

Se requieren más médicos especialistas para tratar el cáncer: urge la formación prioritaria y un número suficiente de oncólogos en Ecuador

Tatiana Villacrés^{1,2}, Tania Soria³, Cristiano Buizza², Fabricio González-Andrade⁴

¹ Economía de la Salud, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador.

² Quantics Consultores, Quito-Ecuador.

³ Hospital de SOLCA, Quito-Ecuador

⁴ Unidad de Medicina Traslacional, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador

Rev. Fac Cien Med (Quito), 2018; 43(2): 23-36

Recibido: 02/01/18; Aceptado: 8/10/18

Correspondencia: Tatiana Villacrés; tatiana.villacres@quantics.com.ec

Resumen:

Contexto: el cáncer ha tomado extrema importancia en la población ecuatoriana, debido al rápido aumento de las tasas de incidencia y de mortalidad; implica que el Sistema Nacional de Salud debe responder a las necesidades de los afectados por cáncer. Es imperioso disponer del talento humano suficiente en lo relacionado a diagnóstico, tratamiento y seguimiento oportunos. Con este antecedente, el objetivo del estudio es determinar y estimar la brecha de talento humano especializado en oncología en base a datos de Quito y Guayaquil como ciudades de referencia nacional.

Método: las estimaciones se realizaron en dos etapas. La primera basada en el cálculo de las proyecciones de oferta y demanda de los servicios médicos oncológicos en Quito y Guayaquil, en función de la información histórica contenida en bases de datos publicadas por el INEC. La segunda etapa se basó en la transformación de los valores estimados, en base a la capacidad de visitas de los profesionales de salud para la proyección de necesidades. Con estos dos escenarios se determinó la brecha de talento humano.

Resultados: Quito y Guayaquil presentan una brecha importante y creciente de profesionales médicos y del talento humano de apoyo (imagen y laboratorio). Utilizando las proyecciones realizadas, tanto en la tendencia de variación y en la capacidad de visitas, se necesita un aumento importante de personal capacitado en oncología, iniciando con el número de médicos oncólogos.

Conclusión: para cubrir la demanda real y potencial de servicios médicos para el tratamiento del cáncer en Ecuador hasta el 2021, se requiere especializar al menos 3142 médicos para Guayaquil y 4546 para Quito. En relación al número de tecnólogos, auxiliares, nutricionistas, enfermeras y psicólogos por tipo de especialidad, para el 2021 se requiere formar 5232 profesionales para Guayaquil y 8938 para Quito. En ambos casos, la brecha hasta el 2021 será de 7688 especialistas médicos y 14170 profesionales afines. No se ha estimado la brecha para el resto de provincias en Ecuador.

Descriptor DeCS: salud pública, tratamiento de cáncer, Ecuador, brecha profesional, médicos especialistas.

Abstract:

Context: cancer has taken extreme importance in the Ecuadorian population, due to the fast increase in incidence and mortality rates; it implies that the National Health System



must respond to the needs of those affected by cancer. It is imperative to have sufficient human talent in relation to timely diagnosis, treatment and monitoring. With this background, the objective of the study is to determine and estimate the human talent gap specialized in oncology based on data from Quito and Guayaquil as national reference cities.

Method: estimates were made in two stages. The first is based on the calculation of supply and demand projections of medical oncology services in Quito and Guayaquil, based on the historical information contained in databases published by INEC. The second stage was based on the transformation of the estimated values based on the capacity of visits of health professionals for the projection of needs. With these two scenarios, the human talent gap was determined.

Results: Quito and Guayaquil present an important and growing gap of medical professionals and support human talent (image and laboratory). Using projections estimates, both in the trend of variation and in the capacity of visits, a significant increase in personnel trained in oncology is needed, starting with the number of medical oncologists.

Conclusion: to cover the real and potential demand for medical services for cancer treatment in Ecuador until 2021, it is necessary to train at least 3142 doctors for Guayaquil and 4546 for Quito. In relation to the number of technologists, auxiliaries, nutritionists, nurses and psychologists by type of specialty, by 2021 it is necessary to train 5232 professionals for Guayaquil and 8938 for Quito. In both cases, the gap until 2021 will be 7688 medical specialists and 14170 related professionals. The gap for the rest of the provinces in Ecuador has not been estimated.

Keywords: public health, cancer treatment, Ecuador, professional gap, medical specialists.

Introducción

En Ecuador como en otros países de Latinoamérica, el impacto sanitario de las enfermedades catastróficas como el cáncer se ha incrementado sustancialmente, representando en la actualidad una de las principales causas de morbilidad, que modifica el perfil epidemiológico de estos países¹. En este marco, el cáncer es una de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) ubicada entre las primeras causas de morbilidad en Ecuador con un marcado incremento en su prevalencia atribuible principalmente al diagnóstico temprano².

Según la OMS³, el cáncer es la segunda causa de muerte en el mundo; tan sólo en 2015 causó más de 9 millones de defunciones. Alrededor del 70% de las fallecimientos por cáncer ocurren en países de bajos y medios ingresos, con grandes dificultades de acceso al sistema sanitario. Aproximadamente, el 30% de muertes por cáncer se deben a cinco factores de riesgo relacionados al comportamiento humano como son dieta, alto índice de masa corporal, reducción de la ingesta de frutas y verduras, falta de actividad física, consumo de tabaco y consumo de alcohol. Fumar es el principal factor de riesgo y causa aproximadamente el 22% de las muertes por cáncer⁴.

Las infecciones oncogénicas incluidas las causadas por los virus de la hepatitis o los virus del papiloma humano causan el 25% de los casos de cáncer en los países de ingresos bajos y medios. La detección de cáncer en una etapa avanzada o la falta de diagnóstico y tratamiento son problemas frecuentes. Más del 90% de países de altos ingresos ofrecen tratamiento a los pacientes con cáncer, mientras que en los países de bajos ingresos, este porcentaje es inferior al 30%. El impacto económico del cáncer es sustancial y creciente; según estimaciones, el costo total atribuible a la enfermedad en 2010 ascendió a US\$ 1.160 millones. Solo uno de cada cinco países con ingresos medios o bajos tiene los datos necesarios para promover políticas para combatir la enfermedad⁵.

