

**Oferta y acceso a los servicios  
de salud en Costa Rica:  
estudio basado en un sistema  
de información geográfica (GIS)**

---

**Luis Rosero Bixby**  
y  
**Douglas Güell**

**Instituto de Investigaciones en Salud (INISA)**  
De la Universidad de Costa Rica  
San José, Costa Rica

Proyecto de investigación subvencionado por  
la **Organización Panamericana de la Salud (OPS)**

Noviembre de 1998

## **Resumen**

¿Cuán equitativo es el acceso a los servicios de salud en Costa Rica? ¿Hasta qué punto el actual proceso de reforma del sector salud ha alterado el entorno de oferta de servicios y su accesibilidad? El presente estudio ensambla un sistema de información geográfica (GIS) y usa técnicas de análisis espacial para relacionar la población (la demanda) con los servicios de salud (la oferta), con el fin de valorar la accesibilidad de los servicios y su equidad. Se utilizan medidas tradicionales de acceso, como densidad de servicios o distancia al establecimiento más cercano. Dadas las limitaciones de estos indicadores, se desarrolla además un índice de accesibilidad que agrega todos los establecimientos ponderándolos por su tamaño, su cercanía y ciertas características del individuo y el establecimiento. Las características que componen el índice y sus ponderaciones se determinaron con un análisis de las probabilidades de que un hogar elija determinado establecimiento, en una muestra nacional de más de dos mil hogares y utilizando un modelo de regresión logística condicional.

El estudio incluye un inventario de los servicios públicos de salud en Costa Rica y sus características. El inventario muestra que un número considerable de centros y puestos de salud han dejado de prestar servicios a la población. El estudio analiza también la demanda de servicios y su localización espacial, en el contexto del proceso de reforma. Encuentra que la reforma ha tenido lugar primero en lugares apartados, en poblaciones más dispersas y de menor condición socioeconómica. Las tendencias en la salud de estas poblaciones, medidas con la tasa de mortalidad infantil, no son diferentes que en las poblaciones que no están participando en la reforma. En lo referente al acceso a los servicios de salud y su equidad, en cambio, la reforma sí parece haber tenido un impacto, pues ha mejorado el acceso en las poblaciones que se encontraban en situación menos favorable, reduciendo las inequidades. Este resultado se debe al hecho ya anotado de que la reforma se inició en poblaciones menos privilegiadas y que se adoptaron medidas tales como la apertura de consultorios comunales o la conformación de los equipos básicos de atención integral de la salud (EBAIS) para atender a dichas poblaciones. El índice de accesibilidad desarrollado en este estudio se calculó para todas las localidades del país, lo que permitió identificar aquellas con acceso deficitario y en las que intervenciones para mejorar el acceso tendrían mayor impacto. Entre esas poblaciones destacan las regiones hacia el Sur y Oeste del Valle Central, incluyendo los Santos y Acosta.

## **Introducción**

Costa Rica ha iniciado una reforma integral del sector salud. Las motivaciones de esta reforma son la escasez e insuficiencia de recursos para atender la demanda, deficiencia en la calidad de los servicios, insatisfacción de los usuarios y evidencia de ineficiencias e inequidades en la asignación de recursos,. En un contexto más amplio, la reforma del sector salud es también respuesta a los grandes cambios en el perfil demográfico y epidemiológico de Costa Rica y a la reestructuración de la economía y del papel del Estado (MIDEPLAN & MS 1993). Para guiar y evaluar esta reforma se requiere un buen conocimiento de la oferta y la demanda de servicios de salud. Los estudios de demanda y uso de servicios han recibido un considerable impulso en años recientes. Las encuestas del tipo demografía y salud (DHS) y la encuestas de utilización de los servicios son ejemplos de este desarrollo (Bitrán & McInnes 1993). Los estudios de la oferta, en contraste, han recibido poca atención bajo el supuesto equivocado de que la información administrativa existente basta y sobra para caracterizar la oferta.

A diferencia del sector privado donde predominan los criterios evaluativos de eficiencia y lucro, en el diseño y evaluación de la reforma del sector salud son también importantes los criterios de efectividad (impacto) y equidad. Dentro de estos criterios, la localización de los servicios y el acceso a ellos de las poblaciones a las que intentan servir son elementos importantes. El concepto de accesibilidad es crucial para evaluar la disponibilidad de servicios médicos y estimar la necesidad de nuevos servicios. Es también crucial para evaluar y guiar decisiones administrativas de adscripción de poblaciones y segmentación de territorios cubiertos por cada establecimiento. El impacto en la equidad de acceso es un criterio fundamental en estas evaluaciones, así como lo es el impacto sobre la salud de la población.

El presente estudio tiene por objeto determinar la situación de la oferta de servicios de salud y la equidad en el acceso a estos servicios en todas las localidades de Costa Rica. También se propone determinar los cambios en la oferta ocurridos como parte del proceso de reforma del sector actualmente en ejecución y el impacto de estos cambios en la equidad de acceso a los servicios y en algunos parámetros de salud de la población. Dos elementos centrales del estudio son (1) el desarrollo de una metodología para medir de una manera práctica y rutinaria la oferta de, y el acceso a, los servicios de salud; y (2) el desarrollo de un sistema de información geográfica (GIS) que facilite los análisis espaciales y la visualización de los resultados en mapas. El estudio también ilustra el uso en la salud pública de esta nueva y poderosa tecnología que son los GIS (Scholten 1991; Longley & Clarke 1995).

La accesibilidad a los servicios de salud es un concepto con al menos dos dimensiones: la geográfica y la social (Donabedian 1973). El presente estudio se ocupa de la accesibilidad física o geográfica. La medición de la accesibilidad física presenta varios problemas no resueltos en la literatura (Chayovan et al. 1984)(Hermalin et al. 1988). Algunos de estos problemas pueden corregirse utilizando los GIS, entre ellos, el problema de la validez interna de evaluaciones subjetivas acerca de la distancia (o tiempo de viaje) hasta los establecimientos de salud hechas por entrevistados o informantes "conocedores". Un estudio comparativo de la DHS sobre la disponibilidad de servicios de planificación familiar y de salud anota varias limitaciones derivadas de la naturaleza subjetiva de esta información (Wilkinson et al. 1993). Los indicadores de accesibilidad basados en medidas cartográficas objetivas de un GIS representan una mejora substancial en validez interna sobre las valoraciones subjetivas. Los indicadores basados en cartografía pueden servir también para validar los reportes sobre el tiempo de viaje a las clínicas y pueden dar luces sobre las ventajas y desventajas de usar indicadores de acceso reales frente a percibidos, así como en lo referente al uso de medidas de nivel individual frente a nivel agregado (Entwisle et al. 1984).

Las medidas tradicionales de acceso suelen basarse en la distancia al establecimiento más cercano o en la presencia de establecimientos en la comunidad. La utilización de servicios en otras comunidades, el no uso del establecimiento más cercano, la superposición de áreas de cobertura, los servicios redundantes en una comunidad, la competencia entre usuarios potenciales y la variabilidad en la calidad del servicio, son aspectos del acceso que las medidas tradicionales de accesibilidad no manejan adecuadamente. Utilizando un GIS es posible calcular indicadores refinados de acceso a servicios, tal como la densidad de servicios de calidad estándar dentro de un radio estándar. Los indicadores de densidad no son nuevos (Davanzo et al. 1988). La novedad está en la flexibilidad para definir estos indicadores para áreas estándar de cualquier forma y tamaño y enfrentar el "problema de unidad de área modificable" (Wrigley 1995), así como para introducir efectos de fricción de distancia y de atractivo de los servicios ofrecidos (Rosero-Bixby 1993). El uso de GIS libera al análisis de las restricciones de usar unidades geográficas arbitrarias, definidas con fines político-administrativos (Makuk et al. 1991).

