

Determinantes de la Demanda de Servicios de Prevención Secundaria del cáncer cervicouterino en Perú

Determinants of the Demand for cervical cancer secondary prevention services in Peru

César Sanabria-Montañez¹

Resumen

Introducción. Los servicios de salud preventivos son muy importantes como inversión en la salud de las personas. Si se examinan los servicios preventivos secundarios para hacer frente al cáncer cérvico uterino (CCU) en el Perú, su acceso y demanda son inequitativos. En este artículo, se identifican y miden los factores determinantes de la demanda de servicios de Tamizaje de Papanicolaou (servicios PAP). **Métodos.** Se estudió a una población de mujeres de 30 a 49 años, con datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) de los años 2016 a 2019. Se utilizó un modelo logístico para explorar la relación entre demanda de servicios PAP y variables de decisión, socioeconómicas y de salud de las personas. Se examinó la predictibilidad del modelo en base al aprendizaje automático. **Resultados.** Los factores con mayor probabilidad de demandar los servicios PAP fueron, tener hipertensión (OR = 4.76; IC del 95%: 4.03 – 5.66) y pertenecer al estrato socioeconómico “más rico” (OR=3.39, IC del 95%: 2.96 – 3.87). Por el contrario, vivir en ciudades pequeñas (OR = 0.27; IC del 95%: 0.24–0.30), en Pueblos (OR = 0.26; IC del 95%: 0.23–0.30) y en la Sierra Altoandina (OR = 0.46; IC del 95%: 0.41–0.51) tenían menos probabilidades de demanda. **Conclusiones.** Los factores estructurales condiciones de vida y lugar de residencia son los principales determinantes de la demanda de servicios preventivos PAP en el Perú, lo cual implica mayores esfuerzos en la política de salud y la necesidad de articular con otros sectores.

Palabras clave: demanda de papanicolaou, prevención secundaria, cáncer cérvico uterino, aprendizaje automático, Perú.

Abstract

Introduction. The preventive services of health are very important like investment in the health of the people. If the secondary preventive services are examined to face the cervical cancer (CCU) in Peru, its access and demands are not equitable. In this article, the determining factors of the demand of services of Pap smear screening (services PAP) are identified and measured. **Methods.** One studied to a population of women of 30 to 49 years, with data of the Demographic Survey and of Family Health (ENDES) of years 2016 to 2019. A logistic model was used to explore the relation between demand of services PAP and variables of decision, socioeconomics and of health of the people. The predictability of the model based on the machine learning was examined. **Results.** The factors with the greatest probability of demand PAP services were having hypertension (OR = 4.76; 95% CI: 4.03 - 5.66) and belonging to the “richest” socioeconomic stratum (OR = 3.39, 95% CI: 2.96 - 3.87). On the contrary, with less probability of demand they were, living in small cities (OR = 0.27; 95% CI: 0.24-0.30), in Villages (OR = 0.26; 95% CI: 0.23-0.30) and in the High Andean Sierra. (OR = 0.46, 95% CI: 0.41-0.51). **Conclusions.** Structural factors, living conditions and place of residence are the main determinants of the demand for PAP preventive services in Peru, which implies greater efforts in health policy and the need to coordinate with other sectors.

Keyword: demand for Pap smears, secondary prevention, cervical cancer, machine learning, Peru.

¹Profesor Principal de la Facultad de Ciencias Económicas, Economista y Magister en Economía, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-4059-378X>

Correspondencia a:

César Sanabria Montañez

Dirección Postal: Avenida De Los Precursores 981 – 502, San Miguel, Lima – Perú. Teléfono: 998 542 595

Email: csanabram@unmsm.edu.pe

Fecha de recepción: 07 de octubre de 2021

Fecha de aprobación: 21 de octubre de 2021

Citar como: Sanabria-Montañez C. Determinantes de la Demanda de Servicios de Prevención Secundaria del cáncer cervicouterino en Perú. Rev. Peru. Investig. Salud. [Internet]; 5(4): 297-303. Recuperado de: <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/1257>

2616-6097/©2021. Revista Peruana de Investigación en Salud. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC-BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Permite copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.



Introducción

El CCU es un problema de salud pública en el mundo, en los países desarrollados ha retrocedido, pero sigue siendo una enfermedad más ligada a países de menor desarrollo (1).