Es evidente que el Ecuador enfrenta una escasez de médicos, en gran parte, debido al envejecimiento de la población y de la fuerza laboral médica que no ha crecido para satisfacer necesidades de la población, sobre todo en el campo de especialidades médicas. El cáncer es, principalmente, una enfermedad de adultos mayores y por lo tanto, los oncólogos atienden de manera desproporcionada a pacientes mayores. Por lo anterior, es probable que el envejecimiento de la población aumente la demanda de servicios oncológicos. Existe además, un

número creciente de sobrevivientes de cáncer que requieren vigilancia continua y atención oncológica permanente; los sobrevivientes de cáncer constituyen una proporción significativa de consultas en la práctica médica. Por otro lado, las nuevas terapias tienden a ser complejas y con frecuencia prolongan la vida, las cuales a su vez determinan un aumento de la demanda de servicios⁶.

La falta de acceso a los recursos para diagnosticar y tratar el cáncer es un obstáculo importante para una prestación equitativa en lo relacionado a la atención del cáncer. En varias regiones del mundo, el acceso a la prevención del cáncer y al diagnóstico temprano son subóptimos. La mala calidad de los registros de cáncer en aquellos países de ingresos bajos y medianos genera déficit de conocimiento sobre la problemática que incide negativamente en la prestación de atención médica especializada en cáncer. Se resalta que el acceso a un tratamiento oportuno para el cáncer basado en quimioterapia, terapia dirigida o radioterapia, es otro factor que incide de forma importante en el control mundial del cáncer.

A más de estos desafíos, la disponibilidad inadecuada de profesionales especializados contribuye a las disparidades de salud relacionadas con el cáncer. En Estados Unidos por citar un caso, se anticipa escasez de más de 2.300 oncólogos clínicos para el año 2025⁷, dato no incluye a otros especialistas médicos que tratan el cáncer. Es un hecho innegable que existe una grave escasez de oncólogos en varias partes del mundo, sin embargo, la magnitud de este problema está mal descrita en la literatura médica.

El Sistema Nacional de Salud (SNS) debe realizar urgentes cambios en su estructura a fin de atender la creciente demanda de talento humano especializado en el tratamiento del cáncer, a más de incrementar la estructura sanitaria apropiada para diagnóstico, tratamiento y seguimiento de personas que padecen esta enfermedad. Para ello es necesario llegar a un punto de equilibrio, en el cual, la demanda tenga la respuesta deseada por parte de la oferta de servicios de salud⁸.

El propósito de este análisis es presentar datos cuantitativos sobre la presencia y estimación de la brecha del talento humano formado que se destine a la atención oncológica, para así dimensionar necesidades futuras. Este estudio se realizó en Quito y Guayaquil, ciudades que concentran los hospitales de especialidades destinados al cáncer y que además son hospitales de referencia nacional.

Métodos

Diseño del estudio: cuantitativo, epidemiológico, observacional.

Demanda y oferta de salud: el estudio se desarrolla en dos etapas. La primera etapa basada en el cálculo de las proyecciones de oferta y demanda de servicios médicos oncológicos para las ciudades de Quito y de Guayaquil sustentadas en la información histórica con bases de datos publicadas por el INEC. La segunda etapa considera la transformación de los valores estimados en base a la capacidad de visitas de los profesionales de salud. Para el desarrollo de la primera etapa se utilizaron los registros estadísticos de Recursos y Actividades de Salud y las bases de Camas y Egresos Hospitalarios entre los años 2008 y 2014. Estos registros recopilan información sobre varios aspectos que permiten conocer bienes y servicios con que cuenta el país referentes a atenciones médicas, personal ocupado, equipos e instalaciones⁹. La información anual se obtiene a partir de registros administrativos proporcionados por todos los establecimientos de salud con internación y sin internación hospitalaria, públicos o privados, que existen en Ecuador¹⁰. Por otra parte, se emplearon bases de egresos hospitalarios que permiten conocer la incidencia de enfermedades oncológicas tratadas dentro de los hospitales del país; esta información también es recopilada por el INEC de manera anual mediante registros administrativos. No se utilizaron bases de datos antes del año 2008, ya que en la mayor parte de los casos, la clasificación de las figuras profesionales era diferente.

En este sentido no hubiese sido posible entender si la variación del fenómeno es producto de un cambio en el número de profesionales de una específica de médicos o simplemente es consecuencia de una diferente manera de clasificar a los profesionales de la salud. Paralelamente, cabe destacar que el intervalo temporal de siete años a disposición (2008-2014) supera ampliamente a los utilizados en estudios similares en países como Estados Unidos¹¹. La estimación de las proyecciones de la oferta de salud se refiere a los servicios oncológicos y la actividad provista por médicos: a) oncólogos, b) gastroenterólogos, c) hematólogos, d) neumólogos, e) infectólogos, f) urólogos, g) ginecólogos, h) radiólogos, i) patólogos anatómicos, j) patólogo clínico, k) cirujanos, l) anestesiistas, m) internistas, n) generales y o) médicos de familia. A diferencia de los estudios ya mencionados, se incluyó el cálculo de la oferta de tecnólogos y auxiliares en a) laboratorio clínico, b) laboratorio histopatológico y c) radiología.

