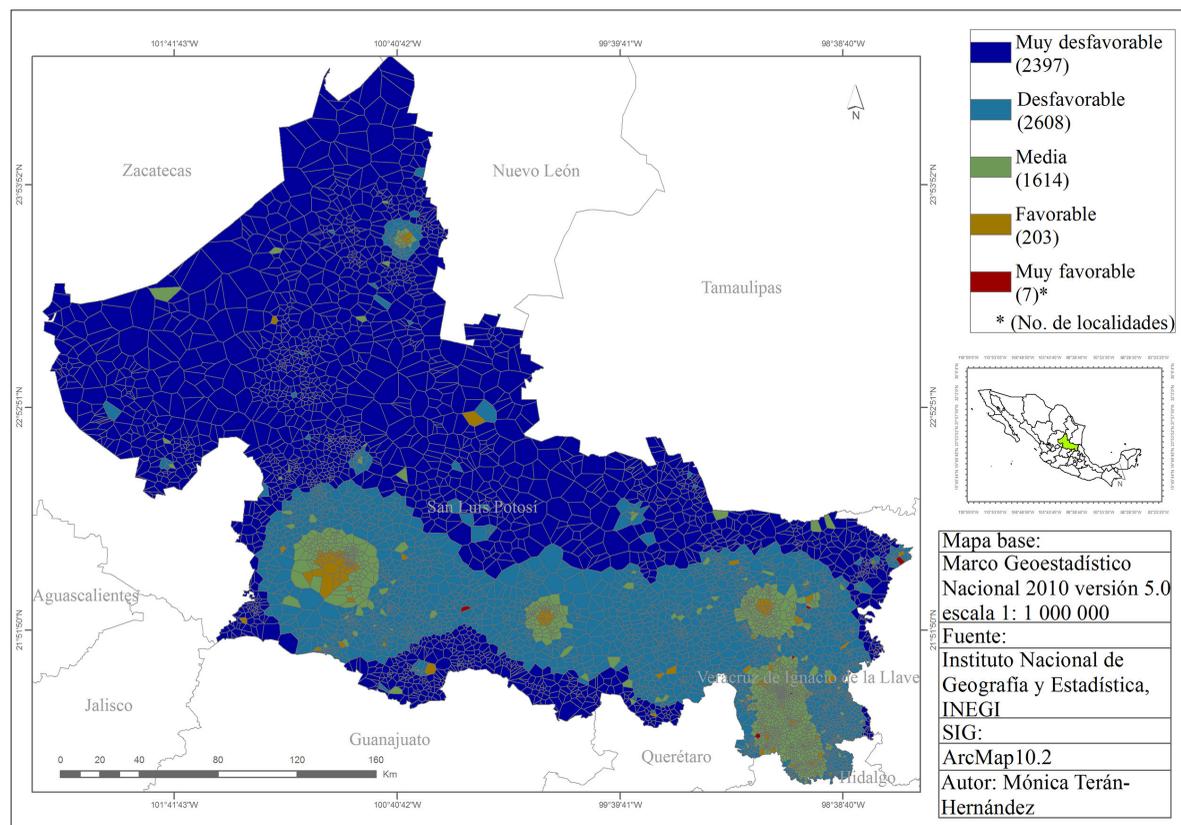


Figura 4. Índice de accesibilidad a los servicios de prevención y control del cáncer cervicouterino, San Luis Potosí, México: por localidad.