En la caracterización de la oferta, un problema frecuente es la discrepancia entre los datos administrativos y la realidad. Por ejemplo, los informes administrativos a veces incluyen establecimientos que no están en funcionamiento o dan un panorama demasiado optimista sobre la calidad y cantidad del servicio. Esto ha llevado a la realización de estudios ad-hoc para determinar la disponibilidad de servicios. Dos metodologías en boga son: (1) el módulo de disponibilidad de servicios incluido con las encuestas DHS (Wilkinson et al. 1993) y (2) los

"análisis situacionales" (Fisher et al. 1992). Ambas metodologías, sin embargo, adolecen de problemas (Bertrand 1994) y no son ni sencillas ni baratas como para aplicarlas de manera rutinaria. Típicamente estas dos metodologías recolectan una gran cantidad de información para una muestra (a veces no representativa) de establecimientos. Este enfoque presenta el problema de que una inmensa masa de datos debe reducirse a dimensiones manejables y, lo que es más grave, que las medidas de acceso no pueden incluir, por definición ya que se tiene solamente una muestra, todos los servicios disponibles a la población. El enfoque adoptado en el presente estudio consiste en el uso de unos pocos indicadores de la oferta pero para la totalidad de los servicios disponibles. Esta información "parsimoniosa" de la oferta se vincula en el GIS a la población (la demanda) con base en la localización geográfica tanto de los servicios como de la población y el cómputo de distancias.

En Costa Rica se han efectuado periódicamente encuestas de tipo DHS, encuestas de consulta externa y estudios de demanda y uso de servicios de salud como parte de la encuesta nacional de hogares, empleo y desempleo. Estos estudios han dado cierto grado de conocimiento sobre la demanda de servicios. El conocimiento sobre la oferta es, en cambio, limitado. Los planes, programas e informes de salud suelen incluir un capítulo sobre la oferta de servicios. Esta información, sin embargo, es a un alto grado de agregación y poco útil para la toma de decisiones a nivel local. Es posible con ella saber, por ejemplo, la disponibilidad de camas o de médicos por habitante en todo el país o grandes regiones, pero no es posible conocer qué comunidades tienen acceso a servicios hospitalarios o de consulta externa apropiados. Como antecedentes del presente estudio cabe citar: (1) un estudio complementario a la Encuesta Nacional de Prevalencia Anticonceptiva de 1981 que midió la disponibilidad servicios de una manera similar a la adoptada más tarde por el proyecto DHS (Hermalin et al. 1988). (2) Un módulo de la comunidad completado como parte del censo nacional de 1984, el cual permitió medir en detalle tiempos de viaje a distintos tipos de establecimientos en toda Costa Rica (Rosero-Bixby 1987); esta información fue luego usada extensamente en análisis y mapas de pobreza y de áreas prioritarias del Ministerio de Planificación. (3) Un estudio demostrativo presentado en una reunión científica sobre los potenciales de los GIS para medir la accesibilidad de servicios de salud, basado en datos a nivel distrital (Rosero-Bixby 1993). (4) Un estudio del acceso a los servicios de Planificación familiar usando tecnología GIS y datos de una encuesta tipo DHS de 1993 (Rosero-Bixby 1997). Con esta experiencia acumulada el presente estudio busca una solución integral al problema de medir accesibilidad, basándose en datos de población censales desagregados, un inventario completo de establecimientos y sus características y una plataforma GIS para interrelacionar estos elementos en el espacio.

El presente estudio hace un inventario de los servicios públicos de salud en Costa Rica y sus características. En el proceso de recolectar esta información encuentra que un número considerable de centros y puestos de salud han dejado de prestar servicios a la población. El estudio analiza también la demanda de servicios y su localización espacial, en el contexto del proceso de reforma. Encuentra que la reforma ha tenido lugar primero en lugares apartados, en poblaciones más dispersas y de menor condición socioeconómica. Las tendencias en la salud de estas poblaciones, medidas con la tasa de mortalidad infantil, no han sido hasta la fecha diferentes que en las poblaciones que no están participando en la reforma. En lo referente al acceso a los servicios de salud y su equidad, en cambio, la reforma sí parece haber reducido las inequidades, pues ha mejorado la situación de poblaciones que se encontraban en situación menos favorable. Este resultado se debe al hecho ya anotado de que la reforma del sector salud en Costa Rica se ha iniciado en poblaciones menos privilegiadas y a la adopción de medidas tales como la apertura de consultorios comunales o la conformación de los equipos básicos de atención integral de la salud (EBAIS). El estudio incluye un análisis a fondo del patrón de uso de los servicios de salud en la población costarricense e identifica un modelo para medir el acceso a los servicios. Con este modelo se determina el nivel de acceso en todas las localidades del país, lo que permite identificar aquellas con acceso deficitario y en las que intervenciones para mejorar el acceso tendrían mayor impacto. Entre esas poblaciones destacan las regiones hacia el Sur y Oeste del Valle Central, incluyendo los Santos y Acosta.

## **Datos y Métodos**

El estudio combina datos sobre la oferta de servicios de salud, la demanda por estos servicios y la confluencia de oferta y demanda en el concepto de accesibilidad.

La **oferta** o disponibilidad de servicios se refiere al conjunto de establecimientos de salud en el país con su localización espacial y sus características, incluyendo la gama de servicios ofrecidos (cirugía, medicina general, atención primaria, etc.), tamaño (horas de consulta, número de camas, cantidad de personal) y calidad (ejemplo: congestión del servicio). El presente estudio efectuó un inventario o censo de todos los establecimientos públicos de salud en Costa Rica. El inventario se preparó a partir de la consulta de informes estadísticos, informes administrativos y comunicación personal con funcionarios de las instituciones públicas de salud del país (Ministerio, Seguro Social e Instituto de Seguros). Se preparó inicialmente una lista exhaustiva de todos los establecimientos mencionados en los informes o documentos consultados. Luego cada uno de los establecimientos fueron identificados en mapas del Instituto Geográfico Nacional a escalas 1:10.000 y 1:50.000. Esto permitió dos

cosas: depurar la lista de repeticiones de establecimientos y “geocodificar” la base de datos. Cada establecimiento se geocodificó mediante lectura en el mapa de sus coordenadas. Para tener una idea de la magnitud de los errores que pudieron ocurrir en esta lectura, debe notarse que un milímetro en los mapas usados representa entre 10 y 50 metros en la realidad. El sistema de coordenadas usado en la geocodificación fue la proyección Lambert Conformal Norte de Costa Rica (“Interamerican Geodetic Survey” 1950). Tener los establecimientos geocodificados permitió enlazarlos a otras características geográficas como la división administrativa, la cercanía a una carretera o la localidad a la que pertenece.

Al inventario de establecimientos se le agregó información sobre alrededor de 100 variables o características de éstos, proveniente de informes estadísticos y administrativos y de encuestas telefónicas a los establecimientos. En vista de que en pocas variables la información existe para todos o la mayoría de establecimientos, el estudio concentró esfuerzos para tener el dato completo y depurado en un número reducido de variables clave, a saber:

- coordenadas geográficas;
- año de creación del establecimiento;
- tipo de establecimiento e institución a que pertenece;
- tamaño físico del establecimiento;
- horas médico contratadas de consulta externa;
- número anual de consultas atendidas 1992-97;
- año de incorporación al proceso de reforma; y
- existencia de EBAIS en el establecimiento.