El Perú en el año 2020, se diagnosticaron 4,270 casos nuevos de CCU (6.1% del total de casos nuevos de cáncer). Es el segundo cáncer más frecuente en mujeres y el quinto más frecuente de todos los cánceres en el país; la mortalidad alcanzó a 2,288 mujeres, se ubica en cuarto lugar en número de muertes por cáncer (2).

El CCU es una enfermedad que se puede prevenir; también se puede curar si se detecta a tiempo y se trata adecuadamente (3), la estrategia de atención primaria es fundamental para prevenirla (4). Se buscó, responder a la pregunta, ¿qué factores asociados a las características

de las mujeres determinan la demanda de servicios de salud preventivos mediante el Tamizaje de Papanicolaou (servicios PAP) en el Perú?

Se utilizó el enfoque de demanda de Grossman (5), quien plantea que la salud puede verse como un capital social duradero que produce un output de tiempo saludable. Así, las personas heredan un stock inicial de salud que se deprecia con la edad y puede incrementarse con la inversión.

La salud es un bien de consumo que se desea porque hace a las personas sentirse bien (otorga satisfacción y utilidad), da lugar a la demanda primaria de servicios de salud (6), (7). Y la salud como bien de capital aumenta el número de días saludables disponibles para poder trabajar y generar ingresos, dando lugar a la demanda de servicios de salud preventivos.

Material y métodos

El diseño del estudio es no experimental y retrospectivo, de ámbito nacional; tiene un método de análisis multivariado a partir de un modelo de regresión logística, busca explicar qué características de las mujeres ayudan a tener una mejor probabilidad de demandar los servicios preventivos PAP. El estudio se ha conducido respetando la ética, con respeto a las personas, a la información y a los lectores.

La población de estudio han sido mujeres de 30 a 49 años de edad, se utilizó la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) período 2016 a 2019 (8). La muestra incluye sólo a mujeres que respondieron haber sido o no examinadas mediante la prueba de papanicolaou, alcanzó a 6,580, 6,704, 7,262 y 9,224 mujeres para los años 2016, 2017, 2018 y 2019, respectivamente.

El modelado de la demanda de servicios preventivos (PAP), se basó en Rotarou & Sakellariou (9), quienes examinan las barreras que afectan las tasas de utilización de los servicios de salud preventiva y organizan las variables a través de las características de las personas. Asimismo, la salud como capital de las personas requiere de inversión, ello se puede observar en la asociación entre factores socioeconómicos y la utilización del Tamizaje PAP (10), pero la decisión de inversión a menudo se ve opacada por otros factores (11), y priman factores de demanda basados en condiciones sociales y conocimiento (12) y educación (13).

El modelo se expresa en la siguiente ecuación:

$$y = f(x_i, x_j, x_k, x_l, \dots, x_n) \quad (1)$$

Donde:

y: demanda de servicios preventivos mediante el Tamizaje de Papanicolaou (PAP)

x_i : Vector de variables de conciencia y decisión de las personas, $i=1,2,3 \dots, n$

x_j : Vector de variables estructurales socioeconómicas, $j=1,2,3 \dots, n$

x_k : Vector de variables estructurales "intermedias" derivadas de las condiciones de salud y riesgo de las personas, $k=1,2,3 \dots, n$

En el modelo Logit binario, la demanda de servicios preventivos de tamizaje (PAP) será la variable dependiente (y) que puede tomar dos valores (1 = demanda, 0 = no demanda).

El modelo establece la siguiente relación entre la probabilidad de que ocurra el suceso, dado que la persona presenta los valores (características)

$$X_1=x_1, X_2=x_2, \dots, X_p=x_p$$

$$Pr(Y=1|x_1, x_2, \dots, x_p) = 1 / (1 + \exp(-\alpha - \beta_1 x_1 - \beta_2 x_2 - \dots - \beta_p x_p)) \quad (2)$$

Donde $Pr(Y=1|x)$ es la probabilidad condicional $Pr(Y=1|x_1, x_2, \dots, x_p)$, es decir la probabilidad de que la persona demande servicios PAP dadas los factores $x_1, x_2, \dots, x_p$.

Las variables independientes agrupadas en *variables de decisión*: conocimiento del cáncer y prevención del CCU, y educación; en *variables estructurales*, pertenencia a una condición socio económica, etnia, región y zona, tipo de ciudad o población donde vive; y en *variables de riesgo y condición de salud*, tener enfermedades: obesidad, hipertensión y diabetes; edad de inicio de relaciones sexuales, número de hijos, edad de la persona, estado civil y número de miembros del hogar. Variables, dadas sus características, valores o atributos son categóricas o numéricas (Ver Anexo Suplementario).