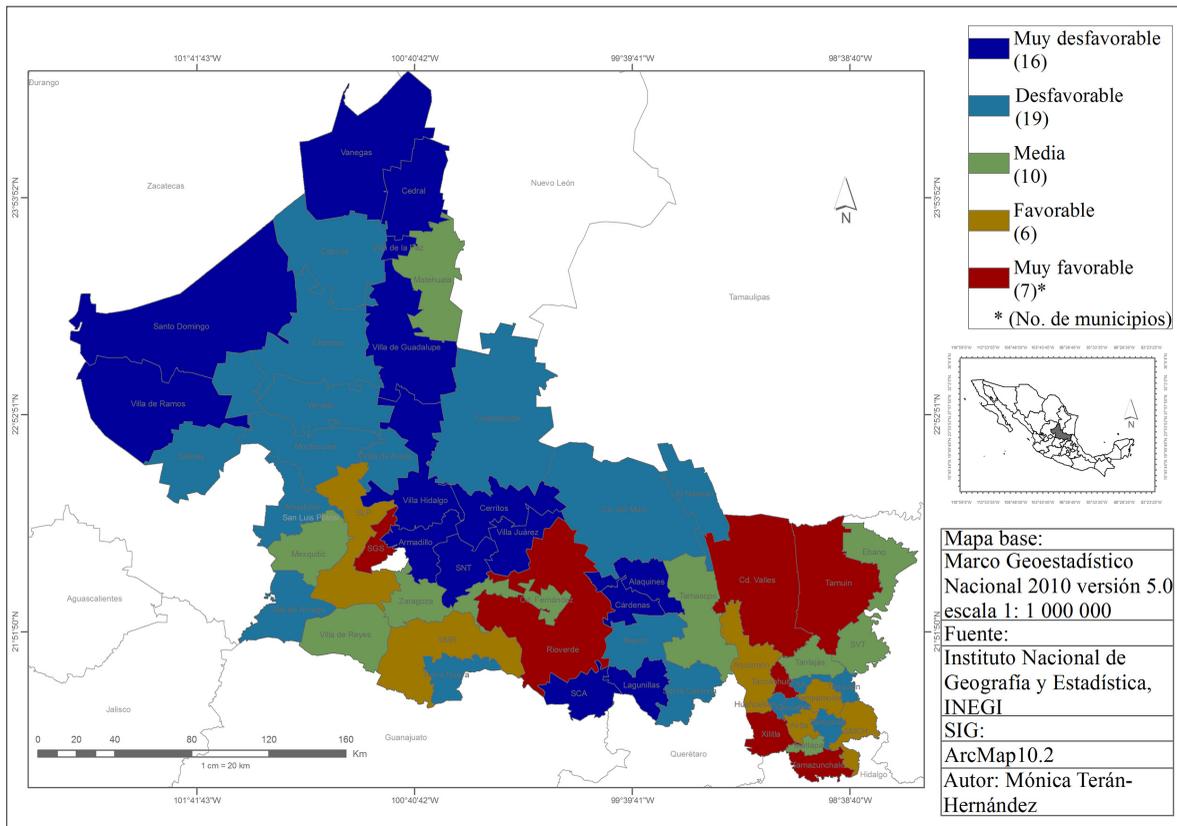


Figura 5. Índice de accesibilidad a los servicios de prevención y control del cáncer cervicouterino, San Luis Potosí, México: por municipio.

Cuadro 1. Accesibilidad agregada por jurisdicción, SLP, México.

No. de jurisdicción	Demanda potencial	IA por jurisdicción	Posición relativa i (posición en términos de población)	Posición relativa ii (posición en términos de IA)
1	386 088	20.073	1	6
2	83 882	23.703	6	5
3	109 960	41.895	3	3
4	99 274	33.097	5	4
5	137 957	65.564	2	2
6	108 527	75.700	4	1

Fuente: elaboración propia.

que por jurisdicción es de 3.7. La agregación de la información puede ocultar realidades muy dispares en su interior, como lo muestran los datos; de ahí que se deba considerar la dimensión espacial en la planeación de los servicios y no solo aspectos normativos de dotación.

### Eficiencia espacial

En el Cuadro 3 se muestran las UM mejor posicionadas. Las que ocupan los primeros cuatro lugares están localizadas fuera de la capital. Las posiciones 5, 6 y 7 se ubican en el área metropolitana del estado de SLP.

Cuadro 2. Accesibilidad total y distancia socioespacial por localidad, municipio y jurisdicción, SLP, México.

Indicador	Localidades	Municipio	Jurisdicción
Máximo	1.07	22.37	75.70
Mínimo	0.01	0.42	20.07
Distancia socioespacial	107	53.26	3.77
Accesibilidad total	260.03	260.03	260.03

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3. Lista de clasificación en términos del IA de las UM slpsalud-SPSSA, SLP, México.