Para determinar la confiabilidad de estos datos se efectuó una encuesta de validación en el terreno en una muestra de 40 establecimientos seleccionados al azar. Esta encuesta mostró que los datos no están libres de error, pero que su confiabilidad es moderadamente buena: el coeficiente de correlación entre el dato del inventario y el tomado en el terreno va de 0,75 para el área de construcción a 0,90 para el año de creación. Para la variable posiblemente más importante en el estudio –la horas médico– el coeficiente fue de 0,86. La diferencia mediana entre las coordenadas del mapa y las tomadas en el terreno con un aparato geoposicionador por satélite (GPS) fue de 500 metros. Se encontró que, contrario a las apariencias, los errores son mayores con el GPS: en la cuarta parte de las mediciones el GPS produjo errores de más de 1.000 metros. Las mediciones con GPS comerciales, tienen un grado de imprecisión considerable (Hurn 1993)

El dato de las horas médico se estimó para 1994 (el año previo a la reforma) y 1998. En las clínicas del seguro social y la mayoría de centros de salud se tomó el dato de las estadísticas oficiales. Para los hospitales y unas pocas clínicas con información faltante, el dato se estimó

por regresión con el número de consultas atendidas y el tamaño físico del establecimiento ( $R^2 = 0,96$  en 200 clínicas con información completa). Para los puestos de salud y consultorios comunales, el dato se estimó con base en información sobre el número de días y horas de consulta, la existencia de EBAIS y el volumen de consulta atendida.

En vista de que un número importante de centros y puestos de salud resultaron con cero horas, se efectuó una encuesta telefónica en todos estos establecimientos y se determinó que, en efecto, muchos de ellos no están ofreciendo consulta médica (están dedicados a tareas como vigilancia epidemiológica o control de malaria) o están cerrados.

Los datos de la oferta fueron complementados con información geográfica de los límites de las áreas y sectores de salud en el proyecto de reforma del sector salud, proporcionada por este proyecto. Con base en esta información se categorizaron las áreas en tres grupos según su grado de participación en la reforma:

- 1 Pioneras en la reforma (se incorporaron en 1995)
- 2 Intermedias (se incorporaron en 1996-98)
- 3 Tardías (no habían iniciado la reforma en junio de 1998)

La **demanda** de servicios de salud comprende las necesidades de estos servicios, las cuales en este estudio se consideran proporcionales al tamaño de la población y algunas características como la ruralidad. Para caracterizar la demanda conviene también conocer ciertos aspectos como su localización exacta, densidad, crecimiento, situación económica, nivel de salud y patrón de uso de los servicios.

Los datos de la demanda provienen principalmente de la cartografía censal de 1996 y de una encuesta nacional de hogares de 1997; complementados con información a nivel distrital de los nacimientos y defunciones. Costa Rica no efectuó el censo de población que estaba previsto en 1996/97. Sin embargo, la cartografía actualizada para ese censo (Area de Estadística y Censos del Ministerio de Economía) permitió tener un estimado de las viviendas y población por segmento censal. Los segmentos son unidades de enumeración de aproximadamente 50 viviendas, es decir una o dos manzanas en las ciudades o de uno a diez kilómetros cuadrados en áreas rurales. Los centroides de los aproximadamente 15.000 segmentos en que está dividido el país se geocodificaron en los mapas siguiendo un procedimiento que se había utilizado y validado para geocodificar los censos de 1973 y 1984 (Rosero-Bixby 1997: 267-268).

Con el fin de facilitar los análisis espaciales y las comparaciones entre distintas fuentes de datos, se adoptó una división del territorio nacional en aproximadamente 100.000 celdas de 750 m de lado (0,5625 ha). La población y viviendas de cada celda se estimó a partir de los

segmentos censales geocodificados, siguiendo el procedimiento de interpolación-desagregación espacial propuesto por Bracken (1989) y utilizando el algoritmo en FORTRAN desarrollado por este autor.

La información sobre patrones de uso de los servicios de salud, así como datos socioeconómicos actualizados, se obtuvo con una encuesta por muestreo en 3.400 hogares de todo el país. La encuesta consistió en un módulo de 8 preguntas agregado al cuestionario de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples efectuada por el Área de Estadística y Censos del Ministerio de Economía en julio de 1997. El módulo de uso de servicios se aplicó a la tercera parte de los hogares de esta encuesta. Con el módulo se identificó el lugar exacto donde los hogares acudieron por atención hospitalaria en los últimos dos años y por atención médica en los últimos 6 meses, las causas de la consulta/hospitalización y el tiempo de viaje a esos lugares. Los hogares y los establecimientos se geocodificaron relacionando las bases de datos de la encuesta con la del inventario de establecimientos y de los segmentos censales.

Los datos geocodificados de la oferta y la demanda se integraron en un sistema de información geográfico (GIS) que también contenía mapas digitales de la división político-administrativa del país (este mapa digital a escala 1:50.000 fue proporcionado por proyecto SISVAH de la Fundación Costa Rica Canadá para la Vivienda Rural), las áreas y sectores de la reforma del sector salud, las carreteras, los ríos y las costas del país. El GIS se manejó con el paquete MapInfo.

La superposición en el GIS de las capas de la oferta y la demanda, permite visualizar la **accesibilidad** de la población a los servicios. Es necesario luego operacionalizar el concepto de accesibilidad en uno o varios indicadores cuantificables (Handy 1997). Indicadores tradicionales de acceso son la distancia al establecimiento más cercano, la existencia de servicios en la comunidad y la densidad de servicios en una área administrativa como el cantón o municipio. Este estudio definió un índice más general. La accesibilidad  $a$  de un individuo  $i$  a un establecimiento  $j$  se tomó como una función  $f$  de: (1) la distancia  $d$  entre  $i$  y  $j$ ; y (2) la satisfacción o utilidad  $S$  que los clientes derivan del servicio  $j$  (la cual puede representarse con un vector de características del establecimiento, tales como tamaño, gama de servicios, congestión de clientes, horarios, precios y similares). La accesibilidad a cada establecimiento se combina luego en un índice resumen  $A$  de accesibilidad a todos los establecimientos. En símbolos:

$$a_{ji} = f(S_j, d_{ji}); \quad A_i = \Theta_j a_{ji}$$

donde  $\Theta$  es un operador genérico de agregación, incluyendo el operador sumatoria  $\Sigma$  y el operador *MIN* de distancia mínima.

La relación funcional  $f$  se calibró en una base de datos de 130.400 observaciones, derivada de combinar la información de 1.600 hogares con un promedio de 83 establecimientos de salud (cada observación es un par hogar-establecimiento). Los hogares son una muestra representativa nacional de los que utilizaron consulta médica en establecimientos públicos en el primer semestre de 1997 (información recolectada con el módulo de uso de servicios antes mencionado). Los establecimientos son todos los que ofrecen consulta médica en un radio de 10 Km si son puestos de salud o consultorios comunales, un radio de 20 km si son clínicas o centros de salud y 200 km si son hospitales. Estos radios fueron los máximos encontrados en la encuesta de uso de servicios.

En esta base de datos se modeló la probabilidad de elegir el establecimiento de salud con regresión logística condicional (Breslow y Day 1980, Greene 1990). Esta clase de modelos se conoce en econometría como de elección discreta y son análogos a los modelos epidemiológicos de caso-control pareados (el caso es el par hogar índice y establecimiento elegido; los controles pareados son todos los establecimientos no elegidos por ese hogar). El modelo asume que los hogares eligen un establecimiento luego de comparar la satisfacción o utilidad neta que derivan de las posibles elecciones. Las variables y su ponderación, dada por los coeficientes de regresión, se toman luego como los componentes del índice de accesibilidad  $a_{ji}$ . En otras palabras, el peso que se da a variables tales como distancia, tamaño y tipo de clínica, en el cálculo de la accesibilidad se supone proporcional al peso que los individuos implícitamente otorgan a estas variables cuando eligen una clínica.

El modelo de regresión logística condicional se estimó por máximo-verosimilitud, utilizando el paquete STATA 5 (StataCorp 1997). Las variables explicativas distancia y horas médico se incluyeron en el modelo en sus logaritmos naturales, de modo que los coeficientes de la regresión logística estiman las elasticidades del chance (“odds” en inglés) de elegir el establecimiento.