Para evitar una duplicación en el posible conteo de profesionales de salud, los datos provistos por el INEC que especifican el número de horas trabajadas por grupo profesional fueron transformadas en “profesionales equivalentes” respecto a un monto máximo de horas de trabajo. Esta estrategia asume que, en promedio, los profesionales laboran un número específico de horas y si dentro de una unidad de salud existen personas que trabajan menos horas que lo establecido significa que estas personas están ocupadas también en otro centro de salud para el número de horas que faltan para llegar al máximo (en el caso de este estudio, se asumió un monto promedio diario de 8 horas laborales diarias). La fórmula aplicada para obtener el número de profesionales equivalentes Peq a disposición en Quito y Guayaquil.

$$es \begin{cases} Peq_k = \sum_{k=1}^K \sum_{h=2}^8 w_h N_{kh}, \\ w = \frac{h}{h_{max}}, \\ h_{max} = 8 \\ h = 2, 4, 6 \text{ y } 8 \\ , k = (1, 2, \dots, K) \end{cases}$$

Donde, w es el peso asociado a cada categoría y que depende de la cantidad de horas de los profesionales, h representa las categorías de los montos horarios posibles que son 2 horas, 4 horas, 6 horas y 8 horas diarias, h_{max} es el monto horario promedio adoptado en este estudio equivalente a 8 horas diarias y k representa cada figura profesional anteriormente planteada.

Es necesario evidenciar que la estimación de la brecha presente y futura mediante las bases del INEC tiene que considerar que estas figuras profesionales no solamente trabajan con personas que padecen cáncer. En este sentido, se estimó tanto la proyección de la demanda específica en cáncer calculada mediante la proxy del valor de las detecciones de cáncer como también la proyección de la demanda de salud en su totalidad. En este sentido, la última etapa del estudio con la estimación de la brecha utiliza el dato de la demanda total de salud para evitar una subestimación de la brecha.

Técnicas de proyección de la demanda y oferta de salud: las proyecciones se realizaron hasta el año 2021, para las cuales se desarrollaron escenarios utilizando diferentes filtros. Es así como se estimaron los valores futuros como una función que combina la información del presente y el pasado; en el caso de escenario A, las proyecciones se calcularon con el método de suavización exponencial doble (si la serie presenta una clara tendencia)

o el método exponencial ponderado simple en caso que la serie no evidencie una tendencia. Para el escenario B, las proyecciones se estimaron con el método de suavización de Holt-Winters en la versión que omite el componente de estacionalidad, dado que en el caso de los datos anuales que se utilizaron en este estudio, esta no aparece. Cabe destacar ante la eventualidad que la serie no evidenció tendencia, se aplicó solamente el método exponencial ponderado simple. Para la selección del modelo con el fin de garantizar mejores proyecciones, se usó una medida del error de pronóstico normalmente empleado (raíz cuadrática media del error RMSE) que permite comparar la bondad de los diferentes modelos. Para cada figura profesional se seleccionó el método que presenta el valor más bajo.

El método de suavización y proyección exponencial ponderada simple se puede interpretar como un filtro de media móvil ponderada de manera geométrica. Esta técnica es apropiada en el caso de series de tiempo que no evidencian una clara tendencia lineal o de orden superior. Mediante este método, se estima el promedio de una serie al tiempo t desde todos los datos históricos a disposición, de manera que las observaciones más cercanas en el tiempo pesen mayormente. En este sentido, el valor de la ponderación se reduce de manera exponencial al aumentar la distancia temporal respecto al dato actual. Para cada año se estima la media local de la serie como $\hat{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\hat{y}_{t-1}$ donde y_t es el dato observado en el año t , \hat{y}_t es el valor estimado en un año y α es el parámetro que determina la rapidez a la cual las estimaciones se adaptan a cambios en los datos reales. El valor del parámetro oscila entre 0 y 1; en el primer caso, la serie estimada tiende a ser muy estable dado que las observaciones anteriores tienen mayor peso mientras que en el segundo, las estimaciones aproximan las variaciones de los datos observados en cuanto el modelo se caracteriza por un mayor peso de la última observación. Desarrollando la fórmula anterior de manera recursiva, se puede observar como

$$\hat{y}_t = \alpha y_t + \alpha(1 - \alpha)y_{t-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 y_{t-2} + \dots + (1 - \alpha)^t \hat{y}_0$$

donde \hat{y}_0 es el valor inicial que ha sido estimado como el promedio de los primeros 3 años de la serie temporal. Cabe destacar que en el caso de este estudio para cada figura profesional a las cuales se puede aplicar este método, se estimará el parámetro α que minimiza la sumatoria de los errores al cuadrado. El método de suavización y predicción doble exponencial es

una evolución del método exponencial ponderado simple y se basa en la idea de suavizar una serie de tiempo anteriormente atenuada utilizando el mismo parámetro α . Este método aplica en el caso de que los datos evidencien una clara tendencia positiva o negativa.

$$\begin{cases} \hat{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) \hat{y}_{t-1} \\ \hat{y}_t^2 = \alpha y_t^2 + (1 - \alpha) \hat{y}_{t-1}^2 \end{cases}$$

En este sentido, los parámetros iniciales \hat{y}_0 y \hat{y}_0^2 fueron calculados como el promedio de los primeros 3 años de la serie temporal y como el promedio de las primeras 3 estimaciones respectivamente. Adicionalmente, para cada figura profesional a las cuales se puede aplicar este método, se estimó el parámetro α que minimiza la sumatoria de los errores al cuadrado. Mediante este método, el resultado que se obtiene es una proyección lineal dinámica, es decir que se obtiene mediante la utilización de los datos estimados y no de los datos observados. En este sentido, es necesario resaltar como las estimaciones son menos precisas de las que se obtienen con una predicción estática, es decir que deriva directamente de la utilización de los datos observados.

Brecha entre demanda y oferta de salud: la segunda etapa del estudio que tiene como objetivo la conversión de la oferta de salud en actividades equivalentes, se realiza usando la información y propuestas del MSP¹². Para definir de manera más precisa la potencial brecha en los profesionales de salud, se asoció cada categoría profesional con actividades como: a) la oferta de médicos con la demanda de consultas tanto de prevención como de morbilidad, b) la oferta de técnicos y auxiliares de laboratorio con la demanda de determinaciones y la c) oferta de técnicos y auxiliares de radiología con la demanda de imágenes de diagnóstico.