Se utilizó el *machine learning* (14), buscando predecir el resultado para un nuevo caso, para ello se "entrena" un modelo con un Conjunto de Datos y luego se "prueban" los resultados con otro. Así, se integró información de 2016, 2017 y 2018, conformando un Conjunto de Datos enriquecido, y se supuso que las personas entrevistadas no se repiten en algún año; con este Conjunto de Datos se "entrenó" el modelo y los resultados se "probaron" con la BD 2019.

En un análisis con entrenamiento y testeo, los resultados identificaron sólo al 2% de "clase minoritaria" (que no demandan servicios PAP), y se hizo un sobremuestreo (Oversampling) a esta "clase minoritaria" para balancear la BD (15). Luego se examinó la independencia estadística de las variables categóricas y la correlación de las variables numéricas.

Finalmente el modelo Logit de "entrenamiento" explica los determinantes de la demanda PAP. Los resultados del modelo de "prueba" se sintetizan en una Matriz de Confusión que a su vez permite identificar las métricas de exactitud, precisión, sensibilidad y especificidad, permitiendo analizar si el modelo es predictivo.

Se utilizó para correr el modelo el entorno R y el sobremuestreo se hizo con Python y R.

Resultados

Los resultados hallados en el estudio (Ver Tabla 1) muestran que la mayor parte de variables son explicativas (tienen significancia estadística), destacan en el vector de razonamiento y conciencia, más conocimiento del CCU y mayor educación; tienen un sentido positivo, es decir más probabilidad de demanda.

En el vector de variables estructurales, se examina que estar en condiciones socioeconómicas deprimidas, las barreras culturales (pertenecer a una determinada etnia) y el hecho de vivir en regiones y zonas de menor desarrollo, definen probabilidades menores de demanda de servicios PAP.

En el vector de variables relacionadas con la condición o riesgo de salud de las mujeres indican que tener hipertensión o diabetes llevaría a una mayor probabilidad de demanda; lo mismo sucedería si tienen más edad o mayor número de hijos.

Tabla 1. Resultados del Modelo de demanda de servicios de salud preventivos de Tamizaje de Papanicolaou

	Estimate	Pr(> z)
(Intercept)	10.1	0.8833
Conocimiento del CCU	0.3116	< 2e-16 ***
Educación Superior	0.5115	< 2e-16 ***
Educación de Posgrado	0.8446	< 2e-16 ***
Índice de Riqueza: Pobre	0.6908	< 2e-16 ***
Índice de Riqueza: Medio	0.9408	< 2e-16 ***
Índice de Riqueza: Rico	1.1475	< 2e-16 ***
Índice de Riqueza: Más Rico	1.2206	< 2e-16 ***
Lengua Materna: quechua / aymara	0.0099	0.7006
Lengua Materna: Otras lenguas originarias distintas al quechua y aymara	-0.716	2.94e-05 ***
Lengua materna: Otras Lenguas extranjeras	1.549	0.0163 *
Lugar de Residencia: Urbana	-10.19	0.8822
Región Natural- Ceja de Selva	-0.4701	1.69e-06 ***
Región Natural: Selva - Piedemonte Amazónico y Selva Baja	-0.3484	< 2e-16 ***
Región Natural: Selva Alta	0.1343	0.0383 *
Región Natural: Sierra Zona Altoandina	-0.7797	< 2e-16 ***
Región Natural: Sierra - Zona Bajoandina	0.5073	2.03e-14 ***
Región Natural: Sierra - Zona Mesoandina	0.1858	1.33e-07 ***
Vive en una Ciudad Pequeña	-1.315	< 2e-16 ***
Vive en un Pueblo	-1.338	< 2e-16 ***
Vive en el Campo	-11.07	0.8722
Hipertensión	1.561	< 2e-16 ***
Diabetes	1.148	6.15e-13 ***
Peso Normal	-0.8616	0.0161 *
Sobrepeso	-0.6844	0.0557 .
Obesidad	-0.6132	0.0867 .
Edad en años	0.0205	2.03e-15 ***
Número de hijos	0.1714	< 2e-16 ***
Edad Primera Relación Sexual	-0.0175	1.67e-06 ***
Estado civil: Viuda, divorciada, separada	-0.121	9.82e-05 ***
Número de Miembros del hogar	-0.0005	0.9536

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

* Resultados del modelo aplicado con Data de Entrenamiento ENDES 2016, 2017 y 2018 y con Oversampling.

