

Instituto Nacional
de Salud Pública

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ÁREA DE CONCENTRACIÓN EN ECONOMÍA DE LA SALUD
2013-2015**

TITUTLO DE TESIS

**ANÁLISIS DE COSTO-EFECTIVIDAD DEL MODELO UNEME-DEDICAM PARA LA DETECCIÓN Y
DIAGNÓSTICO DEL CÁNCER DE MAMA EN MÉXICO**

ALUMNO

PINEDA ANTÚNEZ CARLOS JESÚS

MATRICULA

2013141904

COMITÉ DE TESIS:

DIRECTOR

MTRO. DAVID CONTRERAS LOYA

ASESOR

DRA. GABRIELA TORRES MEJÍA

CUERNAVACA, MORELOS; SEPTIEMBRE DEL 2015

Contenido

1. Introducción	3
2. Antecedentes	4
3. Justificación	7
4. Marco teórico	8
5. Objetivos:	9
5.1 Objetivos específicos:	9
6. Materiales y métodos	10
6.1 Estrategias modeladas	10
6.2 Modelo	12
6.3 Población de análisis	13
6.4 Mortalidad por CaMa	15
6.5 Retrasos de atención	15
6.6 Costos	17
6.7 Población hipotética y su distribución del diámetro tumoral inicial	20
6.8 Validación	21
6.9 Análisis de Sensibilidad	22
7. Resultados	23
7.1 Validación	23
7.2 Retrasos en interpretación y diagnóstico.	23
7.3 Análisis costo-efectividad	24
8. Discusión	30
9. Limitantes	31
10. Conclusiones	33
11. Referencias	34
Anexo 1. Carta de autorización para uso de registros del SICA	39
Anexo 2. Cedula de información enviada al CNEGSR	40
Anexo 3. Ajuste de distribuciones discretas a las observaciones de retrasos en la atención	44

1. Introducción

Actualmente, el tipo de cáncer más frecuente en mujeres de todo el mundo es el cáncer de mama (CaMa), siendo la principal causa de muerte en mujeres por neoplasia en el mundo con 521 mil muertes en 2012, y aunque las incidencias más altas se presentan en países desarrollados(1), el 62% de las muertes ocurren en países en desarrollo debido, entre otras causas, a la diferencia en los tratamientos disponibles y a la falta de programas de detección oportuna, lo que conlleva a etapas clínicas más avanzadas al momento del diagnóstico(2)(3)(4).

La incidencia del CaMa continúa en aumento debido a la mayor esperanza de vida, factores de riesgo modificables como menor paridad y lactancia, uso de anticonceptivos orales, sobrepeso y obesidad, consumo de alcohol entre otros factores que en conjunto se atribuyen el 21% de las muertes por CaMa (5)(6); además de factores de riesgo no modificables como antecedentes familiares, factores genéticos y la edad. Al no existir medidas de prevención primarias que reduzcan la incidencia de esta patología, las estrategias para reducir la carga de esta enfermedad se han centrado en la detección temprana mediante programas de tamizaje organizados, debido a que en estadios iniciales la supervivencia a 5 años puede ser superior a 80% mientras que en estadios más avanzados la supervivencia en el mismo periodo puede caer por debajo del 50% (7)(8). Sin embargo, en países en desarrollo donde no existen programas organizados de detección oportuna, el problema de la mortalidad por CaMa continúa siendo un tema prioritario para la salud pública(9).

En México, el CaMa ocupa el primer lugar en muertes por cáncer maligno en mujeres de 25 años y más. La tasa de mortalidad nacional por CaMa continúa en ascenso superando en 2010 las 18 muertes por cada cien mil mujeres de 25 años y más, problema que no se ha atenuado porque en México más del 90% de mujeres acuden a los servicios médicos en etapas avanzadas de la enfermedad (10)(11), lo que implica una disminución en la supervivencia de mujeres con CaMa y un incremento en los costos de atención. En contraste, en países de ingresos altos más del 70% de las pacientes son diagnosticadas en estadios tempranos (I y II)(12).

2. Antecedentes

La efectividad de los programas de tamizaje organizados mediante mastografía en pacientes mayores a 40 años tiene el potencial de disminuir la mortalidad del CaMa hasta en un 28%(13). Sin embargo, en México la estrategia para reducir la mortalidad por esta neoplasia, se centra en un tamizaje oportunista, entendiéndose como una decisión que toma la mujer para hacerse la mastografía sin recibir una invitación en el contexto de un tamizaje organizado. Aunado a esto los programas de tamizaje en México se enfrentan a problemas como limitada capacidad de oferta y barreras del lado de la demanda (las pacientes). Por un lado el porcentaje de mujeres de 40 a 69 años que acuden a realizarse una mastografía fue de 22% en el año 2012 (14), porcentaje que refleja que en la demanda de servicios de atención para el CaMa aún se deben superar barreras de acceso, sociales y psicológicas para que la mujer que no tiene síntomas solicite un estudio de mastografía (15). Por el lado de la oferta, la limitada capacidad instalada actual en México es capaz de alcanzar una cobertura del 37% de servicios de atención al CaMa(16), por lo que el tamizaje en México está lejos de alcanzar una cobertura del 70% para lograr un impacto observable en la mortalidad nacional como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS)(17). Otra limitante que enfrentan las mujeres que buscan atención en las instituciones del sector público, tiene que ver con un déficit de radiólogos exclusivos para la interpretación de mastografías y detección del cáncer. De acuerdo con la Secretaría de Salud (SS) en 2011 se tenían 184 médicos radiólogos participando en programas de detección de CaMa de los cuales solo 42 médicos son exclusivos para detección de este cáncer(16). Tomando en cuenta que la población blanco anual en ese año para la Secretaría de Salud (SSA) es de 3,410,535 (16) se tendría una razón de 5.3 radiólogos por cada 100,000 mujeres en riesgo.

La limitada oferta de servicios ha contribuido a incrementar los tiempos de espera de las pacientes para recibir un diagnóstico y por ende un tratamiento si se requiere(18); este retraso no solo provoca incertidumbre en las mujeres que se realizaron la mastografía, sino que también resulta en un tratamiento no oportuno y por lo tanto menos

exitoso(19)(20). El retraso en la atención afecta de manera diferente a mujeres con CaMa, ya que existe una variación a nivel individual de la velocidad de crecimiento tumoral asociado a características fisiológicas de las pacientes como la edad, genética y la condición menopáusica (21), por lo que pacientes de rápida progresión, asociadas con una menor edad, representan una ventana de oportunidad por la reducción de tiempos de espera (22), ya que en periodos relativamente cortos incrementan su tamaño tumoral a tal grado que disminuye la probabilidad de sobrevivir cuando consideramos al tamaño tumoral como un factor de supervivencia(23).

Los tiempos de espera surgen por un desajuste entre la demanda de atención y la capacidad de respuesta en la oferta, en la literatura se han distinguido dos fuentes de retrasos: el generado por la paciente (desde que la paciente descubre los síntomas hasta el primer contacto con los servicios de salud) y el retraso generado por el proveedor (desde el primer contacto con la paciente hasta el establecimiento de un plan de tratamiento). Es en este último donde las instituciones del sector público tienen mayor área de oportunidad (12). Los tiempos de espera en la interpretación y en el diagnóstico se encuentran implícitos en los tiempos del proveedor, por lo que identificar las estrategias que disminuyan los retrasos por estos servicios y por consecuencia del tratamiento se vuelven un asunto importante cuando tomamos en cuenta que retrasos mayores a 3 meses en el tratamiento impactan negativamente en la supervivencia de las pacientes (24). La Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2011 establece los criterios de operación para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia del cáncer de mama, además de indicadores estratégicos como tiempos de espera recomendados para interpretación de mastografías, diagnóstico y tratamiento(25).

De acuerdo con algunos estudios, en México los retrasos de proveedor para el inicio de tratamiento en pacientes con CaMa son distintos entre instituciones del sector público pero tienen en común un intervalo prolongado de tiempo en la oportunidad al diagnóstico y tratamiento. Un estudio llevado a cabo en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) donde se entrevistó a 32 mujeres con CaMa confirmado en estadios del I al IIIC, para

estimar los retrasos en diagnóstico y tratamiento, revelaron un tiempo de espera promedio de 7.8 meses y 8.4 meses respectivamente(19). Otro estudio transversal de una muestra de hospitales de 15 ciudades del país seleccionados por la Dirección General de Evaluación del Desempeño (DGED) de la Secretaría de Salud reveló que el tiempo transcurrido desde el primer contacto de la paciente con el médico general hasta la realización de su examen de mastografía fue en promedio de 5.6 meses en el IMSS, 6.4 meses en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y de 8.2 meses en los Servicios Estatales de Salud (SESA)(26). Otro estudio donde se instrumentó un cuestionario para estimar los retrasos de paciente, proveedor y total en los hospitales, se observó en una muestra de 509 pacientes con probable CaMa que el tiempo transcurrido desde la presencia de síntomas o tamizaje hasta el inicio de tratamiento en el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) es en promedio de 7.8 meses (27). Si bien en México no se cuenta a la fecha con un tamizaje organizado como lo estipula la OMS al no tener un programa de invitación a mastografía y seguimiento controlado de las pacientes, es evidente la necesidad de atención para aquellas mujeres que si acuden a un tamizaje oportunista y se enfrentan a retrasos en el inicio de tratamiento, disminuyendo de esta manera la probabilidad de detectarse en etapas tempranas y lograr el objetivo del tamizaje.

Otra consecuencia de la detección tardía del cáncer son los altos costos derivados de una atención más compleja, con tratamientos que superan en promedio los 150,000 pesos por año-paciente en etapas avanzadas, mientras que en etapas tempranas en promedio se reducen en más de 50% los costos por año-paciente(28). De tal manera que encontrar estrategias de detección temprana no solo tiene un impacto positivo en la supervivencia de la paciente, también representa un panorama menos costoso para el sistema de salud(29).

Dado los enormes costos sociales y económicos del cáncer de mama en México, la Secretaría de Salud en México ha implementado estrategias que buscan incrementar la cobertura de tamizaje más allá de la obtenida mediante la detección bajo el modelo

tradicional en hospitales(30). Una de estas estrategias fue la implementación de las Unidades de Especialidades Médicas Dedicada a la Detección y Diagnóstico del Cáncer de Mama (UNEME-DEDICAM) que tuvo su fundamento en la estrategia 10 del Plan Nacional en Salud 2007-2012(31). Son unidades especializadas de primer nivel donde se realiza el estudio de mastografía, interpretación y confirmación diagnóstica mediante biopsia, y cuentan con su propio centro de lectura donde incorporan infraestructura y personal exclusivo para reducir los actuales índices de saturación y los costos de operación de los hospitales(30). Comenzaron a funcionar en 2012 y actualmente existen en el país ocho unidades de este tipo(32). Otras estrategias consisten en la subrogación de servicios de interpretación y diagnóstico a compañías acreditadas por la SS. Existen además variantes de estas dos estrategias que han incrementado el número de mastografías realizadas a la población blanco. Sin embargo, se desconoce 1) el desempeño en tiempos de espera versus el modelo tradicional hospitalario y 2) el posible efecto que tienen estas estrategias en la reducción de los retrasos en el inicio de tratamiento y por consecuencia el impacto en la supervivencia de las pacientes con CaMa ante un diagnóstico oportuno.