Dentro de este documento, se establece la duración ideal de las consultas utilizada para convertir el número de actividades en “personal equivalente”. En el caso de las consultas primeras, se definió una capacidad óptima de dos consultas por hora (cada una de 20 minutos más 20 minutos para el trabajo de preparación). En el caso de la conversión del número de consultas de morbilidad subsiguientes, se determinó una capacidad óptima de 3 consultas a la hora (cada una de 15 minutos más 15 minutos para el trabajo de preparación). En el caso de la conversión del número de consultas preventivas, se definió una capacidad óptima de 1,5 consultas a la hora (cada una de 30

minutos más 15 minutos para los temas administrativos). En el caso de la definición del número de tecnólogos y auxiliares de laboratorio y de radiología se plantea 4 exámenes por hora e incluye también el tiempo para temas administrativos.

En lo referente al monto horario de las actividades diarias que realiza un profesional de la salud, se tomaron en consideración a todas aquellas que potencialmente pueden involucrar a los médicos durante el día, es decir trámites administrativos, consulta externa, visitas domiciliarias, investigación, docencia, etc. En el caso de los médicos, se postula un horario de trabajo de 300 minutos/día para consultas y que considera el tiempo necesario para ejecutar aspectos administrativos y las 3 horas sobrantes se vinculan a tareas administrativas adicionales a consultas, movilización e investigación. En el caso de los técnicos de laboratorio y radiología, se consideraron solamente el tiempo que se necesitaría para temas administrativos adicionales y no se tomó en cuenta consultas externas, investigación y/o academia. En este sentido, se toma un horario efectivo de trabajo real de 7 horas. La técnica adoptada se basa en la idea de estimar el número equivalente de profesionales que trabaje durante el año (250 días) y un número de horas definidas en un específico ámbito de la demanda de salud.

Brecha real y brecha potencial: adicionalmente, para una correcta estimación de la brecha futura, es importante considerar que la demanda actual de servicios de salud está afectada por el grado de acceso a los mismos servicios. La primera brecha estimada fue entre el nivel de oferta actual y al año 2021 y la demanda real (presente y futura) de servicios de salud dentro de las dos ciudades. La segunda se generó en base a la brecha entre la oferta en las dos ciudades y la demanda que potencialmente podría ocurrir en las ciudades, si la presencia de servicios o la sensibilidad hacia la prevención fuera la mejor posible para el país. Obviamente, cuando se quiere definir un óptimo potencial en base al cual definir una estrategia de oferta de corto plazo, es necesario considerar las limitaciones que operan dentro de un país. Esto evidencia que no es posible aplicar a un país los estándares que pueden funcionar en otro. Como subrayado por la literatura^{13,14}, aspectos de contexto de diferente naturaleza afectan de manera desigual a las necesidades de la población. En este sentido, para definir la demanda potencial de las dos ciudades estudiadas se calculó el número de exámenes, consultas y pruebas por habitante a nivel de las principales ciudades del país y se aplicó el valor más alto registrado en las ciudades de Quito y Guayaquil. De esta manera, es posible calcular el valor de

la demanda potencial que podría presentar estas dos ciudades si las personas se comportarían como las personas más virtuosas en temas de prevención y/o con mayor posibilidad de acceso a los servicios.

Resultados

Los resultados se presentan en relación a la oferta, demanda y brecha de talento humano. Es importante recalcar que en todo momento se habla de “profesionales equivalentes” para no realizar un doble conteo, como se explicó anteriormente en la metodología.

Oferta de profesionales de salud: para brindar una prestación integral de salud, se necesita el trabajo mancomunado de una variedad de profesionales de la salud. En el caso del cáncer, la necesidad de un tamizaje y diagnóstico oportunos,

seguido por el tratamiento y seguimiento provistos por el médico entrenado para ello. En Ecuador, los casos de cáncer no son únicamente tratados por oncólogos e involucran a médicos de otras especialidades. En las tablas 1 y 2 se presentan el número de médicos equivalentes para las ciudades de Guayaquil y Quito desde el año 2008 a 2014, incluyendo la proyección hasta el 2021. En las dos ciudades existe un número importante de médicos generales, médicos de familia y ginecólogos. Esta tendencia se mantiene a través de los años y persiste hasta el año 2021. Desafortunadamente, el número de oncólogos, especialmente en Guayaquil, no aumentó en mayor medida. Es así como se proyecta que existan 2 oncólogos equivalentes entre 2014 y 2021, y 17 más en el caso de Quito.

Tabla 1 Número de Médicos equivalentes por tipo de especialidad (2008-2014) y proyecciones al 2021; en la ciudad de Guayaquil

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2021 (opción A)	2021 (opción B)	2021 proyección
Oncólogos	30	34	26	29	30	22	25	27	27	27
Gastroenterólogo	49	59	62	64	70	72	65	65	65	65
Hematólogo	19	17	17	19	21	20	21	21	21	21
Neumólogo	31	43	40	43	43	38	43	42	42	42
Infectólogo	17	13	17	20	15	11	15	16	16	16
Urólogo	48	62	59	60	66	64	66	65	65	65
Gineco-obstetra^a	254	306	309	404	381	324	393	521	446	521
Radiólogo^b	39	64	62	74	133	73	84	122	139	122
Anatomo patólogo	19	23	22	22	27	27	28	36	36	36
Patólogo clínico^c	29	41	46	56	49	63	52	81	75	75
Anestesiista^d	157	166	195	215	252	246	245	275	306	275
Cirujano	225	222	231	267	277	257	241	241	241	241
Internista	54	121	111	138	151	207	157	167	167	167
General y de familia^e	683	766	950	980	1076	940	1.129	1.607	1.469	1.469
Médicos	1.654	1.937	2.147	2.391	2.591	2.364	2.564	3.286	3.115	3.142

^a RMSE opción A = 59,105 ; RMSE opción B = 60,205

^b RMSE opción A = 23,411 ; RMSE opción B = 24,612

^c RMSE opción A = 8,751 ; RMSE opción B = 8,482

^d RMSE opción A = 16,928 ; RMSE opción B = 17,656

^e RMSE opción A = 109,943 ; RMSE opción B = 112,435

Fuente: elaboración consultores sobre datos INEC “Recursos y Actividades de Salud”

Elaboración: Quantics Consultores

En las tablas 1 y 2, se observa una mayor concentración de médicos equivalentes en Quito respecto a Guayaquil, pese a que existe mayor población en esta provincia. Esta tendencia se

mantiene en el tiempo, por lo que se prevé que en el 2021 existirán un promedio de 4.546 “médicos equivalentes” en Quito, mientras 3.142 trabajarán en Guayaquil.