Posición	UM slpsalud- SPSSA	Ubicación (municipio)	IA
1	Hospital General de Cd. Valles (Comunitario)	Cd. Valles	22.36
2	Hospital General de Rioverde (Comunitario)	Rioverde	17.01
3	Hospital de Axtla (Comunitario)	Axtla de Terrazas	8.50
4	Hospital General de Matehuala (Comunitario)	Matehuala	8.08
5	Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” a	SLP (Capital)	7.66
6	Hospital del Niño y la Mujer	SLP (Capital)	6.47
7	Centro de salud Dr. Juan H. Sánchez b	SLP (Área Metropolitana)	5.98
8	Hospital Xilitla (Comunitario)	Xilitla	5.46
9	Hospital Comunitario de Aquismón	Aquismón	5.40
10	Hospital Tamazunchale (Comunitario)	Tamazunchale	4.98

<sup>a</sup> Hospital de tercer nivel de atención; único centro oncológico certificado.

<sup>b</sup> Unidad de consulta externa urbana de 07 núcleos básicos.

Fuente: elaboración propia. La ubicación corresponde a la cabecera municipal.

## Discusión

Los resultados del análisis de la accesibilidad espacial a los servicios públicos del Programa nacional de prevención y control del CC en el estado de SLP permiten evidenciar que existe una accesibilidad muy desigual para la población femenina que requiere los servicios de detección temprana del CC. Y un patrón espacial de las UM desigual y de desventajas donde la distribución espacial de la oferta no se corresponde con la distribución espacial de la demanda en el territorio (*mismatch*). Además fue posible detectar:

- i. Que un alto porcentaje de la demanda tiene una accesibilidad muy desfavorable a la cartera de servicios para la prevención, tratamien-

to, seguimiento y control de este problema de salud pública.

- ii. Que no existe un criterio consistente entre la distribución de recursos de las UM que pertenecen a cada jurisdicción con la distribución, características y necesidades de la población para brindar los servicios o que considere la dinámica espacial de la incidencia del CC.
- iii. Existe una baja eficiencia espacial de las UM, ya que no responden a la demanda en sus respectivas áreas de influencia, principalmente para las mujeres que viven al sureste del área de estudio, pues la mayor parte de los casos diagnosticados de CC, en cualquier estadio, se refieren al Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” y al Hospital del Niño y la Mujer.

Otro aspecto a destacar es el equipamiento parcial de las UM, que limita extender su área de influencia. Tal es el caso, por ejemplo, del Hospital General de Valles, que si estuviera mejor equipado podría mejorar la cobertura del programa de prevención primaria y secundaria del CC. Esto lo podría llevar a cabo principalmente al sureste del estado, que territorialmente se caracteriza por concentrar mujeres que viven en alta marginación y pobreza (Terán-Hernández *et al.*, 2016b), y donde se agrupa la prevalencia de la infección por VPH superior a la reportada a escala nacional y estatal (Cruz, 2015) y el riesgo más alto a CC (por ejemplo, en los municipios de Matlapa y Aquismón se estimó un exceso de riesgo a CC) (Terán-Hernández *et al.*, 2016b). Esta UM (la mejor posicionada en términos de accesibilidad) podría incrementar su área de influencia a 36 municipios, principalmente Aquismón, Matlapa, Tanlajás, Tancanhuitz y Huehuetlán.

En México y América Latina (Torres-Mejía *et al.*, 2013; Torres-Poveda *et al.*, 2014), y en regiones menos desarrolladas (WHO, 2014; Ferlay *et al.*, 2015), las variaciones en la mortalidad por CC están ligadas a los niveles de pobreza o a la interacción de factores ambientales y sociales. El estado de SLP no es la excepción; es una región rezagada. Existe menor cobertura del programa de CC en mujeres pobres. Al respecto, en un trabajo anterior los autores encontraron una cobertura de 13.9% (Terán-Hernández *et al.*, 2016a).

En su estudio no espacial Lazcano-Ponce *et al.* (2008) y Cervantes *et al.* (2014) reportan que las mujeres que habitan zonas con un índice de marginación alto y muy alto pierden más años de vida por CC. De lo presentado en este nuestro estudio, las mujeres que viven en estas condiciones se enfrentan a mayores desventajas locacionales para acceder a los servicios de las UM. Existe una brecha de desigualdad en la cobertura de prevención.