El índice general de acceso para una localización o celda se computó por sumatoria del acceso a todo establecimiento  $j$  en un radio de 25 km. Dado que los lugares más densamente poblados tienden también a tener muchos establecimientos en los alrededores, se computó la “densidad de acceso” por cociente entre el índice de acceso y el potencial de población (suma de población en un radio de 25 km ponderada por el inverso de la distancia a la localización índice). También se calculó el indicador más simple de acceso: cercanía al establecimiento de salud más próximo.

Dado que el propósito último del estudio era determinar el impacto del proceso de reforma en la **equidad de acceso** a los servicios, fue necesario adoptar una definición de equidad (Rawls 1972). Para ello, se estableció un umbral de acceso, más allá del cual se asume que los individuos no satisfacen sus necesidades de servicios de salud. La proporción de individuos por debajo de este umbral se toma como un indicador de inequidad. Los valores umbral fueron 4 o más km de distancia al establecimiento más cercano y 100 o más personas por cada hora de consulta médica anual en un radio de 1 km.

Por último, para tener una idea del impacto del proceso de reforma en la salud de la población, sólo fue posible utilizar un indicador: la tasa de mortalidad infantil. Esta tasa se computó para cada área de salud (que equivalen aproximadamente a los 81 cantones), para un periodo anterior a la reforma (1990-94) y para cada año del periodo de reforma (1995-97). Las tasas se estimaron con los datos de nacimientos y defunciones infantiles de las estadísticas vitales. Estos datos se ha comprobado que son de calidad aceptable (PCP 1998).

## **Resultados**

### La oferta de servicios de salud

El inventario resultó en 777 establecimientos de salud en Costa Rica a junio de 1998 (cuadro 1). Esta cifra, sin embargo, se reduce a 646 si se dejan fuera aquéllos que no ofrecen consulta médica. Hay cinco tipos de establecimientos: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud y consultorios comunales. Los tres últimos pueden considerarse como establecimientos menores pues ofrecen un limitado rango de servicios. Hasta hace pocos años los centros y puestos de salud dependían del Ministerio de Salud. En la actualidad la mayoría ha pasado a depender del sistema de seguridad social, del que también dependen las clínicas, hospitales y consultorios comunales. Estos últimos son de muy reciente creación.

De los 646 establecimientos con consulta médica, el 77% se encuentra en áreas que han iniciado el proceso de reforma (cuadro 1 y mapa 1). Poco más de la mitad de estos establecimientos se incorporaron a la reforma en el primer año: 1995. La mayoría de los hospitales están en áreas que aún no se han incorporado a la reforma.

Los “equipos básicos de atención integral de la salud” (EBAIS) son el pilar de la reforma del sector para cubrir la atención primaria. A mediados de 1998 se habían establecido 425 EBAIS. Cada equipo consiste, como mínimo, de un médico general, un auxiliar de enfermería y un técnico de atención primaria. Este equipo mínimo es asignado a una población de 3.500 a

4.000 habitantes. Los EBAIS pueden tener el respaldo de “equipos de apoyo”, que cuentan con otros profesionales. Los EBAIS están físicamente localizados en cualquier tipo de establecimientos de salud mencionados anteriormente. Puede asumirse que la existencia de un EBAIS significa una mejora en la calidad de la atención primaria de la salud, anteriormente ofrecida solo por asistentes y auxiliares, o no considerada como una entidad aparte de la consulta externa.

El segundo panel del cuadro 1 muestra las características promedio de los establecimientos. Típicamente éstos funcionan en un local de 1.100 m<sup>2</sup>, con aproximadamente dos médicos a tiempo completo (cerca de 80 horas por semana) y atienden cerca de 800 consultas por semana. Los hospitales son en promedio de 200 camas. Hay una gran variabilidad en estas características según el tipo de establecimiento. También hay variabilidad según la participación en la reforma. Los establecimientos más pequeños son pioneros en la reforma. La primera ola de la reforma (1995) incluyó establecimientos que atienden 400 consultas semanales en promedio, la segunda ola (1996-98), los que atienden 600 consultas y aún no se han incorporado los de 1.200 consultas en promedio. El índice de congestión o presión sobre los servicios (razón demanda/oferta potenciales) muestra que la reforma ocurrió primero en establecimientos relativamente más congestionados. Un vistazo del mapa 1 muestra que las áreas aún no reformadas se encuentran sobre todo en el centro del país, incluyendo la Gran Área Metropolitana de San José. Vale decir que hasta el momento la reforma ha tenido lugar en la periferia principalmente.

#### La demanda de servicios de salud

Los aproximadamente 3,5 millones de habitantes del país en 1995 se encuentran muy desigualmente distribuidos en el territorio (mapa 2). La concentración es muy elevada en las regiones centrales de Costa Rica. Las áreas participantes en estos primeros años de la reforma comprenden poblaciones más dispersas y que solo pueden atenderse con establecimientos pequeños. El cuadro 2 muestra esto con estadísticas: la reforma, que abarca el 80% del territorio nacional, comprende a poco menos de la mitad de la población, es decir, áreas con substancialmente menor densidad demográfica.

Las estadísticas también muestran que la reforma ha involucrado primero a poblaciones de menor nivel socioeconómico: el nivel de pobreza en las áreas reformadas es más del doble (más de 20%) que en las no reformadas (cuadro 2).

Por su parte, el estado de salud, medido por la tasa de mortalidad infantil (TMI), en el periodo inmediatamente anterior a la reforma (1990-94) era algo inferior en las áreas de las primeras

olas de la reforma (TMI de 15 por mil) que en las áreas no reformadas en 1998 (TMI de 13 por mil). Esta situación se modifica poco en los tres primeros años de la reforma, de manera que en 1997 las diferencias en la TMI son muy semejantes que en 1990-94. Vale decir que no hay evidencia de un impacto significativo de la reforma en este indicador de la salud de la población.

#### Indicadores tradicionales de acceso a los servicios de salud

El acceso a los servicios está dado por la confluencia de la oferta y la demanda. Una forma simple de caracterizar la accesibilidad es con indicadores per cápita de densidad de servicios, i.e. la razón entre indicadores de oferta y de demanda. El cuadro 3 muestra este tipo de indicadores para el país dividido en tres estratos según la participación en el proyecto de reforma del sector salud. Se tiene, por ejemplo, que cada 100 costarricenses disponen de 67 horas médico por año como promedio nacional o, dicho de otro modo, cada costarricense tiene en promedio acceso a 40 minutos médico por año. Esta cifra es parecida en las áreas con o sin reforma. Sin embargo, las cifras estimadas para 1994 muestran que las áreas reformadas estaban en situación desventajosa, es decir que la reforma puede haber contribuido a cerrar una brecha en el acceso. La mejora en este indicador se debe fundamentalmente al establecimiento de los EBAIS, los que han contrarrestado las disminuciones causadas por el cierre de algunos centros y puestos de salud antiguamente administrados por el Ministerio. Estos cierres explican la ligera reducción (de 70 a 68 horas MD) en las áreas sin reforma.