** Pr(>|z|) es el llamado p-valor, es decir la probabilidad de error de aceptar la H1 como cierta. Se obtiene del estadístico de Wald $z = \text{Estimate} / \text{Std E}$. El p-valor es correspondiente al estadístico z. Cuanto menor sea el valor p, más significativa es la estimación.

Entre los hallazgos de la probabilidad marginal de demandar servicios preventivos PAP (Tabla 2), destacan como variables con mayor efecto marginal, permaneciendo las otras variables constantes, el hecho de vivir en un pueblo o en una ciudad pequeña disminuye la probabilidad de demanda PAP en 32.2% y 31.7% respectivamente.

La condición de salud de las mujeres como la hipertensión y la diabetes, llevan a aumentar la probabilidad de demanda de servicios PAP.

Se presenta una gradiente de mayor probabilidad por el hecho de pertenecer a un mayor segmento de condición de vida (riqueza), la persona identificada en el segmento de “más rico” aumenta su probabilidad de demanda de

servicios PAP en 26.0%.

Si la mujer vive en la Sierra – Zona altoandina o en la Ceja de Selva, disminuye la probabilidad de demanda de servicios PAP en 19.2% y 11.7% respectivamente. Asimismo, tener lengua materna originaria y distinta al quechua y aymara, disminuye su probabilidad de demandar los servicios estudiados en 17.7%.

Tener conocimiento sobre el CCU o educación superior o educación de posgrado, aumenta la probabilidad de demanda PAP, en 7.6%, 12.5% y 19.1%.

La Tabla 2 también muestra los Odds Ratio, resultados del análisis de regresión ajustado por el modelo, con las variables constantes, las mujeres peruanas con nivel

Tabla 2. Efectos marginales y Odds Ratio ajustado al modelo de regresión logística (con IC de 95%) para la demanda de servicios de salud preventivos de Tamizaje de Papanicolaou *

	dF/dx **	Odds Ratio	IC (95%)
Conocimiento del CCU	7.70%	1.37	(1.30 -1.44)
Educación Superior	12.50%	1.67	(1.56 -1.78)
Educación de Posgrado	19.10%	2.33	(2.09 -2.60)
Índice de Riqueza: Pobre	16.30%	1.99	(1.83 -2.17)
Índice de Riqueza: Medio	21.50%	2.56	(2.31 -2.84)
Índice de Riqueza: Rico	25.10%	3.15	(2.81 -3.53)
Índice de Riqueza: Más Rico	26.00%	3.39	(2.97 -3.88)
Lengua Materna: Otras lenguas originarias distintas al quechua y aymara	-17.70%	0.49	(0.35 -0.68)
Región Natural: Selva - Ceja de Selva	-11.70%	0.62	(0.51 -0.76)
Región Natural: Selva - Piedemonte amazónico y Selva Baja	-8.60%	0.71	(0.66 -0.76)
Región Natural: Sierra - Zona Altoandina	-19.20%	0.46	(0.41 -0.51)
Región Natural: Sierra - Zona Bajoandina	11.80%	1.66	(1.46 -1.66)
Región Natural: Sierra - Zona Mesoandina	4.50%	1.2	(1.12 -1.20)
Vive en una Ciudad Pequeña	-31.70%	0.27	(0.24 -0.30)
Vive en un Pueblo	-32.20%	0.26	(0.23 -0.30)
Hipertensión	28.90%	4.76	(4.03 -5.66)
Diabetes	23.80%	3.15	(2.33 -4.35)
Edad en años	0.50%	1.02	(1.02 -1.03)
Número de hijos	4.20%	1.19	(1.16 -1.21)
Edad Primera Relación Sexual	-0.40%	0.98	(0.98 -0.99)
Estado civil: Viuda, divorciada, separada	-3.00%	0.89	(0.83 -0.94)

*Resultados de Base de Datos de entrenamiento ENDES 2016, 2017 y 2018 y con Oversampling.

** Expresados en porcentaje de variación.

educativo de posgrado tienen 2.33 (IC 95%: 2.09 -2.60) veces la probabilidad de demandar PAP que las mujeres con educación básica.