Al respecto, Gutiérrez y Hernández-Ávila (2013) reportan una menor probabilidad de cobertura efectiva a menor nivel socioeconómico y entre la población pobre. La brecha en acudir a realizarse el Papanicolaou es del 17.6%, y del 77.9% en la realización de pruebas de detección de VPH.

¿Cómo garantizar la educación para la prevención, el aumento de cobertura, la entrega de resultados y el seguimiento de resultados dentro del contexto de *accesibilidad desigual*-marginación y pobreza en el cual viven las mujeres? Resulta evidente, entre otros aspectos, la necesidad de incorporar un método de planeación espacial al sector salud que sirva de guía y oriente la organización espacial y ejecución del programa de CC desde la perspectiva de la geografía de la salud.

Algunos estudios a partir del análisis espacial reportan que existe una desigual distribución de los recursos de salud que ofrecen instituciones públicas con una alta concentración de servicios en zonas urbanas, y muestran que el espacio juega un papel fundamental en la planificación y aplicación de políticas de salud. De ahí que las poblaciones que están obligadas a viajar más lejos para acceder a los servicios distantes se ven más afectadas para lograr una utilización adecuada de los servicios (oportunidad, frecuencia) (Garrocho, 1995). Los modelos de dotación hacen una distinción entre lo rural y urbano, a través de un área de influencia máxima de 60 minutos, llamada *Golden hour*, y un área de influencia mínima de 10 minutos; esto lo relaciona con la fricción de la distancia: “medir la distancia entre las localidades en unidades de tiempo puede reflejar la importancia de la distancia para la accesibilidad del servicio” (Garrocho, 1995:67). López y Aguilar (2004), así como Hernández Ávila *et al.* (2010) y Delamater (2013), reportan que a medida que aumenta la distancia disminuye la interacción de la demanda con el servicio.

Asimismo, las mujeres más jóvenes y de estatus socioeconómico más bajo seleccionan las unidades más cercanas a sus hogares, y a medida que la distancia se reduce aumenta el uso de los servicios: el 85% de las mujeres seleccionan la unidad de salud más próxima  $\leq 30\text{km}$  (Pilkington *et al.*, 2012). Una aportación de este estudio es la identificación de las UM que requieren mayor inversión en infraestructura, ya que por su ubicación se incrementaría posiblemente el uso del servicio.

En el trabajo de Lin y otros (2015) se reporta que la tasa de supervivencia para las mujeres diagnosticadas en cualquiera de los estadios de CC se relaciona con la accesibilidad espacial a las UM,

donde el riesgo de muerte se incrementa con la disminución de la accesibilidad (valor  $p < 0.005$ ).

Otro punto clave en el análisis espacial es el precio real del servicio. Esto se explica claramente en Garrocho *et al.* (2002: 37): “Es el precio mayor a cero, porque incluye los costos de transporte (en términos monetarios, temporales, de energía, etc.) que el consumidor debe pagar para acceder al punto de oferta. Por lo tanto, la cantidad demandada de servicios variará inversamente con la distancia que exista entre el consumidor y el punto de oferta (a mayor distancia, menor cantidad demandada)”. Cuando se trata de un servicio gratuito en el punto de oferta, por ejemplo una UM del sistema público de salud, como es el caso de nuestro estudio, la importancia de los costos de transporte, es decir, del componente espacial que se debe superar para poner en contacto a la demanda con la oferta, y de la ubicación de las UM con relación a su mercado, son cruciales en términos de la eficiencia y la justicia distributiva del servicio (Garrocho y Campos, 2006). En este sentido, la población que disfruta de mayor accesibilidad a las unidades de salud los utilizará mejor y más oportunamente, lo que le reditúa mayores beneficios en el cuidado de su salud; lo contrario ocurre con la población que sufre inaccesibilidad o accesibilidad muy desfavorable (Garrocho y Campos, 2006; Hernández Ávila *et al.*, 2010; Pilkington *et al.*, 2012).