El indicador anterior de densidad de servicios puede ser apropiado para caracterizar el acceso de agregados como el país, o una provincia, pero no es apropiado para caracterizar el de individuos o para estudiar la variabilidad entre individuos y, por ende, medir la equidad en el acceso. Una alternativa simple y muy usada es medir el acceso de los individuos con la distancia al establecimiento más cercano. Esta es una operación en dos etapas: primero debe identificarse el "más cercano" y, segundo, debe medirse la distancia o el tiempo de viaje. Este estudio efectuó ambas operaciones en la plataforma computarizada GIS, lo que resulta en una medición objetiva, en contraste con mediciones subjetivas basadas en lo que dicen informantes conocedores de la comunidad. El cuadro 4 resume los resultados de este indicador de acceso. El 50% de los costarricenses reside a menos de 1,2 km de un establecimiento de salud. Esta es la mediana de la distancia y fue computada con información de toda la población del país (no con una muestra). La distribución según la distancia al servicio de salud más cercano está fuertemente concentrada en valores bajos a la izquierda de la curva (no se muestra), pero tiene también una larga cola a la derecha de acceso deficiente o muy deficiente. Así, el 75% de la población reside a menos de 2,2 km de una clínica, pero al mismo tiempo hay 35,000 costarricenses (1% de la población) que están a 9 o más km de un establecimiento (éstas son

distancias en línea recta o a vuelo de pájaro, es decir menores que las distancias reales de viaje). Para fines de identificar poblaciones con acceso deficiente o inequitativo se tomó como valor umbral los 4 km. El 8% de la población del país no dispone de servicios de salud a menos de 4 km de su casa.

El acceso a servicios de salud medido por este indicador es menor en las áreas que están participando en la reforma. En aquéllas que adoptaron la reforma en 1995, el 15% de la población tiene acceso deficiente, frente a un 3,6% en las áreas que aún no entran a la reforma. Esta diferencia no es, desde luego, consecuencia del proceso, sino una manifestación de que éste ha ocurrido primero en áreas más remotas y con acceso deficiente. Así lo demuestra la estimación para 1994, el año previo al inicio de la reforma, cuando la diferencia anotada en el acceso era incluso algo mayor. Para ser más precisos, el cuadro 4 muestra que solo en las áreas que participan de la reforma ha habido algún progreso en reducir la proporción con acceso deficiente.

Un problema con el indicador de distancia al establecimiento más cercano es que puede dar una impresión equivocada de la accesibilidad. Por ejemplo, una comunidad puede tener una clínica muy cerca, pero esto tendrá muy poco significado si los servicios que ésta presta son limitados, o si la población no usa sus servicios. La última línea del cuadro 4 muestra que en las áreas reformadas el tamaño medio del establecimiento (alrededor de 80 horas semanas o dos médicos) es substancialmente menor que el de las áreas no reformadas (289 horas o siete médicos). Vale decir que la brecha en el acceso entre estos dos tipos de áreas es mayor de lo que sugiere el indicador de distancia al más cercano. Para mejorar la medición con indicadores que incluyan, además de la distancia, las características del establecimiento, es necesario primero determinar los patrones de uso de servicios en la población.

#### Patrón de uso de los servicios

En la encuesta a 3.400 hogares de todo el país el 72% utilizó servicios de consulta médica ambulatoria en el primer semestre de 1997. De los establecimientos usados, 11% fueron consultorios privados, 1% médicos de empresa o consultorios del Instituto de Seguros y 88% establecimientos públicos del sistema nacional de salud, los que casi en su totalidad pertenecen a la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). El análisis de uso de los servicios se basa en este último grupo, es decir en cerca de 2.200 hogares.

La encuesta muestra que 85% de la consulta externa del país ocurre en los 29 hospitales y 147 clínicas de la CCSS (cuadro 5). Los hospitales absorben un volumen semejante de consulta que las clínicas, a pesar de ser mucho menos numerosos. Esto sugiere la predilección por las

salas de emergencia de los hospitales en sectores importantes de la población. La proporción que va a hospitales es especialmente elevada en las áreas que aún no han iniciado la reforma. En cambio, en las áreas reformadas una fracción importante acude a los puestos de salud y consultorios comunales (25% en las áreas de la primera ola de la reforma)

El tiempo mediano de viaje al establecimiento utilizado es de 20 minutos, según lo reportado por los entrevistados en la encuesta (cuadro 5). Esta cifra sube a 30 minutos en las áreas aun no reformadas, debido a la predilección por los hospitales en esta población. Estos tiempos de viaje dependen de la distancia a recorrer y de la rapidez del medio de transporte. El GIS desarrollado para este estudio permitió medir la distancia cartográfica entre cada hogar y cada establecimiento visitado (penúltima línea del cuadro 5). La distancia mediana entre el hogar y el establecimiento médico utilizado es 3,6 km. La correlación entre las distancias cartográficas y los tiempos de viaje reportados es alta ( $R = 0,77$  en los logaritmos) aunque no perfecta. Por regresión de Poisson (McCullagh 1989) se estimó que el tiempo de viaje en minutos está dado por la siguiente relación matemática:

$$\text{Minutos} = 14,2(Km)^{0,59}$$

Vale decir que el primer km de viaje requiere 14 minutos y un aumento de 100% en la distancia incrementa en 59% el tiempo de viaje (elasticidad de 0,59). Esta relación es notablemente similar a una encontrada en una base de datos independiente sobre uso de servicios de planificación familiar en Costa Rica (Rosero-Bixby 1997: 275).

Al comparar las distancias del establecimiento más cercano del cuadro 4 con las del establecimiento utilizado (cuadro 5), se nota que aquéllas son substancialmente menores (1,2 km vs. 3,6 km en todo el país), lo que es un indicador de que con frecuencia la gente pasa por alto el establecimiento más cercano y va al que mejor se ajusta a sus necesidades. De hecho, solamente el 31% de los usuarios usa el establecimiento identificado como más cercano en el GIS (cuadro 5). Esta proporción es un poco mayor en las áreas de la primera ola de la reforma (38%).

Si la población no usa automáticamente el establecimiento más cercano ¿qué factores influyen en la elección de establecimiento? Los resultados del análisis de regresión de la probabilidad de elección de clínica se muestran en el cuadro 6. El tamaño del establecimiento medido en horas MD de consulta, es un factor importante: aumentos de 1% en el tamaño elevan los chances (“odds”) de elegirlo en 0,9%. La distancia también es muy importante, y su efecto está condicionado según la residencia urbano/rural y la cercanía a una carretera. Para las personas que residen en ciudades y a menos de 2 km de una carretera, un aumento de 1% en

la distancia reduce los chances de elegir un establecimiento en 1,6%. En contraste, los chances se reducen en 2,5% si las personas residen en el área rural y lejos de una carretera nacional. Este efecto, que los geógrafos conocen como “fricción de distancia”, es, por tanto, mayor en las poblaciones más dispersas.

Los efectos del tamaño del establecimiento y de la distancia conforman un típico modelo de gravedad de física newtoniana (la atracción de dos cuerpos depende de sus masas y la distancia que los separa). Estos, sin embargo, no son los únicos factores que influyen significativamente en la fuerza de atracción de una clínica. Tomando como referencia las clínicas de la CCSS, los hospitales tienen 30% más chances de ser elegidos, en tanto que los Centros, puestos y consultorios comunales tienen 31% menos chances. Los establecimientos relativamente nuevos (inaugurados en los 90s) tienen algo menos de la mitad del chance de ser elegidos en comparación con los más antiguos. Los que tienen EBAIS son 28% más atractivos (cuadro 6).

#### Índice refinado de acceso a los servicios

Los resultados del modelo de elección discreta de establecimiento sirvieron para definir las características del establecimiento, y su ponderación, en la fórmula del índice de accesibilidad. A manera de ejemplo el pie del cuadro 6 muestra la fórmula para calcular el índice de acceso a una clínica  $j$  desde un hogar  $i$  situado en una ciudad y a menos de 2 km de la carretera. El acceso que disfruta ese hogar a todos los servicios de salud sería la suma de las cantidades calculadas con esa fórmula para todo  $j$ . Aunque este índice no tiene un significado obvio, sus unidades de medida pueden interpretarse aproximadamente como las horas médico disponibles en un año y en un radio de 1 km que el individuo  $i$  comparte con 1.000 personas.