En las variables estructurales, se destaca las condiciones de vida de la población, así el hecho de pertenecer al estrato “más rico”, implica un incremento de 3.39 (IC 95%: 2.97 -3.88) veces en la probabilidad de demandar servicios PAP comparado con las mujeres del estrato muy pobre.

Asimismo, las mujeres que pertenecen a una Etnia que tenga la lengua materna distinta del quechua y aymara (OR= 0.49, IC 95%: 0.36 – 0.67) tienen 51% menos probabilidad de demanda de servicios PAP que las mujeres que tienen como lengua materna el español.

Las mujeres que residen en una Ciudad pequeña o en un Pueblo (OR = 0.27, IC 95%: 0.24 -0.30) y (OR = 0.26, IC 95%: 0.23 -0.30) tienen respectivamente, 73% y 74% menos probabilidad de demandar los servicios PAP que las mujeres que residen en la capital de Departamento.

En tanto, si una mujer tiene hipertensión o diabetes, la probabilidad de demandar servicios PAP aumenta a 4.76 (IC 95%: 4.03 – 5.66) y 3.15 (IC 95%: 2.33 – 4.35) veces la probabilidad de demanda de las mujeres que no tienen hipertensión o diabetes, respectivamente.

Finalmente, los resultados del modelo de “entrenamiento” fueron “testeados” con la BD ENDES 2019; la Matriz de Confusión y las métricas (Tabla 3) muestran que la exactitud del modelo es de 66.1%, se refiere a lo cerca que está el resultado de una medición del valor verdadero, mide la frecuencia con la que el clasificador hace una predicción correcta; luego examinada la precisión (86.6%) señala que el modelo es confiable respecto de lograr identificar a las mujeres que demandaron los servicios PAP.

Tabla 3. Matriz de Confusión y métricas. Resultado de la “prueba” del modelo con BD ENDES 2019

Matriz de Confusión		
	1	0
1	TP: 5229	FN: 811
0	FP: 2315	TN: 869
Métricas		
Orden	indicador	Test BD 2019
1	exactitud	0.6611
2	precisión	0.86573
3	sensibilidad	0.69313
4	especificidad	0.51726
5	prevalencia	0.81787
6	exactitud balanceada	0.6052

Donde TP = verdaderos positivos, FN = falsos negativos, FP = falsos positivos y TN = verdaderos negativos.

La sensibilidad (69.3%) es la capacidad del modelo de discriminar a las que demandan de las que no demandan. La especificidad, la capacidad para detectar una mujer no demandante, es moderada (51.7%); y al tener mediana sensibilidad y especificidad, dará como resultado una exactitud balanceada (exactitud promedio) de 60.52%; es decir el modelo logra predecir los casos correctamente en 60.52%, confirmando la moderada predictibilidad que tiene el modelo.

Discusión

Los resultados señalan que las variables planteadas, explican ser factores determinantes de la demanda de servicios PAP en el Perú; ciertas características como conocimiento, educación, condición socioeconómica, el lugar donde vive la persona, ser de una determinada etnia, tener hipertensión u obesidad, definen la demanda.

Muestran la desigualdad que existe en el Perú y en la demanda de servicios PAP, pertenecer al segmento “más rico”, tiene la ventaja de incrementar la probabilidad de demandar los servicios PAP en 3.4 veces la probabilidad de las mujeres que pertenecen al estrato de “muy pobre”; y las que residen en un Pueblo tienen una probabilidad de demanda de 74% menos que las mujeres que viven en la ciudad capital de Departamento; desigualdad que se observa también en relación a los niveles educativos.

Examinadas las variables explicativas, respecto al conocimiento, los resultados tienen coincidencia con lo hallado por el estudio sobre detección de CCU en Australia (12), que señala como factor determinante a la conciencia que está relacionada con el conocimiento del cribado cervical y otros factores como la cultura y el idioma; y consistente con estudios sobre el conocimiento y el uso de los servicios preventivos en Estados Unidos (16), y en Etiopía (17), denotando así la importancia de conocer el problema de salud para demandar los servicios y el rol de la información y comunicación para mejorar la demanda.