La opción de utilizar la distancia lineal es mucho más práctica y viable para los planificadores. Sin embargo, tiene limitaciones, ya que no es una medida del todo confiable, por lo que hay que considerar otras alternativas que también tienen problemas operativos, como la transitabilidad de las vías de comunicación, la aparición de nuevas carreteras, la seguridad en los viajes, la variación estacional de la calidad de los caminos rurales y de las carreteras (por ejemplo, deslaves). Al considerar el espacio geográfico se contribuye a sistematizar la información y dar un sentido al análisis de la distribución de las enfermedades, recursos en salud y “diferenciar áreas” (Gatrell y Elliott, 2009:10). Con ello es posible minimizar la desigualdad de acceso a los servicios de prevención y control del CC, que permita garantizar que todas las mujeres, independientemente de su condición social y lugar

de residencia, puedan acceder a todos los servicios durante su ciclo de vida.

Para que mejore la ejecución de este programa, y evitar que la mujeres mexicanas enfermen o mueran por CC, se recomienda incorporar la accesibilidad espacial como un indicador que identifica áreas desfavorecidas y apoya la planeación y la toma de decisiones. Las UM son las responsables de proporcionar el conocimiento e información en materia de autocuidado; por lo tanto, una estrategia organizada espacialmente puede incidir en un empoderamiento de la conducta de las mujeres para el uso de los servicios de prevención y control del CC.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Miguel Aguilar-Roble. Director de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades de la UASLP por su contribución crítica a la concepción del estudio.

Al Dr. Juan Campos-Alanís. Profesor investigador de la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México y Dr. Carlos Garrocho-Rangel. Profesor investigador del Colegio Mexiquense por sus contribuciones significativas al diseño del Índice de Accesibilidad.

Al Dr. Juan Eugenio Hernández-Ávila. Director Adjunto del Centro de Información para Decisiones en Salud Pública del Instituto Nacional de Salud Pública por su contribución en la base de datos de las unidades espaciales de los servicios de salud.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, CONACYT; UNAM y Facultad de Enfermería y Nutrición de la UASLP por el financiamiento brindado a la investigación.

## REFERENCIAS

- Borgonovi, E. y Compagni, A. (2013). Sustaining universal health coverage: the interaction of social, political, and economic sustainability. *Value in Health*, 16(1), S34-S38. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jval.2012.10.006>
- Cabrero, E. (2004). Innovación institucional, reforma gubernamental y acción pública local. En C. Garro-