El cuadro 7 muestra que la mediana de este índice –que tiene una altísima concentración en los valores más pequeños y una larga cola para valores altos– es 126 y que el 8% de la población está por debajo del umbral de acceso equitativo de 10 horas MD. El acceso es substancialmente menor (59 horas MD) y la inequidad de acceso es mayor (15%) en las áreas de la primera ola de la reforma. Un lector desprevenido podría malinterpretar esta asociación de corte transversal como si la reforma fuese causa de un menor acceso. La realidad es que esta asociación no muestra causalidad sino que refleja la selectividad de la reforma que primero se ha llevado a cabo en áreas con menor acceso a servicios. Así lo demuestra la estimación para 1994, el año previo al inicio de la reforma: ya en ese año las áreas de la primera ola de la reforma exhibían un menor acceso a los servicios. Para tener una idea del efecto de la reforma es mejor observar los cambios de 1994 a 1998. Al respecto, las mejoras más importantes en acceso han ocurrido en las áreas de la primera ola de la reforma. Por

ejemplo el porcentaje con acceso deficiente o inequitativo en estas áreas ha caído de 20% a 15% en los 4 años, en tanto que prácticamente ha permanecido constante en las áreas que aún no inician la reforma.

El índice de acceso se calculó para toda localidad del país y se incorporó al GIS. El mapa 3 resume los niveles de acceso de las poblaciones del país. En el Area Metropolitana de San José y en la ciudades intermedias el acceso a los servicios tiende a ser alto. El acceso bajo o deficiente (áreas en rojo) tiende a ocurrir en la periferia, en poblaciones dispersas y hacia el sur y oeste de San José.

En la toma de decisiones para corregir las inequidades de acceso, debe optimizarse el uso de recursos escasos. Una forma de hacerlo es identificando las áreas donde el impacto será mayor. El mapa 4 muestra las áreas con acceso deficiente clasificadas según el volumen de población. Mejorar el acceso en áreas con poblaciones más numerosas (áreas en rojo) tendría un mayor impacto. La mejora en el acceso en áreas de baja densidad demográfica requiere, por su parte, estrategias diferentes como unidades móviles, establecimientos pequeños y, quizás, la participación de voluntarios y personal comunitario. Las áreas con poblaciones numerosas y acceso deficiente –es decir, las prioritarias– se ubican de preferencia en la periferia del Valle Central, especialmente hacia el sur en las regiones de los Santos y Acosta. El GIS desarrollado en el presente estudio permite simular las mejoras en el acceso que se lograría con medidas alternativas, o localizaciones alternativas de nuevas clínicas. La comparación de los resultados de las distintas simulaciones permite, a su vez, identificar localizaciones óptimas.

## **Discusión**

Conocer la oferta y la demanda de servicios de salud y la confluencia de estos dos elementos en la accesibilidad de la población a los servicios es imprescindible para diseñar, dar seguimiento y evaluar el impacto de la reforma del sector salud actualmente en marcha. La mejora de la equidad en el acceso a los servicios es un objetivo central de la reforma, cuyo seguimiento y evaluación requiere una medición y análisis rigurosos. El presente estudio hace uso de la nueva tecnología de los sistemas de información geográfica (GIS) para efectuar estas mediciones, evaluar el impacto de la reforma en la equidad de acceso y dar directrices para mejorarla.

La recolección de datos sobre la oferta de servicios demostró que en el país existen severas deficiencias en el disponibilidad de esta información. En justicia debe decirse que la

información sobre las clínicas y hospitales de la CCSS es bastante completa y de buena calidad, aunque no fácilmente accesible. Esto es satisfactorio dado que el 85% de la consulta médica tiene lugar en este tipo de establecimientos. La situación, en cambio, es caótica en lo referente a la información de los establecimientos menores: centros y puestos de salud y consultorios comunales. A nivel central, ni siquiera existe una lista actualizada de estos establecimientos o el conocimiento de cuáles están funcionando, menos se conoce detalles sobre los insumos físicos y humanos en cada uno de ellos. Aunque estas unidades atienden una fracción pequeña (15%) de la consulta en todo el país, su importancia se acrecienta en ciertas áreas, como en aquéllas que fueron de la primera ola de la reforma, en las que el 25% de la consulta acude a estas unidades. En una lista depurada de establecimientos que se logró construir luego de un difícil proceso de consultas y chequeos, se determinó que el 32% de los centros de salud y el 20% de los puestos de salud no estaban brindando servicios médicos directos a la población.

La reforma del sector salud en Costa Rica se ha iniciado en áreas periféricas, de menor nivel socioeconómico, con una población más dispersa y con menor acceso a servicios y en las cuales los establecimientos de salud son de menor tamaño y menor complejidad. Sin embargo, gracias fundamentalmente al establecimiento de los EBAIS, la reforma ha reducido la brecha en la equidad de acceso. La proporción de población con acceso deficiente o inequitativo a los servicios de salud pasó de 20% a 15% en las áreas pioneras que iniciaron la reforma en 1995. En cambio, en las áreas que no se ha producido la reforma, la proporción con acceso deficiente se ha mantenido en alrededor de 3,5%. El progreso en las áreas de la primera ola de la reforma fue, sin embargo, mínimo en la equidad de acceso medida por la distancia al establecimiento más cercano. Esto sugiere que las ganancias se han debido, no tanto a la apertura de nuevos establecimientos, sino a la mejora de los existentes, especialmente con la creación de los EBAIS.

El análisis de información sobre uso de los servicios de salud recolectada en una muestra representativa de 3.400 hogares de todo el país permitió definir un índice de acceso a los servicios en el que cada establecimiento recibe una ponderación según su cercanía y tamaño. El efecto de “fricción de distancia” es más fuerte en las áreas rurales. Además, los hospitales reciben una mayor ponderación, en tanto que los centros, puestos y consultorios comunales reciben una menor ponderación que las clínicas. El índice también da una mayor ponderación a los que tienen EBAIS y una menor a los inaugurados en épocas recientes. Estas ponderaciones fueron calibradas con modelo de regresión logística condicional de las probabilidades de elección de establecimiento por los hogares en la encuesta. Este índice de

acceso es un avance sobre medidas más tradicionales de acceso como la distancia o el tiempo de viaje al establecimiento más cercano o la densidad de servicios en una área administrativa.

El análisis de uso de los servicios mostró que apenas una tercera parte de la población va al establecimiento más cercano. Hay, por ejemplo, una fuerte preferencia por el servicio que brindan los hospitales aunque éstos se encuentren más lejos (en las áreas aún no reformadas, casi la mitad de las consultas ocurren en hospitales). También la población prefiere los establecimientos con EBAIS. Estos hallazgos demuestran las deficiencias de indicadores tradicionales de acceso, que se centran en el establecimiento más cercano, y justifican el índice desarrollado en el presente estudio.

El mapeo de los niveles de acceso en todas las localidades del país mostró que las deficiencias e inequidades del acceso a los servicios tienden a localizarse en áreas periféricas. Además existe un alta concentración de población con acceso deficiente hacia el sudoeste del Valle Central en las regiones de los Santos y Acosta.

Este estudio ha mostrado la necesidad de que Costa Rica organice un sistema mínimo de información de la oferta de servicios de salud que permita conocer por lo menos los establecimientos que están en funcionamiento. Ha mostrado también la factibilidad y utilidad de usar los GIS para dar seguimiento y evaluar el proceso de reforma y la equidad en el acceso a los servicios. Este GIS permite evaluar distintos escenarios de modificaciones en la oferta y, de este modo, dar directrices para optimizar la toma de decisiones respecto a la localización de nuevos establecimientos y de medidas alternativas para mejorar la equidad de acceso.