3. Justificación

Aunque se sabe poco sobre los tiempos actuales de interpretación y diagnóstico en las diferentes estrategias de detección y diagnóstico del CaMa, se vuelve necesario conocer en qué medida el desempeño de estas estrategias impactan en la supervivencia de las pacientes y cuáles son sus costos asociados a su implementación y operación. De esta manera, información de la razón costo-efectividad de estas estrategias puede mejorar la toma de decisiones que estén dirigidas a maximizar las ganancias en salud producto de la asignación de recursos para la atención en el CaMa. En México no existen estudios que evalúen costo-efectividad de las UNEME-DEDICAM respecto a la disminución en los tiempos de espera y el impacto que tienen en Años de Vida Ganados (AVG) en mujeres con CaMa. Así, el presente trabajo de tesis desarrolló un modelo para obtener la razón costo-efectividad incremental de AVG. De esta manera se pondrán en perspectiva la estrategia UNEME-DEDICAM respecto a la situación actual de detección y diagnóstico,

desde la perspectiva de efectividad y costos, comparándola además con los tiempos de espera de atención sugeridos en la NOM-041-SSA2-2011.

4. Marco teórico

El retraso en tratamiento está conformado por un retraso atribuible a la paciente y un retraso atribuible al proveedor de servicios. El alcance de este trabajo de tesis solo considera el retraso debido a proveedor, el cual, de acuerdo con la literatura, se ve afectado por dos tipos principales de factores determinantes, los relacionados con 1) las características de la paciente tales como una menor edad, un tumor pequeño y sintomatología diferente a un bulto en el seno, estos factores dificultan el diagnóstico y extienden el retraso para el comienzo de un tratamiento(33)(34)(35), y factores relacionados con 2) los servicios de salud, como errores médicos (no sospechar cáncer en la primera visita, falsos negativos en mastografías o biopsias)(35), investigación médica y barreras administrativas en la atención en salud (retrasos en la referencia de la atención primaria a la atención especializada y programación de procedimientos)(19).

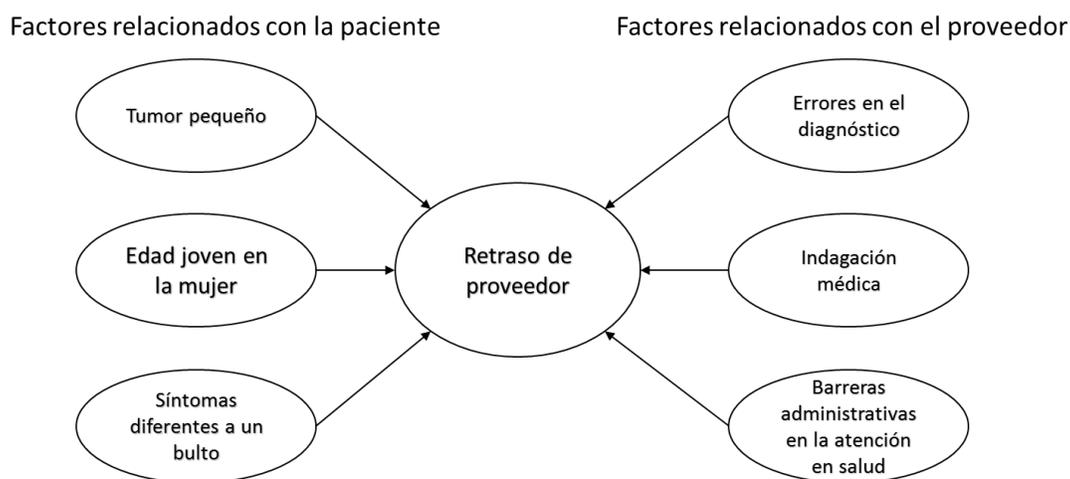


Figura 1. Factores determinantes en el retraso de proveedor

Los retrasos en el inicio del tratamiento tienen un impacto negativo en la supervivencia (24)(12), ya que guardan una relación con los factores pronósticos asociados a la supervivencia del CaMa(20). Factores que de acuerdo a la literatura médica pueden ser relativos a la paciente como la edad de inicio del cáncer y la raza. Y factores relativos al

tumor, como el tamaño tumoral, la afectación ganglionar, grado y tipo histológico y la presencia de metástasis (8). En el presente trabajo se considera el efecto que tiene el retraso en el inicio de tratamiento sobre la supervivencia de pacientes con CaMa. Se toman en cuenta los factores pronósticos para la estadificación del cáncer, y se considera la progresión del tamaño tumoral como principal factor.

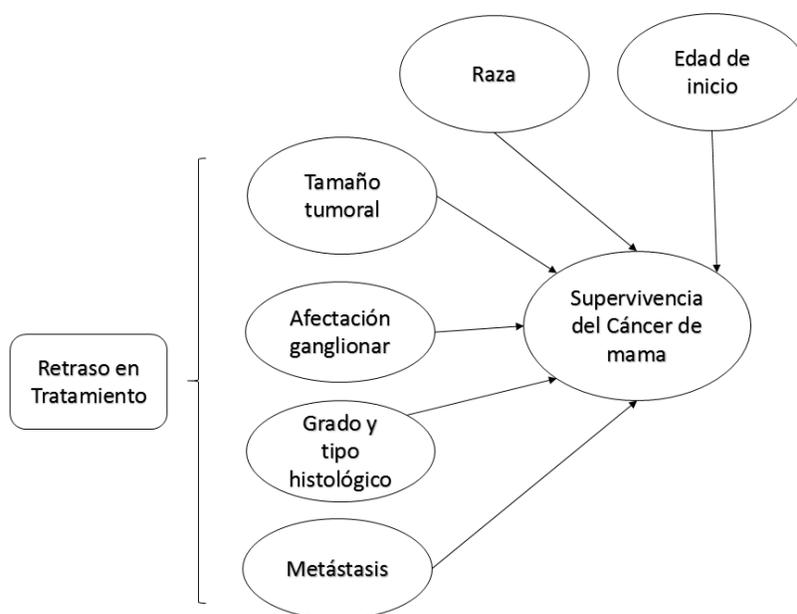


Figura 2. Factores pronósticos para la supervivencia del cáncer de mama

La hipótesis principal de este trabajo de tesis es que las pacientes con cáncer de mama que buscan atención enfrentan un retraso atribuido al proveedor que genera un crecimiento tumoral y por lo tanto un avance en su enfermedad el cual impacta negativamente en su supervivencia.

5. Objetivos:

- Evaluar si el modelo UNEME-DEDICAM es más costo-efectivo respecto al modelo actual de detección y diagnóstico del CaMa

5.1 Objetivos específicos:

- Costear las estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama.

- Estimar los tiempos de espera corrientes para las estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama.
- Diseñar e implementar un modelo de tiempo y estadios discretos que reproduzca la progresión natural de la enfermedad y los procesos de detección, diagnóstico y tratamiento, incorporando los tiempos de espera como variable de interés en ambas estrategias.
- Evaluar el efecto de los tiempos de espera en la supervivencia de las pacientes.
- Construir la Razón Costo-Efectividad Incremental (RCEI).

6. Materiales y métodos

Con el objetivo de identificar si la UNEME-DEDICAM como estrategia de interpretación de mastografías y detección de CaMa es más eficiente en términos de AVG ante un cambio en los retrasos de atención, se diseñó un modelo de tiempo y estadios discretos con cadenas de Markov que reproduce la progresión natural de la enfermedad y los retrasos por interpretación de la mastografía, diagnóstico y tratamiento. Mediante este modelo se evaluó el efecto de las diferentes estrategias de interpretación y detección, y se construyó la razón costo-efectividad incremental para identificar las estrategias dominantes.

6.1 Estrategias modeladas

Detección y diagnóstico en Hospitales (Status quo). Esta estrategia considera el modelo más prevalente en el país para interpretar mastografías y diagnosticar el CaMa. En esta estrategia se contempla un tamizaje oportunista en el que las pacientes que asisten por cuenta propia al hospital de segundo nivel y que son identificadas con una anomalía en el estudio de mastografía, son referenciadas al hospital de tercer nivel donde continua su proceso de diagnóstico y tratamiento de acuerdo con la guía de práctica clínica para el CaMa(36). El diagnóstico y el tratamiento son realizados por personal médico no exclusivo en los hospitales. Los tiempos de espera se estimaron a partir de la base de datos del estudio *Evaluación integral de la detección de cáncer de mama en siete entidades* realizado en el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en 2009.

UNEME-DEDICAM. Las Unidades de Especialidades Médicas Dedicada a la Detección y Diagnóstico del Cáncer de Mama (UNEME-DEDICAM). Son unidades especializadas con financiamiento federal donde se realiza el estudio de mastografía, la interpretación y confirmación diagnóstica sin costo a población de entre 40 y 69 años de edad con acceso restringido a servicios médicos especializados que cuenten con Seguro Popular. Cuentan con su propio centro de lectura donde incorporan infraestructura y personal exclusivo. En esta estrategia, las pacientes solicitan su estudio mastográfico, reciben su interpretación y su confirmación diagnóstica en el mismo establecimiento, lo que permite asegurar una pronta respuesta a las pacientes desde el tamizaje hasta el inicio del tratamiento. Los tiempos de espera se estimaron a partir de registros de fechas de atención de la UNEME-DEDICAM Querétaro, proporcionada por el CNEGySR.

NOM-041-SSA2-2011, *Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia del cáncer de mama.* Esta estrategia se presenta como la situación más deseable en tiempos de atención al ser periodos cortos de espera y cumplir con los estándares sugeridos por esta norma oficial mexicana para lograr una mayor oportunidad en la atención. Esta estrategia es hipotética, y se incorporó al análisis porque nos permite conocer la ganancia en AVG, mortalidad y los potenciales ahorros que se generarían si los tiempos de atención se ubicaran en el margen de la normativa. Los tres tiempos de atención sugeridos por la NOM-041-SSA2-2011 como estándar de referencia son 1) para el tiempo transcurrido en que la mujer debe ser informada de los resultados de su mastografía (retraso interpretación) no mayor a 21 días, 2) para el tiempo transcurrido en la referencia de la paciente y notificación de los resultados de la biopsia (retraso en diagnóstico) no mayor a 20 días y 3) para el tiempo transcurrido de inicio de tratamiento (retraso en tratamiento) no mayor a 15 días. Para incorporar estos tiempos de espera al modelo se utilizaron distribuciones uniformes de cero hasta el tiempo de espera máximo para cada tipo de retraso.

6.2 Modelo

Se programó un modelo Markov de 10 estados, representado en figura 3, con horizonte temporal de 20 años (horizonte temporal con el que se validó el modelo) y ciclos semanales que permitan capturar la progresión en el tumor en el periodo de búsqueda de atención, para evaluar los costos y efectos generados en cada escenario de lectura, donde se reproduce la historia natural del CaMa, la dinámica de espera en retrasos de interpretación y diagnóstico, la detección mediante mastografía y la mortalidad en el horizonte temporal.

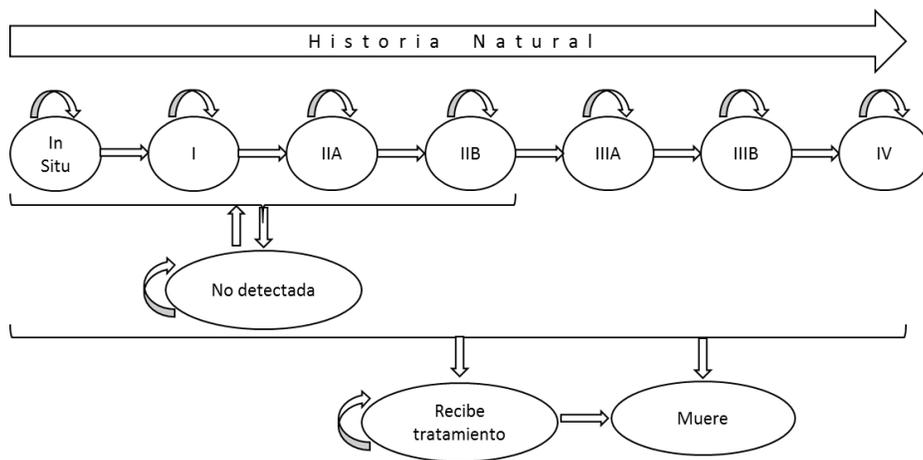


Figura 3. Estados discretos del modelo Markov

El avance de estadios se mediará en función del tamaño tumoral el cual se estimará a partir de la ecuación de crecimiento tumoral desarrollada por (21) en un estudio basado en un programa de tamizaje de CaMa en Noruega donde se estimó el crecimiento tumoral a partir de una población de 395,188 mujeres de entre 50 y 69 años de edad usando un procedimiento de estimación basado en máxima-verosimilitud. Este modelo supone una variación en la velocidad de crecimiento entre individuos así como una función logística de crecimiento tumoral, además de incorporar una función de sensibilidad basada en el diámetro tumoral. La ecuación de crecimiento fue adaptada posteriormente por (37) para trabajar con diámetros tumorales.

$$\Phi(t)_G = \Phi_{max} \left(1 + (\Omega^{\frac{3}{4}} - 1) e^{-\frac{0.25}{52} k_G t} \right)^{-\frac{4}{3}} \quad (1)$$

Donde $\Phi(t)_G$ es el diámetro tumoral en milímetros en la semana t , G denota si la mujer es pre-menopáusica ($G = 0$) o post-menopáusica ($G = 1$), en términos de edad estas últimas son mayores a 48 años (38). Φ_{max} Representa el diámetro máximo tumoral, Ω es la razón del diámetro máximo tumoral con el diámetro inicial el cual corresponde al diámetro que presenta la mujer en el momento de la mastografía. k_G es el coeficiente de velocidad para cada grupo de edad G con una distribución log-normal, este último parámetro representa la heterogeneidad de tasas de crecimiento en las mujeres.