- cho, y A. Loyola (Ed.), *San Luis Potosí: Visión 2025* (pp. 263-276). San Luis Potosí, SLP: Universidad Politécnica de San Luis Potosí.
- Cabrero, E. (2005). Between New Public Management and New Public Governance: The case of Mexican Municipalities. *International Public Management Review*, 6(1), 76-99.
- Cervantes, C. A. D., y Botero, M. A. (2014). Average years of life lost due to breast and cervical cancer and the association with the marginalization index in Mexico in 2000 and 2010. *Cad. Saúde Pública*, 5(30), 1093-1102. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00113813>
- Consejo Nacional de Población. (2010). Índice de Marginación 2010. Recuperado de: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices\\_de\\_Marginacion\\_Publicaciones](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_Publicaciones)
- Cruz-Valdez, A.V. (2015). Repercusión del cáncer cervicouterino en pacientes con limitaciones de acceso a los servicios de salud. *Ginecol Obstet Mex*, 3(83), 139-147.
- Dai, D., y Wang, F. (2011). Geographic disparities in accessibility to food stores in southwest Mississippi. *Environ Plann B: Plann Des*, 4(38), 659-677.
- Delamater, P. L. (2013). Spatial accessibility in suboptimally configured health care systems: A modified two-step floating catchment area (M2SFCA) metric. *Health & Place*, 24, 30-43. doi: 10.1016/j.healthplace.2013.07.012
- Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., Parkin, D. M., Forman, D. y Bray, F. (2015). Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns, GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*, 5(136), E359-86. doi: 10.1002/ijc.29210.
- Garrocho, C. (1992). *Localización de servicios en la planeación urbana y regional. Aspectos básicos y ejemplos de aplicación*. Estado de México, México: El Colegio Mexiquense, A.C.
- Garrocho, C. (1995). *Análisis socioespacial de los servicios de salud: accesibilidad, utilización y calidad*. Estado de México, México: El Colegio Mexiquense, A.C., DIF.
- Garrocho, C., Chávez, T., Álvarez, J. A. (2002). *La dimensión espacial de la competencia*. Recuperado de <http://www.cmq.edu.mx/images/stories/libro-eladimensionespacial/ladimensionespacial.pdf>
- Garrocho, C. F., y Campos-Alanís, J. (2006). Un indicador de accesibilidad a unidades de servicios clave para ciudades mexicanas: fundamentos, diseño y aplicación. *Economía, Sociedad y Territorio*, 22(6), 349-397.
- Garrocho, C. (2012). Propuesta técnica para develar la red de ciudades de México. En C. Garrocho (Ed.), *Estructura funcional de la red de ciudades de México* (pp. 48-50). Estado de México, México: El Colegio Mexiquense, A.C. y Consejo Nacional de Población: Fondo de Población de las Naciones Unidas.
- Garrocho Rangel, Carlos (2013). *Dinámica de las ciudades de México en el siglo XXI*. Cinco vectores clave para el desarrollo sostenible. Ciudad de México, México: ONU Fondo de Población-CONAPO-El Colegio Mexiquense.
- Garrocho, C., y Campos-Alanís, J. (2013). Réquiem por los indicadores no espaciales de segregación residencial. *Papeles de población*, 77(19), 269-300.
- Garrocho, C., Aguilar, A., Brambila, C., Graizbord, B., y Sobrino, J (Ed.). (2014). *Hacia una cultura de las ciudades sostenibles*. Estado de México, México: Fondo de Población de las Naciones Unidas, UNFPA.
- Gatrell, A. C., y Elliott, S. J. (2009). *Geographies of health: An introduction*. London, UK: John Wiley & Sons.
- Guagliardo, M.F. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *Int J Health Geogr*, 3(3), 3. doi: 10.1186/1476-072X-3-3.
- Gutiérrez J. P. y Hernández, M. (2013). Cobertura de protección en salud y perfil de la población sin protección en México, 2000-2012. *Salud Pública de México*, 2(55), S83-S90.
- Hernández-Ávila, J.E., Santos-Luna, R., Palacio-Mejía, L. S., Salgado-Salgado, A. L., Ríos-Salgado, V.H., Rodríguez-López M. H., y Sepúlveda-Amor, J. (2010). Modelo geoespacial automatizado para la regionalización operativa en planeación de redes de servicios de salud. *Salud Pública México*, 5(52), 432-446.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2010*. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>
- Lazcano-Ponce, E., Palacio-Mejía, L. S., Allen-Leigh, B., Yunes-Díaz, E., Alonso, P., Schiavon, R. y Hernández-Avila, M. (2008). Decreasing cervical cancer mortality in Mexico: Effect of Papanicolaou coverage, birthrate, and the importance of diagnostic validity of cytology. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 10(17), 2808-2817. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-07-2659
- Lin, Y., Schootman, M. y Zhan, B. (2015). Racial/ethnic, area socioeconomic, and geographic disparities of cervical cancer survival in Texas. *Applied Geography*, 56, 21-28. doi: 10.1016/j.apgeog.2014.10.004.
- López, F., y Aguilar, A.G. (2004). Niveles de cobertura y accesibilidad de la infraestructura de los servicios de salud en la periferia metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones Geográficas*, 54, 185-209.
- Luo, W. y Qi, Y. (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health & place*, 15(4), 1100-7. doi: 10.1016/j.healthplace.2009.06.002