La educación, importante en la teoría del capital humano y en la demanda de salud y de servicios de salud (18), (5), juega un rol relevante en la demanda de salud preventiva que implica invertir en salud para lograr ganancias en días saludables. Acorde a los resultados encontrados, una mayor educación lleva a una mayor probabilidad de demanda en Perú, ello es consistente con los hallazgos de diversos estudios en el mundo (13), (19), (20) y particularmente en América Latina (21).

Uniendo la educación con variables estructurales, los resultados encontrados en Italia son coincidentes con los resultados hallados en este estudio, se encontró que el nivel educativo más bajo y la clase ocupacional, están fuertemente asociados con la subutilización del cribado, y al igual que en Perú, estos servicios preventivos están financiados por el Estado (10).

El rol que tienen las condiciones de vida (ser más rico) llevan a una mayor demanda, coincide con lo hallado en la India (22), y América Latina sobre determinantes de la salud (23), aunque en Chile las probabilidades son ligeramente más altas de realizar exámenes preventivos que las personas más pobres (9); implica desde ya un reto importante a enfrentar, pues se trata de una variable estructural que implica soluciones que exceden a las políticas de salud, y una oportunidad para integrarla con otro tipo de acciones públicas.

Asimismo, pertenecer a una grupo social (etnia) con lengua originaria peruana distinta del quechua o aymara - en el Perú existen 47 lenguas originarias incluidas el quechua y aymara (24)-, implica estar en un grupo poblacional con más barreras y escasa integración a los beneficios alcanzados por la sociedad; así esta población según los resultados estimados, tiene una mayor probabilidad de no demanda.

Los resultados del estudio respecto de la etnia, es consistente con lo hallado en Gran Bretaña (12), donde las mujeres asiáticas tenían muchas menos probabilidades de estar al tanto de las pruebas de Papanicolaou en relación con todos los demás grupos étnicos, por el hecho de no hablar inglés, lo que se traduce en probabilidades de detección muy bajas. En Estados Unidos se halló también la baja participación en la detección del CCU a las minorías étnicas (25) e igual en Australia (12). Asimismo, en Kenia (26), concluyen respecto de las etnias, que tienen ciertos comportamientos y cultura que llevan a no demandar servicios de salud. Lo que implica la necesidad de mejorar las acciones de salud en términos de interculturalidad e inclusión social.

Las variables referidas a lugar donde viven las mujeres del Perú señalan que, vivir en zonas deprimidas económicamente, más complejas geográficamente y más alejadas de la urbe lleva a una menor demanda, coincidente con las desigualdades de integración regional y territorial, con limitados accesos a mercados, entre ellos los servicios de salud. Los resultados de ruralidad y menor desarrollo asociadas a menor demanda PAP son consistentes con los hallados en Zimbabwe (27), Estados Unidos (25) y Camerún (28). Y en ellas, no debe dejarse de lado los criterios subjetivos para la no demanda.

Tener enfermedades crónicas como la hipertensión o la diabetes, coincide con lo hallado en Gran Bretaña donde una mayor probabilidad de demandar servicios PAP, estaría asociado a que las visitas que hacen al médico por sus problemas de salud, quien jugaría un rol en derivar hacia una demanda de servicios PAP (29).

El estudio halló que la probabilidad de demanda aumenta con la edad, lo que coincide con lo hallado en Gran Bretaña (29), donde la demanda aumenta cuando la población se ubica en los grupos de edad recomendados para la prueba PAP. Por otra parte, el hecho de que las mujeres sean divorciadas o viudas o separadas implica una probabilidad alta de no demandar servicios PAP, resultado similar al encontrado en la India (30), que estar casada y con más años de matrimonio lleva a una mayor uso del servicio PAP.

Examinada la aplicación del aprendizaje automático. Respecto de los resultados de la “prueba” del modelo con la BD 2019, son muy limitados para predecir la demanda PAP, a pesar del aumento de la especificidad con el Oversampling de 2% a 51.7%, es decir la inclusión en la BD de más mujeres que no demandan los servicios PAP; el modelo tiene una predictibilidad moderada, ello significa que el modelo es limitado en construir un proceso de aprendizaje automático que permita pronosticar en el futuro la demanda PAP.

Sin embargo, la metodología permitió explicar y medir el peso específico que tienen los factores determinantes de la demanda de servicios PAP; el indicador de precisión refiere la existencia de seguridad que tienen las variables incorporadas en el estudio (los factores determinantes) y su confirmación teórica.