El modelo también incorpora la probabilidad de que las pacientes no sean detectadas mediante la mastografía de acuerdo a su etapa pre-menopáusica o menopáusica y a su diámetro tumoral, utilizando la función de sensibilidad de (21).

$$S(\Phi)_G = \frac{e^{\left(\frac{\Phi - \beta_{2,G}}{\beta_{1,G}}\right)}}{1 + e^{\left(\frac{\Phi - \beta_{2,G}}{\beta_{1,G}}\right)}} \quad (2)$$

Donde $S(\Phi)_G$ es la sensibilidad de la mastografía para el diámetro tumoral en milímetros Φ en mujeres pre-menopáusicas o menopáusicas $G = 0$ y $G = 1$ respectivamente. $\beta_{1,G}$ define que tan rápido la sensibilidad incrementa con el tamaño tumoral, y $\beta_{2,G}$ es el diámetro tumoral en el cual la sensibilidad será de 0.5 para cada grupo de mujeres, estos parámetros se obtuvieron a partir de datos poblacionales del estudio de (21).

6.3 Población de análisis

Para la simulación del modelo se consideró una población hipotética de mujeres que tienen cáncer de mama, las cuales fueron previamente tamizadas mediante mastografía y se encuentran distribuidas en diferentes etapas de la enfermedad de acuerdo a su diámetro tumoral al momento de su estudio. Estas mujeres aún no conocen su estado de

salud, y se introducen al modelo para simular el progreso de su enfermedad ante los retrasos por tiempos de espera de interpretación, diagnóstico y tratamiento. En la figura 4 se muestra el algoritmo que siguen estas pacientes para finalizar en los estados de *Recibe Tratamiento* o *muerte* al término de los 20 años que contempla el modelo. Donde $P_{mortalidad}$ es la probabilidad de morir por otras causas ajenas al cáncer, $P_{sin\ tratamiento}$ es la probabilidad de morir por CaMa al no recibir tratamiento, $P_{interpretación}$ es la probabilidad de recibir interpretación en función del tiempo, $S(\Phi)_G$ es la probabilidad de ser detectada en función del diámetro tumoral en el tiempo t y la edad de la paciente (ecuación 2), $P_{diagnóstico}$ y $P_{tratamiento}$ es la probabilidad de recibir confirmación diagnóstica y tratamiento respectivamente en función del tiempo, $P_{etapa\ clínica}$ es la probabilidad de encontrarse en una determinada etapa clínica dado el tamaño tumoral, la probabilidad de invasión ganglionar y la probabilidad de metástasis.

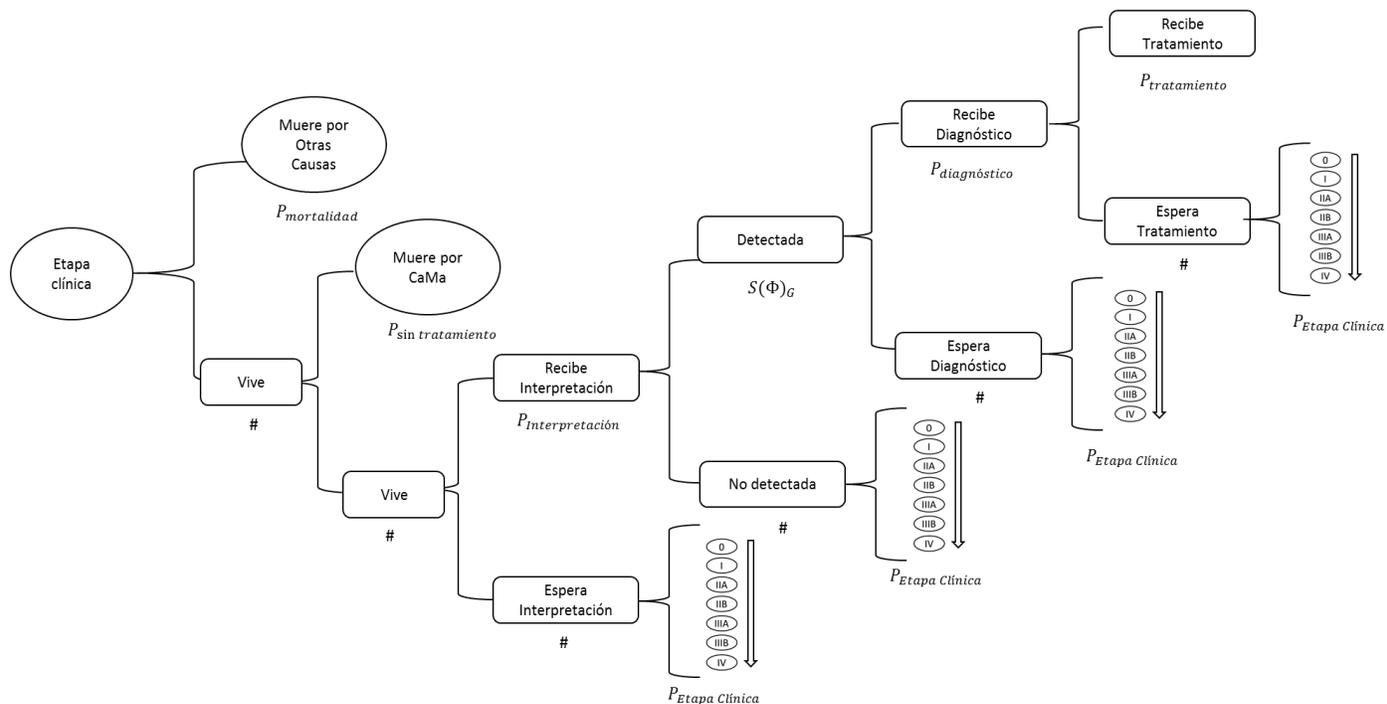


Figura 4. Algoritmo del modelo para cada estadio del cáncer

6.4 Mortalidad por CaMa

La mortalidad debida al CaMa, se incluyó en el modelo mediante la probabilidad de morir por cada semana (un ciclo del modelo), esta probabilidad se estimó a partir de los resultados de sobrevivida a cinco años por etapa clínica del CaMa obtenidos en (8), utilizando la ecuación de supervivencia exponencial, que es asintótica a cero, para determinar la tasa de supervivencia S en el tiempo t .

$$S(t) = e^{-\lambda_i t}; \quad i = I, IIA, IIB, IIIA, IIIB, IV \quad (3)$$

Donde λ_i es un coeficiente creciente en i y calculado a partir de la sobrevivida de cada estadio y ajustado para los ciclos del modelo, t es el tiempo en semanas. Los valores estimados se encuentran en la tabla 1.

Para la evaluación del modelo Markov se realizó una simulación Montecarlo de segundo orden en el programa *TreeAge Pro 2008* que consiste en el cálculo de valores esperados tanto de las efectividades como de los costos a partir de un promedio de múltiples ensayos que toman conjuntos de datos diferentes y atraviesan los caminos posibles del modelo Markov de manera aleatoria pero siguiendo las distribuciones de probabilidad de cada rama del algoritmo.

6.5 Retrasos de atención

La estimación de los tiempos de espera para el *Status quo* se realizó a partir de la base de datos del estudio *Evaluación integral de la detección de cáncer de mama en siete entidades* realizado en el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en 2009, donde se construyeron los tres diferentes retrasos mediante las fechas de atención a los diferentes servicios que recibió cada paciente (Ecuación 4-6).

$$R_I = F_{IM} - F_M \quad (4)$$

$$R_D = F_{CD} - F_{IM} \quad (5)$$

$$R_T = F_{IT} - F_{CD} \quad (6)$$

Donde R_I es el retraso en días de interpretación de la mastografía, R_D es el retraso en días de la confirmación diagnóstica, R_T es el retraso en días del inicio de tratamiento. Estos retrasos se construyen con las fechas F_M que es la fecha en que se realiza la mastografía a la paciente, F_{IM} la fecha en que le entregan la interpretación de la mastografía, F_{CD} es la fecha en que la paciente recibe confirmación diagnóstica mediante biopsia y F_{IT} la fecha en que la paciente recibe su primer tratamiento (quimioterapia, radioterapia o cirugía).

De la misma manera se construyeron los tiempos de espera para la estrategia *UNEME-DEDICAM*. Los registros de fechas se obtuvieron a partir de Tablas de Evaluación con Indicadores de las UNEME DEDICAM con la autorización por parte del Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva (CENEGSR) (Anexo 1). Cabe señalar que la distribución de retrasos de tratamiento del *Status quo* es la misma para esta estrategia, esto debido a que la UNEME-DEDICAM solo modifica tiempos de interpretación y diagnóstico.

En la figura 6 se describen los momentos del tiempo identificados en las bases de datos, correspondientes a cada estrategia para la generación de las distribuciones de retrasos de atención.

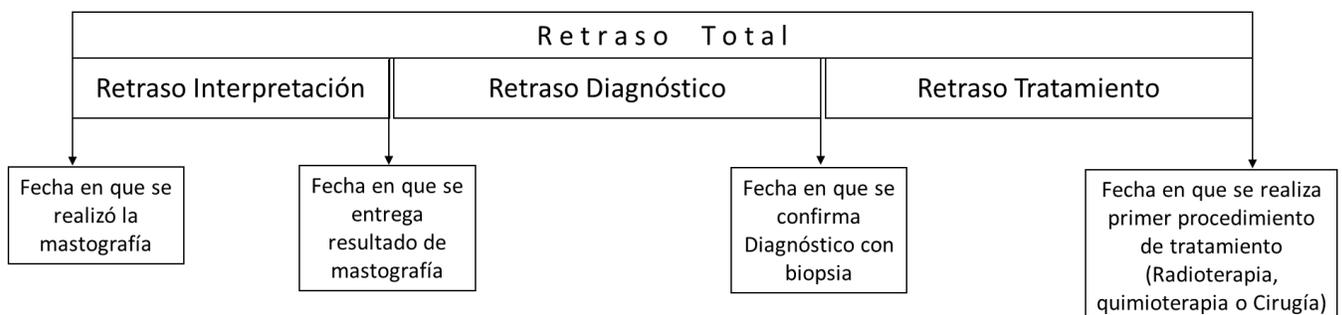


Figura 5. Fechas en expedientes de pacientes con CaMa utilizadas para estimar los diferentes retrasos de atención

Para incorporar los retrasos en interpretación, diagnóstico y tratamiento al modelo Markov se realizó un ajuste con distribuciones discretas de la familia exponencial, binomial, hipergeométrica, Poisson, logarítmica, binomial negativa y geométrica sobre las observaciones obtenidas de retrasos en la atención para las diferentes estrategias. Sin embargo las medidas de bondad de ajuste no resultaron adecuadas con respecto a los retrasos estimados (Anexo 3) y las distribuciones obtenidas no fueron representativas de las observaciones (Anexo 3). Debido a esto se utilizaron distribuciones empíricas (no paramétricas) generadas en *TreeAge pro 2008* basadas en las observaciones obtenidas por cada estrategia, de esta manera se garantiza que, a medida que se realice cada ensayo en la simulación Montecarlo, los retrasos en atención que tendrá cada paciente se apegará a la distribución de los retrasos estimados.