Tabla 2 Número de Médicos equivalentes por tipo de especialidad (2008-2014) y proyecciones al 2021, en la ciudad de Quito

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2021 (opción A)	2021 (opción B)	2021 proyección
Oncólogos^a	29	29	28	35	48	44	44	61	72	61
Gastroenterólogo^b	58	60	62	68	78	87	77	105	116	105
Hematólogo	23	24	29	27	32	40	24	29	29	29
Neumólogo^c	30	36	35	32	43	47	39	64	60	64
Infectólogo	6	4	7	7	12	8	7	8	8	8
Urólogo^d	72	77	73	83	95	97	90	113	126	113
Gineco-Obstetra^e	257	252	247	284	295	343	364	559	568	559
Radiólogo^f	77	92	115	104	114	118	113	123	121	123
Anatomo Patólogo	21	22	25	32	18	16	26	33	33	33
Patólogo Clínico^g	30	29	34	29	47	54	54	85	94	85
Anestesiista^h	200	225	220	250	260	291	284	378	398	398
Cirujano	201	209	220	241	236	219	204	204	204	204
Internistaⁱ	97	113	117	137	157	169	175	265	277	265
General y de Familia^j	642	699	713	861	1.142	1.215	1.402	2.499	2.545	2.499
Médicos	1.743	1.871	1.925	2.190	2.577	2.748	2.903	4.526	4.651	4.546

^a RMSE opción A = 6,419 ; RMSE opción B = 6,823

^b RMSE opción A = 6,541 ; RMSE opción B = 6,781

^c RMSE opción A = 4,113 ; RMSE opción B = 4,224

^d RMSE opción A = 7,480 ; RMSE opción B = 7,879

^e RMSE opción A = 20,312 ; RMSE opción B = 21,849

^f RMSE opción A = 12,408 ; RMSE opción B = 12,808

^g RMSE opción A = 7,051 ; RMSE opción B = 7,304

^h RMSE opción A = 12,837 ; RMSE opción B = 12,756

ⁱ RMSE opción A = 6,771 ; RMSE opción B = 7,050

^j RMSE opción A = 97,722 ; RMSE opción B = 103,729

Fuente: elaboración consultores sobre datos INEC "Recursos y Actividades de Salud"

Elaboración: Quantics Consultores

Respecto a otros profesionales de la salud (tecnólogos, auxiliares, nutricionistas, enfermeras y psicólogos equivalentes), la información contenida en las tablas 3 y 4 muestran cuál es la tendencia del inventario de personal equivalente. Existe un mayor

número de estos profesionales en la ciudad de Guayaquil. En todos los casos, existe un crecimiento significativo, sin embargo, son los tecnólogos y auxiliares de radiología la categoría cuyo número se proyecta sea casi tres veces más que en el 2008 en las dos ciudades.

Tabla 3 Número de tecnólogos, auxiliares, nutricionistas, enfermeras y psicólogos por tipo de especialidad (2008-2014) y proyecciones al 2021, en la ciudad de Guayaquil

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2021 (opción A)	2021 (opción B)	2021 proyección
Tecnólogos y Auxiliares de Laboratorio^a	393	399	470	560	631	620	528	618	684	618
Tecnólogos y Auxiliares de Radiología^b	157	213	187	252	331	350	264	433	492	433
Tecnólogos y Auxiliares de Fisioterapia^c	147	181	187	281	368	401	259	498	578	498
Nutricionistas^d	22	24	29	35	37	46	45	73	77	77
Enfermeras^e	1.421	1.535	1.756	2.322	2.565	2.667	2.712	3.211	3.697	3.211
Psicólogo^f	71	79	82	79	115	134	175	395	365	395

^a RMSE opción A = 70,088 ; RMSE opción B = 75,666

^b RMSE opción A = 51,474 ; RMSE opción B = 52,566

^c RMSE opción A = 72,882 ; RMSE opción B = 74,912

^d RMSE opción A = 2,492 ; RMSE opción B = 2,479

^e RMSE opción A = 191,027 ; RMSE opción B = 196,462

^f RMSE opción A = 15,769 ; RMSE opción B = 16,778

Fuente: elaboración consultores sobre datos INEC “Recursos y Actividades de Salud”

Elaboración: Quantics Consultores

Tabla 4 Número de tecnólogos, auxiliares, nutricionistas, enfermeras y psicólogos por tipo de especialidad (2008-2014) y proyecciones al 2021, en la ciudad de Quito.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2021 (opción A)	2021 (opción B)	2021 proyección
Tecnólogos y auxiliares de laboratorio^a	569	614	611	703	756	827	822	1.123	1.195	1.123
Tecnólogos y auxiliares de radiología^b	296	354	358	370	389	499	471	708	690	708
Tecnólogos y auxiliares de fisioterapia^c	231	265	277	318	413	397	434	650	698	650
Nutricionistas^d	40	48	55	66	76	85	95	162	163	162
Enfermeras^e	1.943	2.659	2.870	3.197	3.640	4.062	3.896	5.895	6.054	5.895
Psicólogo^f	102	122	105	114	184	200	224	400	431	400

^a RMSE opción A = 38,516 ; RMSE opción B = 40,274

^b RMSE opción A = 26,163 ; RMSE opción B = 27,526

^c RMSE opción A = 30,542 ; RMSE opción B = 30,865

^d RMSE opción A = 1,488 ; RMSE opción B = 1,595

^e RMSE opción A = 166,497 ; RMSE opción B = 169,020

^f RMSE opción A = 28,496 ; RMSE opción B = 29,655

Fuente: elaboración consultores sobre datos INEC “Recursos y Actividades de Salud”

Elaboración: Quantics Consultores

Sobre la oferta de talento humano para diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las personas con cáncer, se afirma que existe crecimiento en el número de profesionales de la salud, sin embargo, estos se concentran en Quito. En cuanto a los médicos equivalentes, son los oncólogos y los hema-

tólogos los que menos han aumentado de todas las especialidades médicas.