## **Bibliografia**

- Bertrand, J. T. (1994). Data on services: experience in the population field. National Academy of Sciences.
- Bitrán, R., & McInnes, K. (1993). The demand for health care in latin America. Lessons from the Dominican Republic and El Salvador. [*EDI Seminar paper N. 46*]. Economic Development Institute of The World Bank.
- Bracken, I. (1989). The generation of socioeconomic surfaces for public policy making. *Environment and Planning B*, 16(4), 307-316.
- Breslow, N. E., & Day, N. E. (1980). *Statistical Methods in Cancer Research, vol. 1*. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- Chayovan, N., Hermalin, A., & Knodel, J. (1984). Measuring accessibility to family planning services in rural Thailand. *Studies in Family Planning*, 15(5), 201-211.
- Davanzo, J., Peterson, C., Peterson, J., Reboussin, D., & Starbird, E. (1988). What accounts for the increase in contraceptive use in Peninsular Malaysia, 1956-75? –Development vs. family planning effort. [*Annual Meeting of the Population Association of America, New Orleans*].
- Donabedian, A. (1973). *Aspects of Medical Care Administration*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Entwisle, B., Hermalin, A., Kamnuansilpa, P., & Chamratrithirong, A. (1984). A multilevel model of family planning availability and contraceptive use in rural Thailand. *Demography*, 21(4), 559-574.
- Fisher, A., Mensch, B., Miller, R. A., Askew, I., Jain, A. K., Ndeti, C., Ndhlovu, L., & Tapsoba, P. (1992). *Guidelines and Instruments for a Family planning Situation Analysis Study*. New York: The Population Council.
- Greene, W. H. (1990). *Econometric Analysis*. New York: Macmillan.
- Handy, S. and Niemeier, D.A. (1997) "Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives." *Environment and Planning A* 29(7): 1175-94.
- Hermalin, A. I., Riley, A. P., & Rosero Bixby, L. (1988). A multi-level analysis of contraceptive use and method choice in Costa Rica. In A. I. ., Hermalin, & J. Casterline (Principal Investigators.), *Effects of Contextual Factors on Fertility Regulation in Costa Rica and Egypt*. (NICHD Contract N01 HD-62902). Ann Arbor, MI: Population Studies Center of the University of Michigan.
- Hurn, J. (1993). *Differential GPS Explained, an exposé of the surprisingly simple principles behind today's most advanced technology*. California: Trimble Navigation Limited.
- Longley, P., & Clarke, G. (1995). *GIS for Business and Service Planning*. Glasgow, U.K.: John Wiley & Sons.
- Makuk, D. M., Haglund, B., Ingram, D. D., Kleinman, J. C., & Feldman, J. J. (1991). The use of health service areas for measuring provider availability. *The Journal of Rural Health*, 7(4), 347-356.

- McCullagh, P., & Nelder, J. A. (1989). *Generalized Linear Models*. London: Chapman and Hall.
- MIDEPLAN, & MS (1993). *Plan Nacional de Reforma del Sector Salud*. San José, Costa Rica: Presidencia de la República, Programa Reforma del estado.
- PCP (1998). *Estimaciones y Proyecciones de Población Actualizadas a 1996. Costa Rica 1975-1996*. San José, Costa Rica: Programa Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rosero-Bixby, L. (1987). Disponibilidad y accesibilidad de los servicios públicos en las comunidades de Costa Rica. Asociación demográfica Costarricense.
- Rosero-Bixby, L. (1993). Physical Accesibility to Health Facilities in Costa Rica. [*International Population Conference*]. Montreal: IUSSP.
- Rosero-Bixby, L. (1997). Dimensiones espaciales de la planificación familiar en Costa Rica: la importancia de geocodificar las encuestas demográficas. En L. Rosero-Bixby, A. Pebley & A. Bermúdez (Editores), *De los Mayas a la Planificación Familiar: Demografía del Istmo*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica (265-286)
- Scholten, H. J., & de Lepper, M. J. C. (1991). The benefits of the application of Geographic Information Systems in public an environmental health. *World Health Statistics Quarterly*, 44(3), 160-170.
- StataCorp (1997). *Stata Statistical Software: Release 5.0*. College Station, Texas: Stata Corporation.
- Wilkinson, M. I., Njogu, W., & Abderrahim, N. (1993). The availability of family planning and maternal and child health services. *Demographic and Health Surveys. Comparative Studies No. 7*. Columbia, Maryland: Macro International Inc.
- Wrigley, N. (1995). Revisiting the modifiable areal unit problem and the ecological fallacy. In A. D. Cliff, P. R. Gould, A. G. Hoare, & N. J. Thrift (Editors.), *Diffusing Geography Essays for Peter Haggett*. Oxford UK: Blackwell.

**Cuadro 1. La oferta: establecimientos de salud y sus características promedio.  
Costa Rica, 1998**

Tipo de establecimiento	Total	Sin Reforma a Junio/98	Reforma en 1996-98	Reforma en 1995
<b>Total</b>	<b>777 (646)</b>	<b>185 (150)</b>	<b>256 (222)</b>	<b>327 (274)</b>
Hospitales	29	16	6	7
Clínicas	147	36	51	60
Centros de Salud	90 (62)	39 (26)	19 (7)	32 (16)
Puestos salud rural	428 (342)	93 (70)	147 (123)	188 (149)
Consult. comunales	83 (79)	3 (2)	37 (35)	43 (42)
EBAIS*	425	3	195	227
<u>Establecimiento promedio</u>				
Area construcción (m2)	1 096	2 250	850	521
Camas/hospital	208	299	133	65
Horas MD Semanales	73	171	45	41
Consultas Semanales	761	1249	625	397
Presión sobre servicios**	1.34	1.23	1.56	1.60

En paréntesis el número de establecimientos activos

\* Equipos básicos de atención integral de la salud

\*\* Razón demanda/oferta potenciales en área seleccionada

**Cuadro 2. Indicadores de la demanda por servicios de salud**

Indicadores de demanda	Total	Sin reforma a Junio/98	Reforma 1996-98	Reforma 1995
Población millones 1995	3.50	1.86	0.81	0.84
Distribución territorial (%)	100	20	33	47
Distribución poblacional (%)	100	53	23	24
Densidad población ( km2)	67	177	47	34
Crecimiento poblacional (%)	2.8	2.8	3.4	2.5
Tasa Natalidad (1,000s)	20.4	19.6	20.9	21.5
<b>Mortalidad Infantil (por 1.000)</b>				
1990-94	14.0	12.4	15.2	14.6
1995	13.3	11.6	14.9	12.5
1996	11.8	12.0	11.4	12.7
1997	14.0	12.2	15.3	14.6
<b><u>Encuesta Hogares de 1997</u></b>				
(N)	(3 393)	(1 270)	(1 162)	(960)
Nivel de educación (años)	6.9	7.9	5.7	5.5
Hogares pobres (%)	15%	10%	21%	22%
Ingreso familiar mensual US\$	495	584	413	379

**Cuadro 3. Acceso: densidad de servicios por habitante**

Servicios de Salud	Total	Sin reforma a Junio/98	Reforma 1996-98	Reforma 1995
Camas por 10.000 hab.	16	24	9	5
Horas MD por 100 hab., 1998	67	68	62	68
Habitantes por EBAIS	---	---	4 396	3 879
Horas MD por 100 hab., 1994	65	70	57	62

**Cuadro 4. Acceso al establecimiento de salud más cercano 1994 y 1998**

Establecimiento de salud más cercano	Total	Sin reforma a Junio/98	Reforma 1996-98	Reforma 1995
<u>Situación en 1998</u>				
Distancia mediana (Km)	1.16	1.10	1.28	1.35
A 4 km o más (%)	8.3	3.6	12.9	14.9
<u>Situación en 1994</u>				
Distancia mediana (Km)	1.20	1.10	1.51	1.53
A 4 km o más (%)	8.9	3.4	14.3	16.3
<u>Variación 1994-98</u>				
Distancia mediana (Km)	-0.04	0.00	-0.23	-0.18
A 4 km o más (%)	-0.6	0.2	-1.4	-1.4
<hr/>				
Tamaño establecimiento más cercano (horas MD/semana)	198	289	79	96
Van al más cercano (%)	31	27	33	38