6.6 Costos

Los costos de atención incorporados en el modelo se obtuvieron a partir de un análisis de costos realizado en el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) llevado a cabo por (39). Estudio donde se calcularon los costos directos a nivel individual en una muestra de 309 pacientes seleccionadas aleatoriamente y desde la perspectiva del proveedor. El análisis incluye costos de diagnóstico y estadificación (primera cita médica, biopsia, exámenes de radiología, análisis inmunohistoquímicos, estudios de laboratorio, evaluación de riesgo cardiovascular y citas con médico especialista), costos de tratamiento (intervención quirúrgica, radioterapias, quimioterapias, servicios paramédicos, medicamentos no oncológicos para manejo de complicaciones) y costos de seguimiento (consultas subsecuentes, análisis de laboratorios posteriores y tratamiento de complicaciones). Estos costos son variables de acuerdo a las condiciones de la paciente y su tratamiento, por lo que a medida que el CaMa se encuentre más avanzado los costos incrementan (28)(39). En el modelo se incluyeron los costos totales promedio por paciente de acuerdo a la etapa clínica en la que se diagnóstica, asumiendo, por disponibilidad de información, costos de detección y diagnóstico similares en el *Status quo*, en la estrategia UNEME-DEDICAM y en

la estrategia de referencia NOM-041. Dado que no se disponía de la información de infraestructura del INCan al momento del costeo realizado por (39), se consideró la infraestructura de los hospitales donde se realizó la encuesta para la estimación de los tiempos de espera como infraestructura del Status Quo, por lo que aunado a los costos de atención descritos previamente, para la estrategia UNEME-DEDICAM se agregaron costos incrementales desagregados por paciente (médicos radiólogos exclusivos adicionales, mastógrafos, personal indirecto y conexión a internet dedicada) los cuales se obtuvieron mediante una cedula de información solicitada al CNEGySR (Anexo 2).

En la tabla 1 se muestran los datos de supervivencia, retrasos de atención, crecimiento tumoral, detección y costos con los que se pobló el modelo Markov.

Tabla 1. Parámetros utilizados para estimación de costo-efectividad

Parámetro	Valor	Fuente:
Distribuciones de Retrasos de atención		
Distribución de retrasos de Interpretación, diagnóstico y tratamiento para Statu Quo	Distribuciones empíricas no paramétricas	Base de datos del Proyecto: “Evaluación integral de la detección de cáncer de mama en siete entidades” realizado por el INSP
Distribución de retrasos de Interpretación. Diagnóstico y tratamiento para UNEME	Distribuciones empíricas no paramétricas	Cedulas de indicadores de evaluación de UNEME-DEDICAM proporcionadas por el CNEGSR
Crecimiento tumoral		
Coefficiente de velocidad en pre-menopáusicas k_0	Lognormal (1.38,1.36)	Weedon-Fekjaer H (21)
Coefficientes de velocidad en menopáusicas k_1	Lognormal(0.7,1.18)	
Detección		
Sensibilidad	Ecuación de sensibilidad en función de diámetro tumoral	Weedon-Fekjaer H ,2008 (21)
β_{11}, β_{21}	6.33,1.15	
β_{11}, β_{21}	6.55,1.46	
Supervivencia		
Coefficiente sobrevida en estadio I	0.00075	Estimación propia a partir de Flores-Luna

Coeficiente sobrevida en estadio IIA	0.0011	(8)
Coeficiente sobrevida en estadio IIB	0.0016	
Coeficiente sobrevida en estadio IIIA	.0013	
Coeficiente sobrevida en estadio IIIB	.0031	
Coeficiente sobrevida en estadio IV	.0028	
Coeficiente de sobrevida sin tratamiento en estadio I	0.00038	Estimación propia a partir de Groot M. (40)
Coeficiente de sobrevida sin tratamiento en estadio II	0.0012	
Coeficiente de sobrevida sin tratamiento en estadio III	0.0028	
Coeficiente de sobrevida sin tratamiento en estadio IV	0.0057	
Costos Generales		
Costo promedio de atención a pacientes en estadio I	77,834 pesos*	Meneses-García,2012 (39)
Costo promedio de atención a pacientes en estadio II	93,828 pesos*	
Costo promedio de atención a pacientes en estadio III	120,260 pesos*	
Costo promedio de atención a pacientes en estadio IV	124,108 pesos*	
Costos por paciente adicionales en estrategia UNEME-DEDICAM.		
Costo Radiólogos por paciente detectada	490 pesos*	Datos obtenidos directamente de establecimientos sanitarios, con apoyo logístico del Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva
Costo personal indirecto por paciente detectada ^a	70 pesos*	
Costo equipamiento por paciente detectada ^b	144 pesos*	
Costo conexión dedicada de internet por paciente detectada	8 pesos*	

Notas: Costo expresado en pesos mexicanos del 2014. ^a Personal encargado del sistema informático del centro de lectura. ^b Costo equivalente del primer año del equipo asumiendo que es nuevo.

6.7 Población hipotética y su distribución del diámetro tumoral inicial

La población hipotética que se introducirá al modelo, son mujeres provenientes de un tamizaje y que tienen cáncer de mama pero ellas aun no conocen su estado. El modelo contempla el periodo de atención a estas mujeres desde la toma de su mastografía de tamizaje con la que detectan el tumor hasta el inicio de su tratamiento (periodo en el que se calcula también el crecimiento tumoral), posteriormente la supervivencia de las mujeres se estimará en función de la etapa clínica en que fueron detectadas. Dado que son mujeres detectadas por medio de un programa de tamizaje, el valor esperado del diámetro tumoral es menor respecto al valor esperado del diámetro tumoral en pacientes que fueron detectadas por presencia de síntomas (sin tamizaje)(41). Sin embargo resulta complicado conocer la distribución de diámetros tumorales de las pacientes Mexicanas si se detectaran tempranamente, ya que no se cuenta con un sistema de información accesible de tamizaje que permita conocer estos indicadores(16). Por tal motivo se construyó una distribución de diámetro tumoral inicial de la población virtual similar a la observada en la población tamizada en Noruega en el estudio de (21) donde se conoce la distribución de diámetro tumoral en pacientes expuestas a un tamizaje organizado. De esta manera se puede hacer un aproximado en el progreso de la enfermedad y el avance en estadios ocasionados por los tiempos de espera en pacientes que buscan atención por tamizaje en México. Al ser esta distribución un insumo del modelo que introduce incertidumbre y que además afecta el resultado de efectividad, se realizó un análisis de sensibilidad para verificar si la dominancia de las estrategias se mantiene ante diferentes escenarios. Se utilizó la misma función de distribución pero cambiando la media del diámetro inicial desde escenarios más optimistas (0.75 cm) hasta escenarios donde las pacientes a pesar de tener un tamizaje organizado se detectan con diámetros más grandes (3 cm), se consideró este intervalo de diámetros por ser operacionalmente detectable por la mastografía (42).

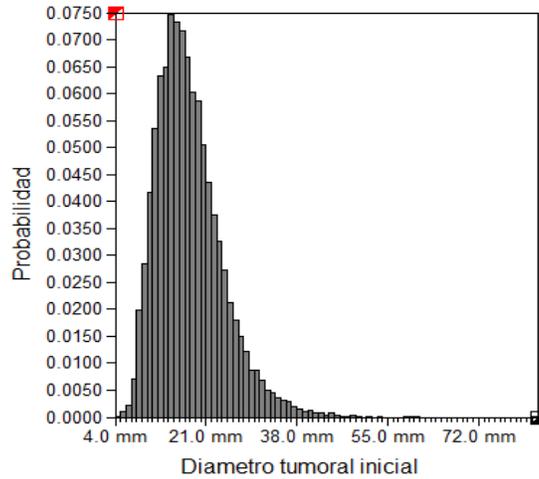


Figura 6. Distribución inicial del diámetro tumoral inicial de las pacientes al momento de su mastografía

6.8 Validación

Dado que se construyó un modelo que busca ser una abstracción de la realidad haciendo uso de parámetros específicos, es importante validar que el modelo implementado puede reproducir resultados congruentes con estudios de la misma naturaleza al utilizar los parámetros insumo de dichos estudios. Para la validación del modelo se utilizó un estudio donde estiman la influencia de los retrasos en atención en la supervivencia a 20 años en 2964 mujeres con CaMa(43). Los insumos del modelo fueron las características de la población del estudio y se evaluó la sobrevivencia en la población virtual en el mismo horizonte temporal.

Tabla 2. Parámetros incorporados al Modelo Markov para validación de supervivencia

Parámetros del estudio de (24) ingresados al modelo				
Retraso de atención	< 12 semanas		≥ 12 semanas	
	n	%	n	%
Edad de las pacientes				
<50 (pre-menopáusicas)	629	31%	243	26%
≥50 (menopáusicas)	1393	69%	699	74%
Etapa clínica de las pacientes				

I	880	44%	281	30%
II	783	39%	290	31%
III	310	15%	270	28%
IV	49	2%	101	11%
Tamaño tumoral al momento de buscar atención				
≤2 cm	664	33%	196	22%
>2 cm y ≤5 cm	1126	56%	466	51%
>5 cm	203	10%	245	27%
Metástasis en mujeres con invasión ganglionar	49	4%	101	15%
Mujeres sin invasión ganglionar	880	44%	281	30%

6.9 Análisis de Sensibilidad

Para la estimación de los intervalos de confianza para efectividades y costos de cada estrategia ante la incertidumbre de algunos parámetros del modelo, se realizó un análisis de sensibilidad probabilístico con simulaciones Montecarlo de segundo orden, donde se incorporaron como fuentes de variabilidad las siguientes distribuciones:

1. Los retrasos de atención fueron distribuciones empíricas construidas a partir de las estimaciones de retrasos de atención de cada estrategia.
2. La velocidad de crecimiento tumoral en pacientes presentó una distribución log-normal para cada grupo de pacientes (pre-menopáusica y post-menopáusica), esto incorporo variabilidad en el crecimiento tumoral.
3. El diámetro tumoral inicial (i. e. al momento de la mastografía) de las pacientes se modelo con una distribución log-normal

Además se realizó un análisis de sensibilidad probabilístico univariado en el cual se utilizaron medias diferentes para la distribución log-normal del diámetro inicial con el fin de considerar una variación en escenarios en los cuales las pacientes presentaran diámetros tumorales iniciales mayores a los de la población Noruega, ya que este parámetro tiene un impacto directo en la medida de efectividad (AVG).

7. Resultados

7.1 Validación

Una vez que se incorporaron los datos poblacionales al modelo (24), la simulación en la supervivencia de la población que enfrentó retrasos en inicio de tratamiento menores a 12 semanas mostró una supervivencia de 32% mientras que en las que enfrentaron retrasos mayores a 12 semanas y 26 semanas, se observó una supervivencia de 22% y 20%, respectivamente. Si bien los resultados difieren en 2 puntos porcentuales respecto al estudio de (24) en términos absolutos, se observa un comportamiento similar entre las tendencias de los diferentes retrasos, es decir, también se aprecia una diferencia en 10% en supervivencia entre los retrasos menores a 12 semanas y los retrasos mayores a 12 semanas.