Demanda de salud: existe un incremento en el número de personas que padecen un problema oncológico. A continuación, se detalla el número

total de egresos y detecciones de los principales tipos de cáncer tanto en Quito como en Guayaquil. Analizar esta información permite conocer cómo evolucionaron los casos oncológicos para posteriormente establecer si estos siguen la misma tendencia de crecimiento respecto a la oferta. Como se observa en las tablas 5 y 6, tanto en Quito como en Guayaquil, el número de egresos y detecciones oncológicas mantienen una tendencia creciente en el periodo de

análisis, lo cual permite colegir un aumento generalizado de los casos de cáncer. Es importante indicar que, pese a que el cáncer cervicouterino, de seno, estómago, colon y próstata son aquellos que presentan mayor número de egresos tanto en Quito como en Guayaquil, son el cáncer de pulmón y de piel, aquellos que han presentado un mayor crecimiento, lo cual implica una mayor necesidad de profesionales para que atiendan estos casos específicos.

Tabla 5. Número de egresos hospitalarios por tipo de cáncer y total de detecciones por cáncer (2008-2014) y proyecciones al 2021, en la ciudad de Guayaquil

Egresos	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2021 (opción A)	2021 (opción B)	2021 proyección
Cervico-uterino	581	638	896	803**	710	769	705	705	705	705
Seno^a	1.212	1.033	1.234	1.305	1.284	1.435	1.499	1.838	1.979	1.979
Sub total egresos	1.793	1.671	2.130	2.108	1.994	2.204	2.204	2.543	2.684	2.684
Total detecciones oncológicas	146.160	172.039	187.622	186.119	218.854	186.821*	157.931	177.240	177.240	177.240
Estómago	531	499	543	680	530	511	552	530	530	530
Cólon y Recto	879	713	841	754**	667	618	756	718	718	718
Próstata	373	358	407	317	390	388	389	379	379	379
Pulmón^b	224	302	281	426	422	459	493	753	820	820
Piel^c	125	170	179	197**	215	290	314	482	487	482
Total egresos	3.925	3.713	4.381	4.482	4.218	4.470	4.708	5.405	5.618	5.613

* Promedio entre el año 2012 y 2014

** Promedio entre el año 2010 y 2012

^a RMSE opción A = 109,249 ; RMSE opción B = 107,583

^b RMSE opción A = 43,756 ; RMSE opción B = 43,328

^c RMSE opción A = 17,048 ; RMSE opción B = 18,759

Fuente: elaboración consultores sobre datos INEC “Recursos y Actividades de Salud” y sobre datos INEC de “Egresos Hospitalarios”

Elaboración: Quantics Consultores

En cuanto a las detecciones oncológicas, en términos generales, existe un mayor número de ellas y demanda un mayor uso de exámenes de laboratorio e imagen para determinar la presencia o ausencia de cáncer, por lo cual, la demanda de estos servicios presenta también un aumento importante que se mantendrá de acuerdo a las proyecciones realizadas.

La brecha de salud: una vez conocida la oferta de talento humano y la demanda de servicios oncológicos, es importante realizar una comparación entre los dos aspectos para determinar la brecha de talento humano en las dos principales ciudades del país. Como se explicó en la metodología, el análisis de la brecha se realizó en función de la demanda real de servicios de salud y también sobre la demanda potencial. Lo importante de estos dos escenarios, es la determinación de las necesidades

que tienen las dos principales ciudades en el país y como esto se extrapola a la realidad nacional. En el caso de Guayaquil, la brecha de profesionales médicos y de laboratorio es importante ya que la velocidad con la que crece año a año es constante. Esto quiere decir que, en base a la demanda que existe de servicios oncológicos, la ciudad no cuenta con los suficientes profesionales para cubrir las necesidades. Por otra parte, es importante notar que no ocurre lo mismo en el caso de profesionales radiólogos donde existe sobreoferta. Vale la pena recalcar que tanto los médicos como profesionales de laboratorio y radiología, no solo atienden casos de cáncer. Esto quiere decir que el tiempo de trabajo también lo destinan a la atención a pacientes que padecen de otras enfermedades, sin embargo, lo que se presenta en las siguientes tablas está calculado únicamente para cáncer.

Tabla 6. Número de egresos hospitalarios por tipo de cáncer y total de detecciones por cáncer (2008-2014) y proyecciones al 2021. Quito

Egresos	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2021 (opción A)	2021 (opción B)	2021 proyección
Cevicouterino^a	266	292	270	320**	370	373	392	537	579	537
Seno^b	518	478	550	649	659	709	864	1.362	1.364	1.364
Sub Total egresos	784	770	820	969	1.029	1.082	1.791	1.899	1.943	1.901
Total detecciones oncológicas	104.989	127.911	135.580	148.620	149.676	130.188*	110.700	110.703	110.703	110.703
Estómago^c	499	448	526	871	824	935	***	1.601	1.823	1.601
Cólon y Recto^d	535	664	624	672**	721	865	***	1.141	1.161	1.141
Próstata^e	351	380	396	443	444	528	465	646	670	646
Pulmón	187	187	189	329	285	275	332	315	315	315
Egresos Piel	254	289	238	265**	292	234	255	260	260	260
Total egresos	2.610	2.738	2.793	3.549	3.595	3.919	-	5.862	6.172	5.864

*Promedio entre el año 2012 y 2014

**Promedio entre el año 2010 y 2012

***Outlier que no se ha considerado

^a RMSE opción A = 28,300 ; RMSE opción B = 29,199

^b RMSE opción A = 63,085 ; RMSE opción B = 61,913

^c RMSE opción A = 145,879 ; RMSE opción B = 149,746

^d RMSE opción A = 44,855 ; RMSE opción B = 48,026

^e RMSE opción A = 26,592 ; RMSE opción B = 27,504

Fuente: elaboración consultores sobre datos INEC “Recursos y Actividades de Salud” y sobre datos INEC de “Egresos Hospitalarios”

Elaboración: Quantics Consultores

Tabla 7. Brecha de profesionales entre el nivel de la oferta y de la demanda real (2008-2014) y proyecciones al 2021, en la ciudad de Guayaquil.