Las limitaciones del estudio están relacionadas a no contar con información adicional a la ENDES, encuesta que tiene una riqueza de información sobre la población, y no se tiene más información del contexto; como el sistema de salud (las capacidades del establecimiento de salud, la cercanía o lejanía en que se ubica el establecimiento, las limitaciones y calidad en la oferta, entre otras), las condiciones laborales, culturales y las percepciones subjetivas (los miedos, la vergüenza, los mitos y las creencias) de las mujeres en la diversidad peruana.

Finalmente, en términos metodológicos, todos los estudios examinados propusieron una serie de modelos econométricos para identificar las asociaciones y relaciones que existen entre población y demanda de servicios de salud preventivos, entre ellos los servicios PAP; la innovación de este estudio ha estado en el uso del aprendizaje automático.

Conclusiones

Las variables estructurales son las más importantes en la conformación de la demanda de servicios preventivos secundarios como el Tamizaje PAP, tener mayor educación y condiciones de vida determinan una mayor probabilidad de demanda y lo contrario ocurre con aquella población que viven en lugares y regiones menos integradas al bienestar económico. Ello implica un mayor esfuerzo de las políticas de salud para integrarse y articular con otros sectores.

Fuente de financiamiento

El presente artículo ha sido autofinanciado por el autor.

Contribución de los autores

César Sanabria Montañez, es autor único.

Conflicto de Interés

Declaro no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

- Small W, Bacon MA, Bajaj A, Chuang LT, Fisher BJ, Harkenrider MM, et al. Cervical cancer: A global health crisis. *Cancer* [Internet]. 2017 Jul 1;123(13):2404–12. Available from: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/cncr.30667>
- Ferlay J, Ervik M, Lam F, Colombet M, Mery L, Piñeros M, et al. Global Cancer Observatory: Cancer Today. *Int Agency Res Cancer* [Internet]. 2020;68(6). Available from: <https://gco.iarc.fr/today>
- OPS. Control integral del cáncer cervicouterino. Guía de prácticas esenciales [Internet]. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2016. 1–432 p. Available from: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/cancers/cervical-cancer-guide/es/>
- Almonte M, Murillo R, Sánchez GI, Jerónimo J, Salmerón J, Ferreccio C, et al. Nuevos paradigmas y desafíos en la prevención y control del cáncer de cuello uterino en América Latina. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2010 [cited 2021 Mar 6];52(6):544–59. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342010000600010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Grossman M. On the Concept of Health Capital and Demand for Health. *J Polit Econ* [Internet]. 1972;80(2):223–55. Available from: <https://www.jstor.org/stable/1830580>
- González Álvarez M, Clavero Barranquero A. Una revisión de modelos econométricos aplicados al análisis de demanda y utilización de servicios sanitarios. *Hacienda Pública Española* [Internet]. 2005;(173):129–62. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/6835983.pdf>
- Temporelli K. Análisis de la demanda de asistencia sanitaria: La utilidad del médico como terminante. In: *Anales de Economía* [Internet]. Bahía Blanca, Argentina; 2004 [cited 2017 Jun 4]. p. 1–25. Available from: <http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2004/Temporelli.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística Informática. Microdatos Base de Datos [Internet]. INEI. 2020 [cited 2020 Dec 12]. Available from: <http://iinei.inei.gob.pe/microdatos/>
- Rotarou ES, Sakellariou D. Determinants of utilisation rates of preventive health services: Evidence from Chile. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1–11.
- Damiani G, Federico B, Basso D, Ronconi A, Bianchi CBNA, Anzellotti GM, et al. Socioeconomic disparities in the uptake of breast and cervical cancer screening in Italy: A cross sectional study. *BMC Public Health* [Internet]. 2012;12(1):99. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/99>
- Kenkel DS. The demand for preventive medical care. *Appl Econ* [Internet]. 1994;26(4):313–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/000368494000000078>
- Belkar R, Fiebig DG, Haas M, Viney R. Why worry about awareness in choice problems? *Econometric analysis of screening for cervical cancer*. *Health Econ* [Internet]. 2006;15(1):33–47. Available from:

- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/hec.1013>
13. Sabates R, Feinstein L. The role of education in the uptake of preventative health care: The case of cervical screening in Britain. *Soc Sci Med* [Internet]. 2006 Jun 1 [cited 2021 Mar 2];62(12):2998–3010. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.11.032>
 14. Silcox C. La inteligencia artificial en el sector salud: Promesas y desafíos [Internet]. La inteligencia artificial en el sector salud: Promesas y desafíos. Washington D.C.; 2020. Available from: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-inteligencia-artificial-en-el-sector-salud-Promesas-y-desafios.pdf>
 15. Ramentol E, Herrera F, Bello R, Caballero Y, Sanchez Y. Edición de Conjuntos de Entrenamiento no Balanceados, haciendo uso de Operadores Genéticos y la Teoría de los Conjuntos Aproximados. In: Congreso Español sobre Metaheurísticas y Algoritmos Bioinspirados. 2009. p. 277–84.
 16. Parente ST, Salkever DS, DaVanzo J. The role of consumer knowledge of insurance benefits in the demand for preventive health care among the elderly [Internet]. Vol. 14, *Health Economics Review*. 2005. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/hec.907>
 17. Getachew Id S, Id G, Gizaw M, Ayele W, Addissie A, Kantelhardt EJ. Cervical cancer screening knowledge and barriers among women in Addis Ababa, Ethiopia. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216522>
 18. Grossman M. The human capital model of the demand for health. NBER Work Pap No 7078 [Internet]. 1999;1(1):1–102. Available from: <http://www.nber.org/papers/w7078.pdf>
 19. Jusot F, Or Z, Sirven N. Variations in preventive care utilisation in Europe. *Eur J Ageing* [Internet]. 2012;9(1):15–25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5547316/>
 20. Ishii K, Tabuchi T, Iso H. Combined patterns of participation in cervical, breast, and colorectal cancer screenings and factors for non-participation in each screening among women in Japan. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2021 Jul 28];150:106627. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0091743521002115?via%3Dihub>
 21. Guerrero Victoria JJ. Demanda de la consulta médica preventiva en Colombia: De terminantes y evidencia de inducción por oferta [Internet]. Pontificia Universidad Javeriana; 2014. Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/18506>
 22. Nilima, Puranik A, Shreenidhi SM, Rai SN. Spatial evaluation of prevalence, pattern and predictors of cervical cancer screening in India. *Public Health* [Internet]. 2020;178:124–36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.09.008>
 23. Odorico Monteiro de Andrade L, Pellegrini Filho A, Solar O, Rigoli F, Malagon de Salazar L, Castell-Florit Serrate P, et al. Universal health coverage in Latin America 3 Social determinants of health, universal health coverage, and sustainable development: case studies from Latin American countries. *Lancet* [Internet]. 2015;385:1343–51. Available from: <https://data.undp.org>
 24. Ministerio de Educación. En el Perú hay 47 lenguas originarias que son habladas por cuatro millones de personas [Internet]. MINEDU. 2017. Available from: <http://www.minedu.gob.pe/n/noticia.php?id=42914#:~:text=Las lenguas con alfabetos oficiales,madija%2Ckukama kukamiria%2C maijiki%2C>
 25. Fuzzell LN, Perkins RB, Christy SM, Lake PW, Vadaparampil ST. Cervical cancer screening in the United States: Challenges and potential solutions for underscreened groups. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2021;144(January):106400. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106400>
 26. Frings M, Lakes T, Müller D, Khan MMH, Epprecht M, Kipruto S, et al. Modeling and mapping the burden of disease in Kenya. *Sci Rep* [Internet]. 2018;8(1):1.9. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-28266-4.pdf>
 27. Mupepi SC, Sampsel CM, Johnson TRB. Knowledge, attitudes, and demographic factors influencing cervical cancer screening behavior of Zimbabwean women. *J Women's Heal* [Internet]. 2011;20(6):943–52. Available from: doi: 10.1089/jwh.2010.2062
 28. Okyere J, Duodu PA, Aduse-Poku L, Agbadi P, Nutor JJ. Cervical cancer screening prevalence and its correlates in Cameroon: secondary data analysis of the 2018 demographic and health surveys. *BMC Public Health* [Internet]. 2021;21(1071):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11024-z>
 29. Labeit AM, Peinemann F. Determinants of a GP visit and cervical cancer screening examination in Great Britain. *PLoS One* [Internet]. 2017;12(4):1–14. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174363%0AEditor>
 30. George T J. Factors influencing utilization of cervical cancer screening services among women – A cross sectional survey. *Clin Epidemiol Glob Heal* [Internet]. 2021;11(February):100752. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100752>