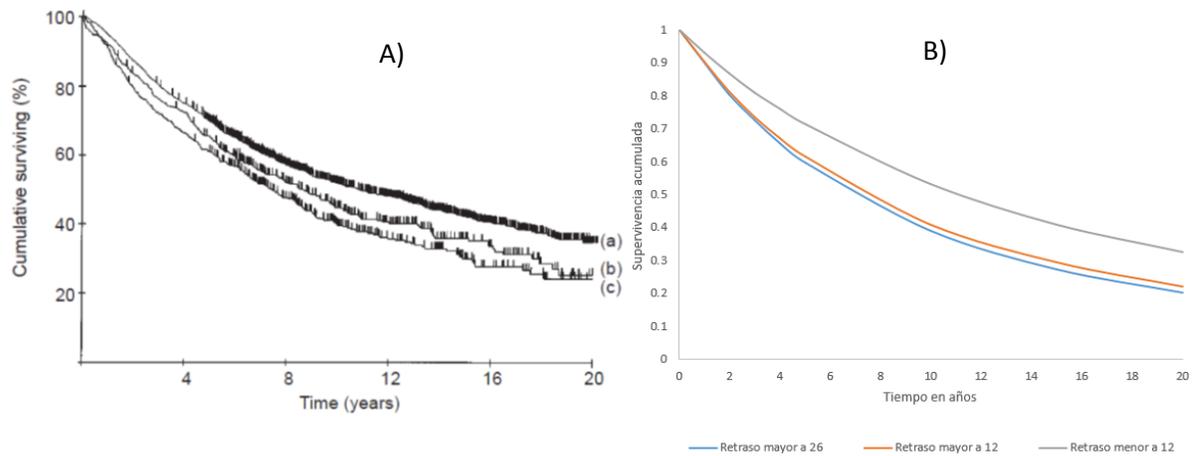


Figura 7. A) Supervivencia a 20 años medida desde la fecha de diagnóstico con retrasos de (a) menores a 12 semanas (b) mayores a 12 semanas (c) mayores a 26 semanas. (Tomada de estudio de (24)). B) Supervivencia a 20 años estimada por el modelo incorporando los tres tipos de retrasos.

7.2 Retrasos en interpretación y diagnóstico.

Respecto al *Status quo* la UNEME-DEDICAM reduce la media de los tiempos de espera en interpretación en un 92% y en un 56% los tiempos de espera para la confirmación

diagnóstica. En la tabla 3 se resumen las distribuciones obtenidas para los tres retrasos de atención, donde se observa que el tiempo de espera para el diagnóstico es el grueso de los retrasos en el *Status Quo*.

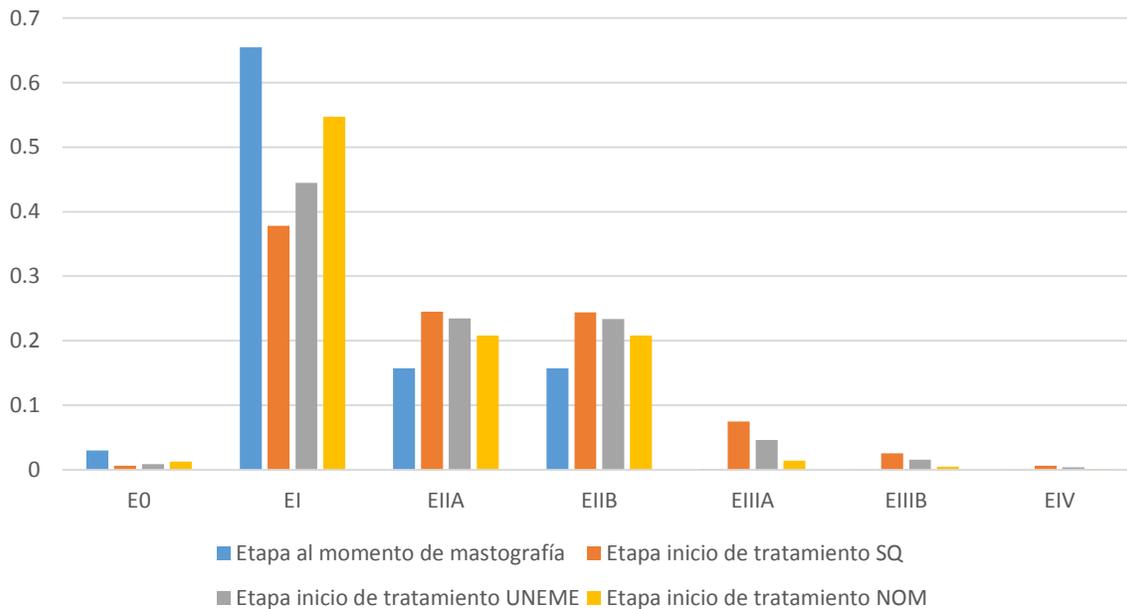
Tabla 3. Distribuciones de retrasos estimados por estrategia de interpretación y diagnóstico del CaMa.

	Status quo			UNEME-DEDICAM		
	n	media	mediana	n	media	mediana
Tiempos de espera en días para Interpretación	943	24.3	11	2749	1.95	1
Tiempos de espera en días para Diagnóstico	524	57.3	33	258	25	18
Tiempos de espera en días para Tratamiento	561	54.6	33	561	54.6	33

7.3 Análisis costo-efectividad

De la simulación de segundo orden de una muestra virtual de 1,000 mujeres, se obtuvieron los valores de efectividad y costos promedio de éste grupo de mujeres en cada estrategia de interpretación y diagnóstico. De acuerdo a lo esperado, a medida que los retrasos de atención son mayores, la proporción de pacientes que pasan de una etapa temprana a una etapa tardía es mayor también. En la figura 8 se muestra la proporción de pacientes en cada etapa clínica en cuatro escenarios: 1) al momento de su mastografía y después de los retrasos de atención (al inicio de su tratamiento) para 2) el *Status quo*, 3) la estrategia UNEME y 4) la estrategia NOM-041. La estrategia *UNEME-DEDICAM* y *NOM-041* mantienen al 68.7% (65.9%-71.5%) y 77% (74.2%-79.3%) de pacientes en etapas tempranas respectivamente, mientras que el *Status quo* mantiene al 63% (59.9%-65.9%) de pacientes.

Etapa clínica al inicio y al final de la búsqueda de atención



	% en E0	% en EI	% en EIIA	% en EIIB	% en EIIIA	% en EIIIB	% en EIV
Etapa Inicial	3.00	65.48	15.70	15.70	0.08	0.03	0.01
final SQ	0.65	37.82	24.49	24.41	7.46	2.55	0.61
final UNEME	0.87	44.46	23.45	23.37	4.64	1.59	0.40
final NOM	1.29	54.71	20.80	20.77	1.41	0.48	0.13

Figura 8. Proporciones de pacientes por etapa clínica al inicio y al final de la búsqueda de atención por estrategia

La mortalidad cruda a 20 años de las pacientes en cada estrategia resultó ser estadísticamente diferente, con una reducción del 4.3% y 11.25% respecto al *Status Quo* en la estrategia UNEME-DEDICAM y en la *NOM-041* respectivamente (valor $p < 0.01$ con prueba t de Student). Esto último debido al mayor porcentaje de pacientes que pasan de una etapa temprana a una etapa tardía del cáncer en la estrategia *Status Quo* (27%), mientras que en las otras estrategias el porcentaje es menor (20% y 10% para UNEME-DEDICAM y *NOM-041* respectivamente).

Por el lado de los costos, en promedio el costo de detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento por paciente durante todo el horizonte temporal en el escenario de *Status quo* es de \$263,823 pesos, por lo que resulta la estrategia más costosa comparado con los costos de atención de la UNEME-DEDICAM (\$261,197 pesos). A pesar que la estrategia

UNEME incluye costos adicionales para la detección y diagnóstico, se observó un costo total promedio de \$2,626 pesos menos por paciente detectada respecto al *Status quo*, esto sugiere un posible ahorro atribuible únicamente a la detección de pacientes en etapas más tempranas del cáncer, dado que cuenta con más personal exclusivo y más equipo médico para detección respecto al *Status quo*. En el mismo sentido, la estrategia NOM-041 mostró tener un mayor ahorro al observarse un costo promedio total por paciente de \$8,074 pesos menos respecto al *Status quo*. Sin embargo, es importante mencionar que se debe tener precaución con la sobreestimación del ahorro observado en esta estrategia, ya que éste representa únicamente el potencial ahorro por detectar a pacientes en etapas tempranas asumiendo tiempos de espera dentro del margen sugerido por la NOM-041-SSA2-2011.

Los resultados demostraron un aumento estadísticamente significativo en las estrategias alternas, en la *UNEME-DEDICAM* se obtuvo una ganancia promedio de 0.5 años de vida por paciente, mientras que en la estrategia *NOM-041* se lograría una ganancia de 1.25 años adicionales por paciente.

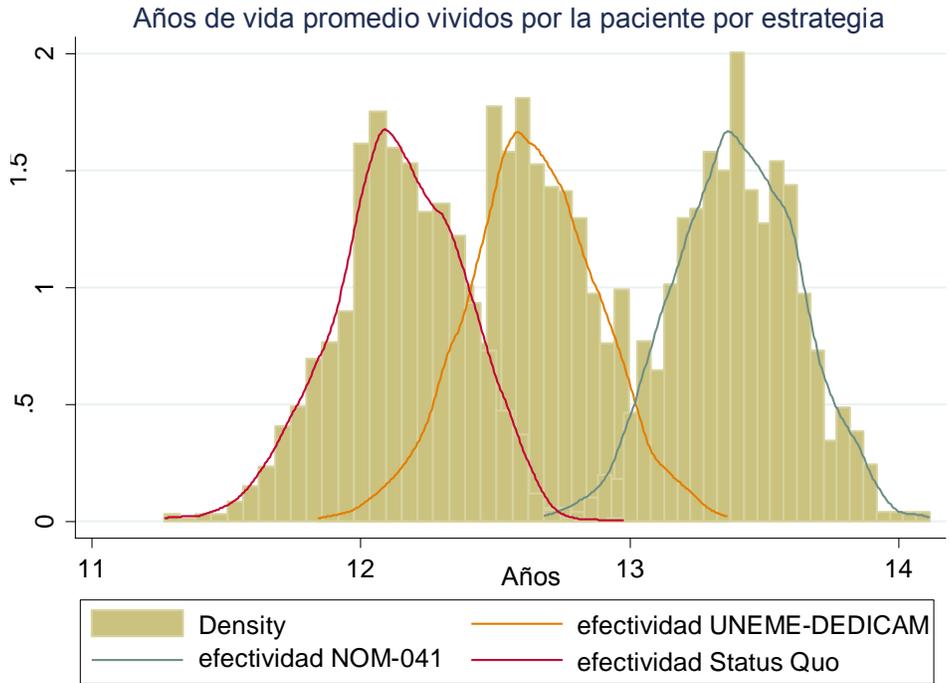


Figura 9. Densidad de la efectividad en Años de vida vividos por paciente para cada estrategia simulada

Es importante señalar que el volumen de estudios realizados en cada estrategia juega un papel importante en los tiempos de espera, ya que al aumentar la demanda los retrasos en los servicios tienden a incrementarse, dado un nivel fijo de oferta. Por esta razón se consideró simular una población de 1,000 mujeres que no superan el volumen anual de estudios realizados en estas estrategias, de tal manera que no alteren los tiempos de espera.

En la tabla 4 se resumen los resultados de la simulación Montecarlo de segundo orden del modelo Markov para el análisis costo-efectividad de las tres estrategias consideradas.