- Luo, J. (2014). Integrating the Huff Model and Floating Catchment Area Methods to Analyse Spatial Access to Healthcare Services. *Transactions in GIS*, 3(18) 436–448.
- McGrail, M. R. (2012). Spatial accessibility of primary health care utilising the two step floating catchment area method: an assessment of recent improvements. *International Journal of Health Geographics*, 11(50) doi: 10.1186/1476-072X-11-50
- Ni, J., Wang, J., Rui, Y., Qian, T. y Wang, J. (2015). An Enhanced Variable Two-Step Floating Catchment Area Method for Measuring Spatial Accessibility to Residential Care Facilities in Nanjing. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 12(11), 14490–14504. doi: 10.3390/ijerph121114490.
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2011). *Manual de Medición y Monitoreo de Indicadores de las metas regionales de Recursos Humanos para la Salud*. Recuperado de: <https://goo.gl/aodbxj>
- Pilkington, H., Blondel, B., Drewniak, N., y Zeitlin, J. (2012). Choice in maternity care: associations with unit supply, geographic accessibility and user characteristics. *International Journal of Health Geographics*, 11(35). doi: 10.1186/1476-072X-11-35.
- Secretaría de Salud. (2006). Modelo Integrado de Atención a la salud, MIDAS. México.
- Secretaría de Salud. (2013). Sistema de Información de cáncer de la mujer 2010. México.
- Secretaría de Salud. (2014). Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. Programa de prevención y control del Cáncer de la mujer 2013-2018. Recuperado de: [http://www.cnegrs.salud.gob.mx/contenidos/Programas\\_de\\_Accion/cancermama/ProgAccionCancer.html](http://www.cnegrs.salud.gob.mx/contenidos/Programas_de_Accion/cancermama/ProgAccionCancer.html)
- Secretaría de Salud. (2016). Dirección General de Calidad y Educación en Salud. Sistema Nacional de Indicadores de Calidad en Salud (INDICAS). Recuperado de: <http://dgces.salud.gob.mx/INDICASII/>
- Secretaría de Desarrollo Social, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2011). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, tomo II. Dirección General de infraestructura y equipamiento*. México.
- Terán-Hernández, M., Ramis-Prieto, R., Calderón-Hernández, J., Garrocho-Rangel, C. F., Campos-Alanís, J., Avalos-Lozano, J. A., y Aguilar-Robledo, M. (2016a). Geographic variations in cervical cancer risk in San Luis Potosí state, México: A spatial statistical approach. *International Journal for Equity in Health*, 15(161). doi: 10.1186/s12939-016-0448z.
- Terán-Hernández, M., Díaz-Barriga, F., Cubillas-Tejeda A.C. (2016b). Diagnóstico de salud y percepción de riesgos, elementos clave para una propuesta de intervención en comunidades indígenas. *Rev Panam Salud Publica*, 2(39), 106–14. Recuperado de: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28222>
- Torres-Mejía, G., Ortega-Olvera, C., Ángeles-Llerenas A., Villalobos-Hernández A. L., Salmerón-Castro, J., Lazcano-Ponce, E., y Hernández-Ávila, M. (2013). Patrones de utilización de programas de prevención y diagnóstico temprano de cáncer en la mujer. *Salud Pública de México*, 55(suppl 2), S241-S248.
- Torres-Poveda, K., Madrid-Marina, V. (2014). Epidemiología del cáncer cervicouterino. *Gaceta Mexicana de oncología*, 13(suppl 4).
- Vaccarella, S., Lortet-Tieulent, J., Plummer, M., Franceschi, S., Bray, F. (2013). Worldwide trends in cervical cancer incidence: impact of screening against changes in disease risk factors. *Eur J Cancer*, 49(15), 3262-3273. doi: 10.1016/j.ejca.2013.04.024
- Wan N., Zou, B., y Sternberg, T. (2012). A three-step floating catchment area method for analyzing spatial access to health services. *Int J Geogr Inf Sci*, 6(26), 1073-89. doi: 10.1080/13658816.2011.624987
- World Health Organization. (2012). *GLOBOCAN 2012: estimated cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012*. Recuperado de: [http://globocan.iarc.fr/Pages/fact\\_sheets\\_cancer.aspx](http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx)
- World Health Organization. (2014). *Global coalition calls for acceleration of access to universal health coverage*. Recuperado de: [http://www.who.int/universal\\_health\\_coverage/en/](http://www.who.int/universal_health_coverage/en/)
- Ziccardi, A. (2004). Políticas sociales y gobiernos locales en el federalismo. En C. Garrocho, y A. Loyola (Ed.), *San Luis Potosí: Visión 2025* (pp. 313-334). San Luis Potosí, SLP: Universidad Politécnica de San Luis Potosí.