Guayaquil	Laboratorio	Radiología	Médicos
2008	-1.221	60	-924
2009	-1.235	133	-1189
2010	-1.564	137	-1202
2011	-2.091	140	-1006
2012	-3.036	137	-1113
2013	-3.096	153	-993
2014	-2.363	137	-925
2015	-3.020	167	-1234
2016	-3.145	177	-1286
2017	-3.257	187	-1337
2018	-3.358	197	-1388
2019	-3.448	207	-1439
2020	-3.531	217	-1489
2021	-3.608	227	-1538

Elaboración: Quantics consultores

La realidad de Quito difiere de Guayaquil. En la capital existe una brecha importante en todas las especialidades y tipos de profesionales, aunque en valores absolutos el crecimiento de la brecha no es tan grande como la observada en Guayaquil. En

el caso de los médicos, pese a existir una brecha, la variación de la misma cambia de manera importante anualmente. Mientras que en el caso de los profesionales de laboratorio y radiología, la brecha crece cada año.

Tabla 8. Brecha de profesionales entre el nivel de la oferta y de la demanda real (2008-2014) y proyecciones al 2021, en la ciudad de Quito.

Año	Laboratorio	Radiología	Médicos
2008	-1.047	-26	-239
2009	-970	-42	-377
2010	-942	-23	-289
2011	-994	-38	-412
2012	-1.592	-36	-2.279
2013	-1.491	-75	-191
2014	-1.992	-273	226
2015	-1.943	-195	-290
2016	-2.111	-229	-223
2017	-2.280	-263	-154
2018	-2.449	-297	-81
2019	-2.618	-331	-7
2020	-2.788	-365	68
2021	-2.957	-399	145

Elaboración: Quantics consultores

En el caso de la brecha calculada desde una demanda potencial, tanto en Quito como en Guayaquil, sigue la tendencia que se presenta en la brecha de de-

manda real. Sin embargo, el número absoluto de profesionales necesarios cambia y es mucho más alto cuando se analiza la demanda potencial en las ciudades.

Tabla 9. Brecha de profesionales entre el nivel de la oferta y de la demanda potencial (2008-2014) y proyecciones al 2021, en la ciudad de Guayaquil.

Año	Laboratorio	Radiología	Médicos
2008	-2.058	-69	-2.069
2009	-1.810	63	-2.143
2010	-2.366	45	-2.366
2011	-3.432	7	-2.482
2012	-5.650	-70	-3.390
2013	-4.728	25	-2.393
2014	-2.827	85	-1.395
2015	-4.539	81	-2.468
2016	-4.711	105	-2.462
2017	-4.864	128	-2.448
2018	-5.003	152	-2.429
2019	-5.127	178	-2.406
2020	-5.242	202	-2.378
2021	-5.348	228	-2.347

Elaboración: Quantics consultores

Tabla 10. Brecha de profesionales entre el nivel de la oferta y de la demanda potencial (2008-2014) y proyecciones al 2021. en la ciudad de Quito.

Año	Laboratorio	Radiología	Médicos
2008	-1.791	-116	-976
2009	-1.751	-118	-986
2010	-1.817	-150	-1.285
2011	-1.837	-169	-1.409
2012	-1.592	-36	-2.279
2013	-2.475	-231	-1.246
2014	-2.358	-349	-59
2015	-2.370	-291	-860
2016	-2.481	-327	-791
2017	-2.592	-362	-723
2018	-2.704	-398	-653
2019	-2.816	-434	-584
2020	-2.928	-470	-516
2021	-3.040	-506	-447

Elaboración: Quantics consultores

Discusión

Este estudio identifica una disparidad significativa en la disponibilidad de especialistas que atienden cáncer en las dos ciudades analizadas. Este es el primer estudio en su tipo que muestra el análisis de la fuerza laboral en oncología para el país. Además, resaltar la carga crítica de la enfermedad, identifica una escasez extrema de especialistas médicos y de otros profesionales en algunos sectores. La mayor parte de los países de Sudamérica tiene una tasa de mortalidad-incidencia de más del 50%.

El estado económico de un país y su nivel de desarrollo social se correlacionan estrechamente con la correspondencia mortalidad-incidencia y la disponibilidad de especialistas médicos que atienden cáncer. Mejorar la capacidad de recursos humanos de un país es una estrategia de bajo costo para la comunidad, aunque el aumento de la disponibilidad de profesionales puede no relacionarse con la calidad de la atención del cáncer. Sin embargo, un acceso más fácil a un profesional de la salud capacitado, influirá positivamente en la sociedad. Los pacientes probablemente serán diagnosticados en una etapa precoz y eventualmente un mayor número de pacientes con cáncer sobrevivirán a la enfermedad.

La importancia de definir la brecha de los recursos sanitarios para cubrir la demanda de servicios oncológicos es de vital importancia para la toma de decisiones. El planteamiento de los dos escenarios de análisis con respecto a la brecha indica la dirección que debe tomar la política pública de talento humano y de tratamiento de enfer-

medades catastróficas de alta prevalencia como es el cáncer. Es un tema que no se puede soslayar ya que, al pasar los años, la brecha crece con mayor velocidad y si no se toman correctivos a tiempo, el problema será más grande e implica más tiempo y recursos para poder solucionarlos.