Tabla 4. Resultados de simulación Montecarlo para análisis costo-efectividad de modelo UNEME-DEDICAM

Indicador	Estrategia		
	Hospitales 7 entidades (Status Quo)	UNEME-DEDICAM	NOM-041
Promedio de tiempos de espera total en semanas	18.2 (0.014)	11.35 (0.01)	3.77 (0.001)
Costos totales promedio por paciente en 20 años de seguimiento	\$263,823 (60.09)	\$261,197 (51.41)	\$255,750 (39.34)
Diferencia en costos respecto al <i>Status Quo</i>	--	2,626*** (60.10)	8,074*** (58.15)
Años de vida promedio vividos por la paciente desde su mastografía de detección	12.14 (0.007)	12.64 (0.007)	13.39 (0.007)
Diferencia en Años de vida promedio vividos por la paciente respecto al <i>Status Quo</i>	--	0.50 *** (0.008)	1.25*** (0.009)
Tasa de mortalidad cruda en 20 años	64% (0.0005)	61% (0.0005)	56% (0.0005)
Diferencia en tasa de mortalidad cruda a 20 años	--	2.8%*** (0.0006)	7.2%*** (0.0006)

Porcentaje de mujeres que pasaron de una etapa temprana a una etapa tardía de CaMa	27% (0.004)	20% (0.003)	10% (0.003)
Razón costo-efectividad incremental	--	-5,252 \$/AVG	-6,510 \$/AVG

Notas: Entre paréntesis se muestra el error estándar; ***valor $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; etapa temprana definida como IIA o antes y tardía como IIB o posterior.

Con los resultados de la simulación Montecarlo de segundo orden del modelo Markov, se obtuvo una dispersión en los resultados debido a la variabilidad considerada en las características de la paciente, en el tumor y en los costos de tratamiento, donde cada observación representa el diferencial promedio en efectividad y costos respecto al *Status quo* de una simulación de 1000 pacientes por estrategia. 100% de las simulaciones en la estrategia NOM-041 se ubicaron en el cuadrante dominante respecto al *Status quo*, mientras que el 89% lo fueron para la estrategia UNEME-DEDICAM.

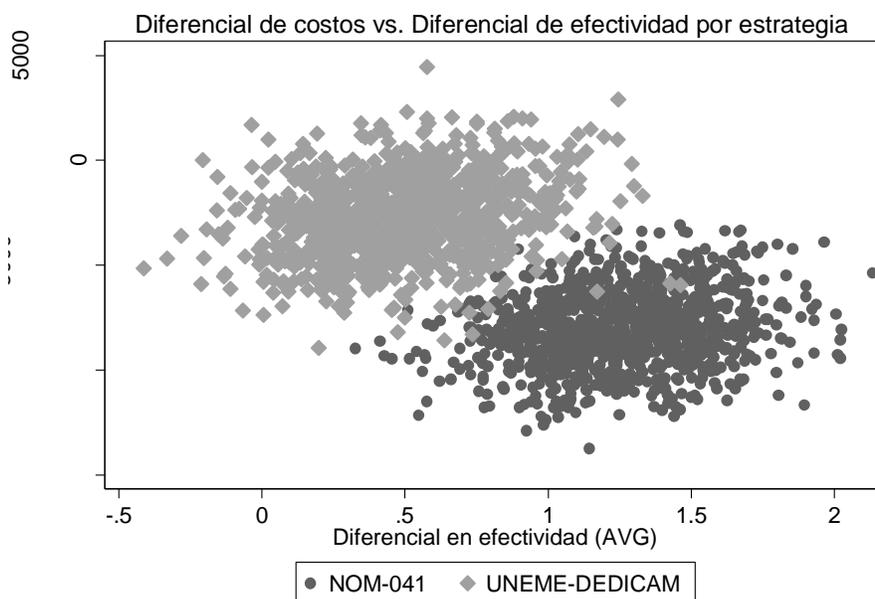


Figura 10. Diferencial promedio de costos vs diferencial promedio de efectividad para la estrategia UNEME-DEDICAM Y NOM-041 respecto al Status quo.

Con la media de las simulaciones se construyó el diagrama de costo-efectividad incremental, donde se verifica que la UNEME-DEDICAM tiene una dominancia respecto al Status Quo al tener una mayor efectividad y menor costo, con una RCEI es de -5252 \$/AVG. De la misma manera la estrategia *NOM-041* presenta una dominancia respecto a las otras dos estrategias con una RCEI de -6,510 \$/AVG.

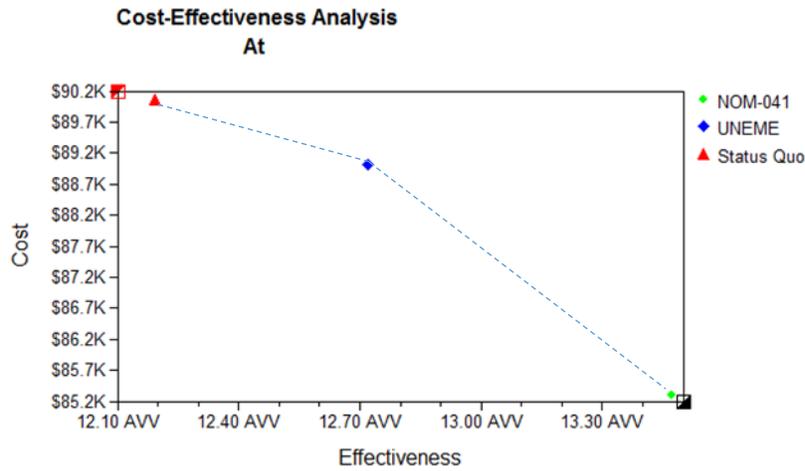


Figura 11. Diagrama de Costo-efectividad de la estrategia UNEME-DEDICAM

Finalmente, mediante el análisis de sensibilidad se verificó que ante incrementos en la media del diámetro inicial tumoral el promedio de años vividos por paciente disminuye, pero la ganancia en años por estrategia mantiene la dominancia de las estrategias NOM-041 y UNEME-DEDICAM respecto al *Status quo*.

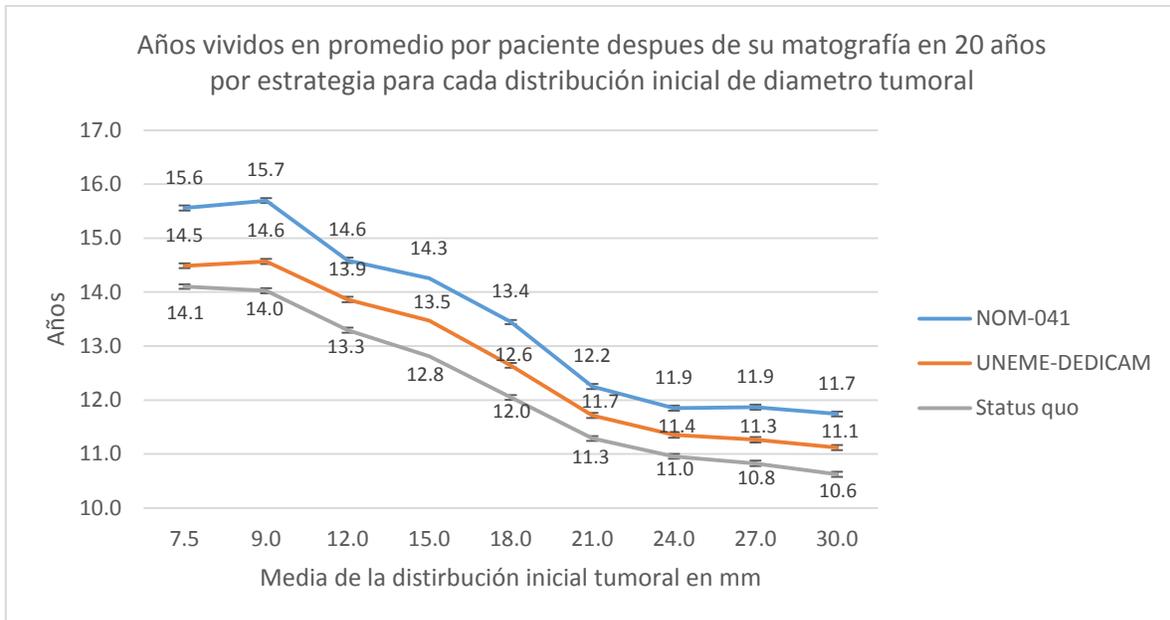


Figura 12. Años vividos en promedio por paciente ante diferentes diámetros tumorales iniciales, por estrategia de detección e interpretación. Secretaria de Salud, México

8. Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de costo-efectividad de diferentes estrategias de detección e interpretación de estudios de CaMa, se observó una dominancia por parte de las dos estrategias alternas respecto al *Status quo*, es decir, el costo promedio de atención por paciente es menor y la efectividad lograda se incrementa. En la estrategia *UNEME-DEDICAM*, la ganancia de medio año de vida no representa una ganancia sustancial, pero es un resultado esperado dado que a pesar de encontrar una disminución en los retrasos de atención por parte de la *UNEME-DEDICAM* respecto al *Status Quo* la diferencia en el retraso en promedio es de 7 semanas para el periodo de atención considerado en el modelo. Este periodo, en promedio, puede ser suficiente para migrar a una etapa subsecuente, mas no a una etapa más alejada, por lo que la diferencia en supervivencia no es tan marcada. Por otro lado, este efecto obtenido en AVG puede estar subestimado si consideramos que el retraso de proveedor además incluye el tiempo transcurrido desde que la paciente tiene el primer contacto con los servicios de salud hasta que le realizan la mastografía, periodo no considerado en este modelo pero que sugiere ser menor en las *UNEME-DEDICAM* dado su demanda específica y su personal exclusivo. Este retraso no considerado supera los 7 meses en promedio por unidades del sector público (*Status quo*) (26), lo que implica un retraso total aún más amplio que el considerado en este estudio, un mayor avance de la enfermedad y por consecuencia una menor supervivencia de las pacientes.

Los costos por detectar pacientes en etapas más tempranas (tratamiento menos costoso) generan ahorros que superan los costos adicionales, incluso considerando los mismos costos de atención a las pacientes con CaMa tanto en *Status Quo* como en las *UNEME-DEDICAM*, y agregando costos de detección en ésta última. Más aún, si consideramos que la estrategia *UNEME-DEDICAM* es más eficiente en la atención al CaMa respecto a hospitales no exclusivos de esta patología y por lo tanto los costos por los servicios de detección y diagnóstico son menores, los ahorros pueden ser incluso mayores. Por lo que surge la necesidad de estudios futuros que realicen un análisis de costos exhaustivo para

la UNEME-DEDICAM, donde se estimen costos de atención desde la perspectiva del proveedor a nivel individual con ajuste para todas las etapas clínicas del CaMa y considerando las alternativas de diagnóstico y terapéuticas que brinda la unidad, el personal exclusivo con el que cuenta, el equipo médico especializado que maneja y la capacidad de pacientes que puede atender. De esta manera, si se cumple el objetivo planteado por las UNEME-DEDICAM en la disminución de costos, optar por este modelo de atención puede ser una estrategia altamente costo-efectiva.

La estrategia *NOM-041* se consideró como la situación más deseable en tiempos de atención para las estrategias de detección, diagnóstico y tratamiento del Cáncer de mama, y de acuerdo a los resultados obtenidos, podemos decir que, aun manteniendo el tamizaje oportunista se puede lograr una reducción del 10% en la mortalidad cruda de pacientes atendidas en *Status Quo* si se mejoran los procedimientos de atención disminuyendo los tiempos de espera en las unidades a un nivel recomendado por la *NOM-041-SSA2-2011*. Por otro lado, en este modelo no se consideran los costos necesarios para lograr el nivel de eficiencia requerido para alcanzar estos tiempos de espera, lo cual introduce una clara subestimación de los costos reales al no considerar que se necesitaría de más personal e insumos médicos. Realizar una estimación de costos para ésta estrategia requiere de un análisis de costeo que incluya datos adicionales no disponibles en este estudio, por lo que queda fuera del alcance de este proyecto de tesis.