**Cuadro 6. Regresión logística condicional de la elección de establecimiento de salud, encuesta de hogares 1997**

Variable explicativa	Elasticidad	OR	valor z	P> z
Horas MD ( <i>hMD</i> )	0.93	-	21.37	0.00
Distancia en km. ( <i>dkm</i> ):	-1.56	-	-37.05	0.00
Interacción con rural	-0.47	-	-8.84	0.00
Interacción reside 2+ km de carretera	-0.50	-	-6.08	0.00
Inaugurado en 1990s ( <i>nue</i> )	-	0.44	-6.41	0.00
Hay EBAIS ( <i>eba</i> )	-	1.28	3.02	0.00
Tipo establecimiento				
Clínica SS	Referencia	1.00	-	-
Hospital	-	1.30	2.92	0.00
Centro, puesto, cons. comunal	-	0.69	-2.81	0.01

N = 130.375 pares. Pseudo R2 = 0.56.

Diseño caso-control pareados (83 controles por caso en promedio)

Ecuación para clínicas de residentes en ciudades a menos de 2 km de carretera:

$$acc_{ij} = \frac{hMD_j^{0.93}}{dkm_{ij}^{1.56}} (0.44)^{nue_j} (1.28)^{eba_j}$$

**Cuadro 7. Índice de acceso a servicios médicos 1994 y 1998**

Índice de Acceso	Total	Sin reforma a Junio/98	Reforma 1996-98	Reforma 1995
<u>Situación en 1998</u>				
Mediana índice de acceso*	126	153	83	59
Inequidad en acceso (%)**	8.2	3.4	12.9	14.6
<u>Situación en 1994</u>				
Mediana índice de acceso*	114	144	69	42
Inequidad en acceso (%)**	10.7	3.6	17.4	20.3
<u>Variación 1994-98</u>				
Mediana índice de acceso*	12	9	14	17
Inequidad en acceso (%)**	-2.5	-0.3	-4.4	-5.7

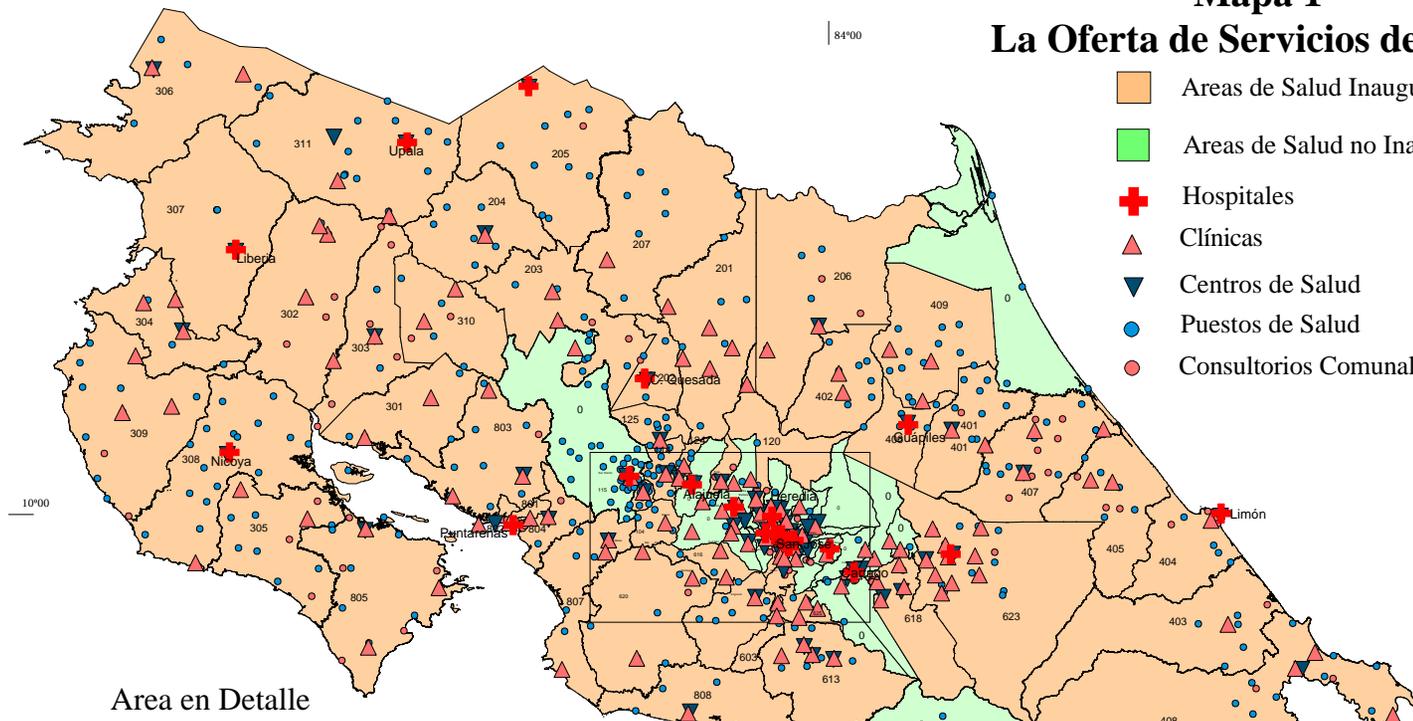
\*Unidades: horas médico anuales en radio de 1 km por 1.000 personas

\*\*Porcentaje bajo el umbral de 10 horas MD

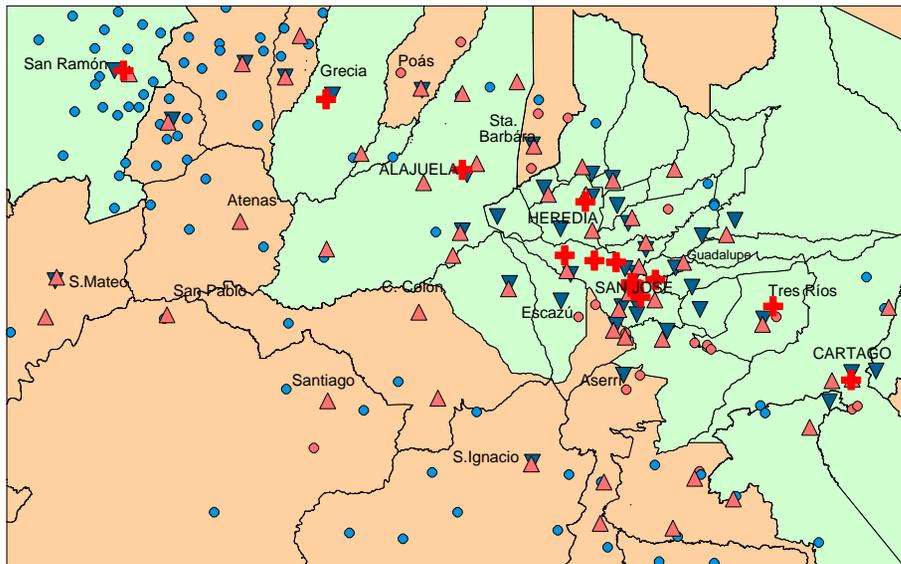
# Mapa 1

## La Oferta de Servicios de Salud

- Areas de Salud Inauguradas
- Areas de Salud no Inauguradas
- Hospitales
- Clínicas
- Centros de Salud
- Puestos de Salud
- Consultorios Comunales



Area en Detalle



Para obsevar ó copiar el  
Mapa # 2 de este informe;  
por favor refierase  
al archivo:

**Mapa 2.pdf (6.7 MB)**