Sin embargo, la brecha de talento humano para tratar el cáncer no solo depende de la falta de profesionales de la salud y está determinada también por la incipiente estructura dedicada a la atención de personas con cáncer. Actualmente, los consultorios, camas, quirófanos, etc., en conjunto con su equipamiento y tecnología de las unidades de salud en todos los niveles de atención son dedicados para tratar a todos los pacientes. Esto puede generar una demora en la atención oportuna de las personas que padecen problemas oncológicos. Las tasas de prevalencia de cáncer tanto en Quito y Guayaquil así como a nivel nacional, han variado en función de los cambios demográficos, epidemiológicos, económicos y sociales. Esto provoca que existan ciertos tipos de cáncer que aumenten con mayor rapidez respecto a otros y que a su vez el SNS deba responder con oportunidad a las necesidades que tienen los pacientes que padecen una enfermedad oncológica. El conocer qué tipo de profesionales y una referencia en la cantidad, permite establecer metas para aquellas estrategias relacionadas a formación de este tipo específico de talento humano. Es importante tomar en cuenta que existe un espacio de tiempo entre el inicio de la especialización de oncología y el momento en que la persona obtiene su título (los resultados

son cuantificables a mediano o largo plazo), por lo cual se debe plantear estrategias a corto plazo para empezar a cerrar la brecha existente.

Conclusión

Para cubrir la demanda real y potencial de servicios médicos para el tratamiento del cáncer en Ecuador hasta el 2021 se requiere especializar al menos 3142 médicos para Guayaquil y 4546 para Quito. En relación al número de tecnólogos, auxiliares, nutricionistas, enfermeras y psicólogos por tipo de especialidad, para el 2021 se requiere formar 5232 profesionales para Guayaquil y 8938 para Quito. En ambos casos, la brecha hasta el 2021 será de 7688 especialistas médicos y 14170 profesionales afines. No se ha estimado la brecha para el resto de provincias en Ecuador.

Contribución de los autores

El protocolo de investigación y el diseño de la misma, la recolección de datos, el análisis estadístico, la valoración e interpretación de los datos, el análisis crítico, la discusión, la redacción y la aprobación del manuscrito final fueron realizados

por todos los autores quienes contribuyeron de igual forma en todo el proceso. El autor correspondiente representa al colectivo de autores.

Disponibilidad de datos y materiales

Los datos que sustentan este manuscrito están disponibles bajo requisición al autor correspondiente.

Consentimiento para publicación

La identidad de los individuos participantes en el estudio es anónima y confidencial, por lo que no se obtuvo un consentimiento específico para su publicación.

Financiamiento

Los autores declaran que los recursos financieros para la elaboración de la presente investigación fueron obtenidos a través de un grand para Quantics consultores.

Conflicto de interés

Ninguno reportado por los autores.

Referencias:

1. Carioli G, La Vecchia C, Bertuccio P, et al. Cancer mortality predictions for 2017 in Latin America. *Ann Oncol.* 2017;28(9):2286–2297. doi:10.1093/annonc/mdx301
2. Corral Cordero F, Cueva Ayala P, Yépez Maldonado J, Tarupi Montenegro W. Trends in cancer incidence and mortality over three decades in Quito - Ecuador. *Colomb Med (Cali).* 2018;49(1):35–41. Published 2018 Mar 30. doi:10.25100/cm.v49i1.3785
3. Curado MP, de Souza DL. Cancer burden in Latin America and the Caribbean. *Ann Glob Health.* 2014;80(5):370–377. doi:10.1016/j.aogh.2014.09.009
4. Raez LE, Santos ES, Rolfo C, et al. Challenges in Facing the Lung Cancer Epidemic and Treating Advanced Disease in Latin America. *Clin Lung Cancer.* 2017;18(1):e71–e79. doi:10.1016/j.clcc.2016.05.003
5. Ruiz R, Strasser-Weippl K, Touya D, et al. Improving access to high-cost cancer drugs in Latin America: Much to be done. *Cancer.* 2017;123(8):1313–1323. doi:10.1002/cncr.30549
6. Moore MA, Goodman RA. Physician Training in Cancer Prevention and Control: A Population Health Imperative. *Am J Prev Med.* 2018;54(3):444–448. doi:10.1016/j.amepre.2017.10.020
7. Yang W, Williams JH, Hogan PF, et al. Projected supply of and demand for oncologists and radiation oncologists through 2025: an aging, better-insured population will result in shortage. *J Oncol Pract.* 2014;10(1):39–45. doi:10.1200/JOP.2013.001319
8. Espinosa V, de la Torre D, Acuña C, Cadena C. Los recursos humanos en salud según el nuevo modelo de atención en Ecuador [Human resources for health in Ecuador's new model of care]. *Rev Panam Salud Publica.* 2017;41:e52. Published 2017 Jun 8. doi:10.26633/RPSP.2017.52
9. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. Anuario de Estadística: Recursos y Actividades de Salud 2014.
10. Freire WB, Belmont P, López-Cevallos DF, Waters WF. Ecuador's National Health and Nutrition Survey: objectives, design, and methods. *Ann Epidemiol.* 2015;25(11):877–878. doi:10.1016/j.annepidem.2015.08.009.
11. Maclean R, Jeffreys M, Ives A, Jones T, Verne J, Ben-Shlomo Y. Primary care characteristics and stage of cancer at diagnosis using data from the national cancer registration service, quality outco-

- mes framework and general practice information. *BMC Cancer*. 2015;15:500. Published 2015 Jul 5. doi:10.1186/s12885-015-1497-1
12. Aldulaimi S, Mora FE. A Primary Care System to Improve Health Care Efficiency: Lessons from Ecuador. *J Am Board Fam Med*. 2017;30(3):380–383. doi:10.3122/jabfm.2017.03.160304
 13. Bor J, Cohen GH, Galea S. Population health in an era of rising income inequality: USA, 1980-2015. *Lancet*. 2017;389(10077):1475–1490. doi:10.1016/S0140-6736(17)30571-8
 14. Johnson T, Gaus D, Herrera D. Emergency Department of a Rural Hospital in Ecuador. *West J Emerg Med*. 2016;17(1):66–72. doi:10.5811/westjem.2015.11.27936