9. Limitantes

El estudio presenta limitaciones que pueden afectar la validez de los resultados ya descritos. No se consideran los retrasos de paciente al asistir por resultados, debido a que el estudio se realiza desde el enfoque de proveedor. Si bien estos retrasos de paciente podrían subestimar la disminución en supervivencia por los retrasos considerados en esta tesis, el retraso de paciente es el mismo en todas las estrategias, por lo que el hecho de incluirlo o no, no debe afectar en los resultados finales del análisis costo-efectividad (RCEI).

Los valores estimados de efectividad (AVG, % de disminución en mortalidad cruda) son conservadores debido a que el modelo considera escenarios en los cuales las mujeres con CaMa simuladas tienen una adherencia completa a su control bianual (en caso de no ser detectadas la primera vez) así como a su tratamiento. Lo que implica que puede haber una sobrestimación de estos valores, ya que en la realidad no se mantiene una adherencia completa.

Aunque el modelo considera factores pronósticos para la estadificación del cáncer, tales como la edad de inicio de la paciente, la afectación ganglionar, la presencia de metástasis y el tamaño tumoral, únicamente se modeló el crecimiento de la neoplasia respecto al tiempo, asumiendo que el estado de los demás factores no cambian en el tiempo, factores que de acuerdo con algunos estudios también se ven afectados con los retrasos de atención (20), por lo que se podría subestimar el efecto del retraso en la supervivencia.

Se asume que no existe heterogeneidad en el desempeño de las distintas UNEME-DEDICAM siempre y cuando cuenten con el personal e infraestructura para su adecuado funcionamiento, dado que la UNEME-DEDICAM Querétaro cumple esta condición, solo se incluyeron datos de esta unidad por recomendación del CNEGySR; esto implica que quizá la unidad de Querétaro no sea representativa de las otras siete unidades, pero es importante mencionar que el alcance de este trabajo es evaluar costo-efectividad de la estrategia de detección y diagnóstico en un escenario óptimo, y no se está evaluando la situación actual de las unidades con falta de recursos. Al no contar con un costeo exhaustivo de servicios por parte de la UNEME-DEDICAM introducimos un sesgo importante en el análisis de costo de este estudio al considerar la mayoría de los costos similares en el INCan y en las UNEME-DEDICAM, supuesto que seguramente no se cumple en la realidad por ser modelos de atención diferentes. Sin embargo los costos asumidos, podrían incluso, sobre estimar los costos asociados en las UNEME-DEDICAM, en teoría más eficiente en la prestación de servicios por ser una unidad especializada en la atención de una sola enfermedad, lo que podría generar una reducción de sus costos.

Otra fuente de sesgo relacionada con la ecuación de crecimiento tumoral para la progresión de la enfermedad se debe a que es un insumo que no fue generado a partir de población mexicana, debido a la ausencia de estudios de este tipo en dicha población. Esto implica que la evolución de la enfermedad simulada en el modelo Markov describe la evolución en una población noruega (con la que se desarrolló la función de crecimiento), asumiendo que en la población mexicana el avance de la enfermedad se presenta con la misma velocidad.

10. Conclusiones

En el presente estudio, se adaptó y validó un modelo Markov para la progresión de cáncer de mama ante retrasos en la atención, donde se consideraron tres estrategias para evaluar la ganancia en AVG y sus costos asociados. Una estrategia representa el estado actual de detección y diagnóstico en los Hospitales (*Status quo*), otra estrategia que representa una alternativa de detección y diagnóstico en unidades especializadas (UNEME-DEDICAM) y finalmente una tercera estrategia que se plantea como la situación más deseable, al considerar los lineamientos sugeridos por la NOM-041-SSA2-2011. Las variables de interés fueron los tiempos de espera de interpretación, diagnóstico y tratamiento, los cuales se estimaron a partir de una muestra de pacientes atendidas en once hospitales ubicados en siete entidades de la república mexicana y una UNEME-DEDICAM ubicada en Querétaro. Estas estimaciones sirvieron para poblar al modelo Markov y evaluar su efecto en costos y supervivencia.

De acuerdo con los datos utilizados en este estudio, la estrategia UNEME-DEDICAM tiene menores tiempos de espera de interpretación y diagnóstico, reduciendo en promedio 6.9 semanas respecto al *Status quo*, por lo que se evita que 25% menos pacientes migren de etapas tempranas a etapas tardías del CaMa.

La detección en etapas más tempranas que se obtiene tanto en la estrategia UNEME-DEDICAM como en la estrategia NOM-041 permite que las pacientes comiencen su tratamiento con un mejor pronóstico comparado con el *Status quo*. Los resultados

muestran que se reduce la mortalidad cruda a 20 años, logrando así una ganancia en sobrevida de 0.5 años en pacientes atendidas en el modelo UNEME-DEDICAM y una ganancia de 1.25 años bajo el escenario referencia de la NOM-041.

Si los modelos de detección y diagnóstico logran un nivel de eficiencia dentro de los tiempos de espera estipulados por la NOM-041-SSA2-2011, de acuerdo con el modelo Markov, se lograría una reducción del 10% en la mortalidad cruda respecto al *Status quo*.

De acuerdo con estos resultados, la UNEME-DEDICAM parece ser una estrategia viable y más eficiente en términos de tiempos de espera respecto al Status Quo, logrando un incremento en años de vida y una reducción en mortalidad. Además, los resultados sugieren un potencial ahorro debido a la detección temprana. Por lo que se concluye que la UNEME-DEDICAM es una estrategia más costo-efectiva para la detección y diagnóstico del CaMa respecto al Status quo en México, por esta razón es conveniente garantizar los recursos humanos y de equipamiento necesarios para el correcto funcionamiento de las unidades existentes. Sin embargo, este trabajo apunta a la urgencia de realizar costeos más detallados por estrategia en futuros estudios para apoyar la toma de decisiones dirigida a una respuesta articulada de políticas públicas para garantizar una mayor oportunidad en el diagnóstico.

11. Referencias

1. International Agency for Research on Cancer. GLOBOCAN 2012: Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012 [Internet]. IARC. 2012 [consultado el 23 de Feb de 2015]. Disponible en: http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx
2. Organización Mundial de la Salud. OMS Cáncer [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/>
3. Love R. Global cancer research initiative. *Cancer Manag Res.* 2010;105–9.
4. Vara-Salazar E. Tendencias de la mortalidad por cáncer de mama en México, 1980-2009. *Salud Pública Mex.* 2011;53(5):385–93.

5. Organización Mundial de la Salud. OMS Cáncer de mama prevención y control [Internet]. [Consultado el 20 Abr 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/cancer/breastcancer/es/>
6. Danaei G, Vander Hoorn S, Lopez AD, Murray CJL, Ezzati M. Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. *Lancet*. 2005 Nov 19;366(9499):1784–93.
7. Trillo Sallán E, Castaño Lasaosa F, Rubio Aranda E, Rubio Calvo E. Estudio coste-efectividad de un programa de detección precoz del cáncer de mama. *Rev Esp Econ Salud*. 2005;4(4).
8. Flores-Luna L. Factores pronósticos relacionados con la supervivencia del cáncer de mama. *Salud pública Mex*. 2008;50(2):119–25.
9. Chávarri-Guerra Y, Villarreal-Garza C, Liedke PER, Knaul F, Mohar A, Finkelstein DM, et al. Breast cancer in Mexico: a growing challenge to health and the health system. *Lancet Oncol*. Elsevier; 2012 Aug 8;13(8):e335–43.
10. López-carrillo L, Torres-sánchez L, Sc M. Identificación de lesiones mamarias malignas en México. *Salud pública Mex*. 2001;43(3):199–202.
11. Wall KM, Núñez-Rocha GM, Salinas-Martínez AM, Sánchez-Peña SR. Determinants of the use of breast cancer screening among women workers in urban Mexico. *Prev Chronic Dis*. 2008 Abr;5(2):A50.
12. Unger-Saldaña K. Challenges to the early diagnosis and treatment of breast cancer in developing countries. *World J Clin Oncol*. 2014 Aug 10;5(3):465–77.
13. Weedon-Fekjær H, Romundstad PR, Vatten LJ. Modern mammography screening and breast cancer mortality: population study. *BMJ*. 2014;348(June):g3701.
14. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S FA, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M H-ÁM. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México; 2012.
15. Poblano-verástegui O, C M, Figueroa-perea JG, López-carrillo L, Jg F. Condicionantes institucionales que influyen en la utilización del examen clínico de mama. *Salud Pública Mex*. 2004;46(4):294–305.
16. Uscanga-Sánchez S. Indicadores del proceso de tamizaje de cáncer de mama en México: un estudio de caso. *Salud Pública Mex*. 2014;56(5):528–37.

17. Organización Mundial de la Salud. Control del cáncer: aplicación de los conocimientos; guía de la OMS para desarrollar programas eficaces; módulo 3. 2007.
18. Nigenda G. Barreras de acceso al diagnóstico temprano del cáncer de mama en el Distrito Federal y en Oaxaca. *Salud Pública Mex.* 2009;51(2).
19. Bright K, Barghash M, Donach M, de la Barrera MG, Schneider RJ, Formenti SC. The role of health system factors in delaying final diagnosis and treatment of breast cancer in Mexico City, Mexico. *Breast.* 2011 May;20(2):S54–9.
20. Unger-saldaña K, Infante-castañeda C. Delay of medical care for symptomatic breast cancer: A literature review. *Salud Pública Mex.* 2009;51(2):270–85.
21. Weedon-Fekjaer H, Lindqvist BH, Vatten LJ, Aalen OO, Tretli S. Breast cancer tumor growth estimated through mammography screening data. *Breast Cancer Res.* 2008 Ene;10(3):R41.
22. Unger-Saldaña, Karla; Zarco-Espinosa, Gelasio; Miranda A. Health system delay and its effect on clinical stage of breast cancer: a Multicenter Study. *Cancer.* (4).
23. Peer PG, van Dijck J a, Hendriks JH, Holland R, Verbeek a L. Age-dependent growth rate of primary breast cancer. *Cancer.* 1993 Jun 1;71(11):3547–51.
24. Richards M, Westcombe A, Love S, Littlejohns P, Ramirez A. Influence of delay on survival in patients with breast cancer: a systematic review. *Lancet.* 1999 Abr;353(9159):1119–26.
25. Diario Oficial de la Federación. NOM-041-SSA2-2002, Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama. DOF México. Diario oficial. 17 septiembre 2003; 2011.
26. Centro de Investigación en Sistemas de Salud. Tiempos de Espera y Productividad en Rastreadores Clínicos Seleccionados en Hospitales del Sector Público. Morelos, México; 2011.
27. Unger-Saldaña K, Peláez-Ballesteros I, Infante-Castañeda C. Development and validation of a questionnaire to assess delay in treatment for breast cancer. *BMC Cancer.* 2012 Ene;12:626.
28. Knaul FM, Arreola-Ornelas H, Velázquez E, Dorantes J, Méndez Ó, Ávila-Burgos L. El costo de la atención médica del cáncer mamario: El caso del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Salud Publica Mex.* 2009;51(SUPPL.2).
29. Knaul FM, Nigenda G, Lozano R, C M, Arreola-ornelas H, Langer A, et al. Cáncer de mama en México : una prioridad apremiante. 2009;51(3):335–44.

30. Dirección General De Planeación y Desarrollo en Salud. Secretaria de Salud. Modelo de Recursos para la Planeación de Unidades Médicas de la Secretaría de Salud, Unidad de Especialidades Médicas de Detección y Diagnóstico de Cáncer de Mama (UNEME DEDICAM) [Internet]. México; 2014 [Consultado el 4 Feb 2015]. Disponible en: <http://www.dgplades.salud.gob.mx/Contenidos/BibliotecaVirtual/Biblioteca.html>
31. Ministerio de la Protección Social Dirección General de Salud Pública. Plan Nacional de Salud Publica 2007-2010. 2007.
32. Secretaria de Salud. Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva [Internet]. UNEME DEDICAM. 2014 [Consultado el 2015 Jul 29]. Disponible en: <http://www.cnegsr.gob.mx/programas/cancer-mama/acciones-relevantes/uneme-dedicam.html>
33. Montella M, Crispo A, D’Aiuto G, De Marco M, de Bellis G, Fabbrocini G, et al. Determinant factors for diagnostic delay in operable breast cancer patients. *Eur J Cancer Prev* [Internet]. 2001 Feb [Consultado el 2015 Aug 12];10(1):53–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11263591>
34. Robertson R, Campbell NC, Smith S, Donnan PT, Sullivan F, Duffy R, et al. Factors influencing time from presentation to treatment of colorectal and breast cancer in urban and rural areas. *Br J Cancer*. 2004;90(8):1479–85.
35. Unger-saldaña K, Infante-castañeda C. Delay of medical care for symptomatic breast cancer : A literature review. 2009;51(1).
36. Secretaria de Salud. Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer de Mama en Segundo y Tercer nivel de Atención. Guía de Práctica Clínica GPC. 2009.
37. Valencia-Mendoza A. Costo-efectividad de políticas para el tamizaje de cáncer de mama en México. *Salud Pública Mex*. 2009;51(1):296–304.
38. Mayagoitia S. La edad de la menopausia en México. *Rev Endocrin Nutr*. 2006;14(3):133–6.
39. Meneses-García A. Costs of breast cancer treatment prior to the introduction of immune-based therapy in Mexico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2012;50(1):19–24.
40. Groot MT, Baltussen R, Uyl-de Groot CA, Anderson BO, Hortobágyi GN. Costs and health effects of breast cancer interventions in epidemiologically different regions of Africa, North America, and Asia. *Breast J*. Ene;12 Suppl 1:S81–90.

41. Coburn NG, Chung M a., Fulton J, Cady B. Decreased breast cancer tumor size, stage, and mortality in Rhode Island: An example of a well-screened population. *Cancer Control*. 2004;11(4):222–30.
42. Michaelson J, Satija S, Moore R, Weber G, Halpern E, Garland A, et al. Estimates of the Sizes at Which Breast Cancers Become Detectable on Mammographic and Clinical Grounds. *J Women's Imaging*. 2003;5(1):3–10.
43. Richards M a, Smith P, Ramirez a J, Fentiman IS, Rubens RD. The influence on survival of delay in the presentation and treatment of symptomatic breast cancer. *Br J Cancer*. 1999;79:858–64.

Anexo 1. Carta de autorización para uso de registros del SICA

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD
Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva
Derechos y Género

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

CNEGSR-DG- -2015

México, D.F., a

18 MAR. 2015

1647

DRA. GABRIELA TORRES MEJÍA
DIRECTORA DE ENFERMEDADES CRÓNICAS
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
AV. UNIVERSIDAD NO. 655,
CERRADA LOS PINOS Y CAMINERA,
COL SANTA MARÍA AHUACATITLÁN
62100 CUERNAVACA, MORELOS

En atención a su oficio DEC/CISP/ 005/2015, de fecha 4 de febrero del año en curso, en relación a la solicitud de apoyo para la realización de la tesis "Análisis costo-efectividad de las diferentes estrategias de interpretación de la telemastografía mediante el sistema BI-RADS en México", me permito comentarle que es de interés de este Centro Nacional la realización de la tesis mencionada, ya que proporcionará información relevante para la evaluación de estrategias implementadas en beneficio de las mujeres mexicanas.

En este sentido, agradezco ponerse en contacto con el Dr. Mario Gómez Zepeda, Director de Cáncer de la Mujer, para definir el plan de trabajo respectivo.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.


DR. RICARDO JUAN GARCÍA CAVAZOS
DIRECTOR GENERAL

c.c.p. Dr. Pablo A. Kuri Morales. Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud. Lijera 7, P.B. Col. Juárez.

Elaboró: mcc

Serie/Sección: 55.9

Revisó:



Validó:



Homero No. 213, Piso 6, Col. Chapultepec Morales, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11570, México, D. F.
Tel. (55) 20 00 35 00 Ext. 59129 www.cnegsr.gob.mx



Anexo 2. Cedula de información enviada al CNEGSR



Instituto Nacional de Salud Pública

Agradecemos mucho su participación:

Con el propósito de dar continuidad al proyecto titulado "Análisis costo-efectividad de las diferentes estrategias de interpretación de la mastografía mediante el sistema BI-RADS en México" el cual tiene como objetivo identificar las estrategias más eficientes en términos de Años de Vida Ganados en pacientes con cáncer de mama; Agradecemos su enorme apoyo con el llenado de la siguiente cédula, la cual contiene una serie de 36 preguntas que nos proporcionará la información necesaria de costos y productividad para las diferentes estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México. Lo anterior con el fin de integrar la información obtenida en el modelo matemático que estimará las estrategias más eficientes.

En caso de que usted tenga alguna duda o comentario respecto al propósito del estudio y aspectos de confidencialidad favor de comunicarse con los responsables del proyecto: Dra. Gabriela Torres Mejía, Directora de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares, Diabetes Mellitus y Cáncer en el INSP al teléfono (777)3293000 Ext.: 3287, dudas en relación al llenado de la cédula, con el Ing. Carlos Jesús Pineda Antúnez al teléfono (045)777 1351608 o con el Mtro. David Contreras Loya, investigador adscrito al Centro de Investigación en Sistemas de Salud del INSP, al teléfono (777) 3293000 Ext.: 5264 de lunes a viernes de 9:00 a 16:00 hrs.

Cedula de información de costos y productividad de estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México, 2014

[Nombre de la Unidad]

[Localidad] [Entidad federativa]

[Persona que proporciona la información]

[Telefono] [Ext.] [Correo]

Infraestructura

1. [La unidad cuenta con servicio de Radiología o imagenología] Sí No

2. [Número de mastógrafos funcionando con los que cuenta la unidad]

3. [Número de Radiólogos con los que cuenta la unidad] 4. [No. de Radiólogos exclusivos para Cáncer de mama]

5. [Número de horas laboradas semanales por Radiólogo]

Radiólogo 1 <input type="text"/>	Radiólogo 1 <input type="text"/>
Radiólogo 2 <input type="text"/>	Radiólogo 2 <input type="text"/>
Radiólogo 3 <input type="text"/>	Radiólogo 3 <input type="text"/>
Radiólogo 4 <input type="text"/>	Radiólogo 4 <input type="text"/>
Radiólogo 5 <input type="text"/>	Radiólogo 5 <input type="text"/>
Radiólogo 6 <input type="text"/>	Radiólogo 6 <input type="text"/>
Radiólogo 7 <input type="text"/>	Radiólogo 7 <input type="text"/>
Radiólogo 8 <input type="text"/>	Radiólogo 8 <input type="text"/>
Radiólogo 9 <input type="text"/>	Radiólogo 9 <input type="text"/>
Radiólogo 10 <input type="text"/>	Radiólogo 10 <input type="text"/>

6. [Sueldo mensual bruto del Radiólogo]

Página 1 de 7

Anexo 2. Cedula de información enviada al CNEGSR (Continuación)

Cedula de información de costos y productividad de estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México, 2014

7. [Número de Técnicos Radiólogos con los que cuenta la unidad]

8. [Número de horas laboradas semanales por Técnico Radiólogo]

9. [Sueldo mensual bruto del Técnico Radiólogo]

Téc. Radiólogo 1	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 1	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 2	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 2	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 3	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 3	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 4	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 4	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 5	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 5	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 6	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 6	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 7	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 7	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 8	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 8	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 9	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 9	<input type="text"/>
Téc. Radiólogo 10	<input type="text"/>	Téc. Radiólogo 10	<input type="text"/>

10. [Número de Patólogos con los que cuenta la unidad]

11. [Número de horas laboradas semanales por Patólogo]

12. [Sueldo mensual bruto del Patólogo]

Patólogo 1	<input type="text"/>	Patólogo 1	<input type="text"/>
Patólogo 2	<input type="text"/>	Patólogo 2	<input type="text"/>
Patólogo 3	<input type="text"/>	Patólogo 3	<input type="text"/>
Patólogo 4	<input type="text"/>	Patólogo 4	<input type="text"/>

Cedula de información de costos y productividad de estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México, 2014

Patólogo 5	<input type="text"/>	Patólogo 5	<input type="text"/>
Patólogo 6	<input type="text"/>	Patólogo 6	<input type="text"/>
Patólogo 7	<input type="text"/>	Patólogo 7	<input type="text"/>
Patólogo 8	<input type="text"/>	Patólogo 8	<input type="text"/>
Patólogo 9	<input type="text"/>	Patólogo 9	<input type="text"/>
Patólogo 10	<input type="text"/>	Patólogo 10	<input type="text"/>

Servicios

13. [La interpretación de mastografías se realiza por]

La Unidad Centro de telemastografía Subrogación Otro. Especifique

14. [La toma de Biopsia y confirmación diagnóstica se realiza por]

La Unidad Subrogación Otro. Especifique

15. [Volumen total de imágenes radiológicas producidas en Hospital en el año 2014 (i. e. Imágenes de Rayos x, Resonancias, ultrasonidos, Fluoroscopías, etc)]

16. [Número de mastografías realizadas en el año 2014]

17. [Número de estudios de confirmación diagnóstica de cáncer de mama realizados en el año 2014]

18. [La unidad cuenta con un programa regular de tamizaje de cáncer de mama] Sí No

Cedula de información de costos y productividad de estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México, 2014

Costos

En caso de no utilizar telemastografía pasar a la pregunta no. 17

19. [Modalidad de cobro por interpretación de mastografías en centro de Telemastografía Estatal]

- Cobro anual independiente de volumen de estudios realizados.
- Cobro anual con tope máximo de mastografías interpretadas. ¿Cuántas mastografías máximo? []
- Cobro por mastografía interpretada.
- Otro. Especifique []
- Sin costo

En caso de no subrogar servicios pasar a la pregunta no. 22

20. [Modalidad de cobro de servicios subrogados de interpretación de mastografías]

- Contrato anual independiente de volumen de mastografías interpretadas
- Contrato anual con tope máximo de mastografías interpretadas. ¿Cuántas mastografías máximo? []
- Cobro por mastografía interpretada
- Otro. Especifique []
- n. a.

21. [Costo de contrato de servicios subrogados de interpretación

de mastografía de acuerdo a la modalidad seleccionada] [] n. a.

Página 4 de 7

Cedula de información de costos y productividad de estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México, 2014

22. [Modalidad de cobro de servicios subrogados de toma de Biopsia y confirmación diagnóstica de cáncer de mama]

- Contrato anual independiente de volumen de estudios realizados.
- Contrato anual con tope máximo de estudios realizados. ¿Cuántos estudios máximo? []
- Cobro por estudio realizado.
- Otro. Especifique []
- n. a.

23. [Costo de servicios subrogados de toma de Biopsia y confirmación

diagnóstica de acuerdo a la modalidad seleccionada] []

24. [Nombre de empresa proveedora de Servicios subrogados] []

25. [Modalidad de pago por servicio de mantenimiento de equipos de interpretación (Monitores grado médico)]

- Contrato anual
- Pago por servicio
- Otro. Especifique []
- n. a.

26. [Costo por servicio de mantenimiento de equipos de interpretación (Monitores grado médico) de acuerdo a la modalidad seleccionada] [] n. a.

Página 5 de 7

Anexo 2. Cedula de información enviada al CNEGSR (Continuación)

Cedula de información de costos y productividad de estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México, 2014

27. [Equipos adicionales que requieran mantenimiento para interpretación de mastografías y confirmación diagnóstica de cáncer de mama]

Equipo 1	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 2	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 3	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 4	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 5	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 6	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 7	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 8	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 9	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>
Equipo 10	<input type="text"/>	Costo anual de mantenimiento	<input type="text"/>

28. [Modalidad de pago por licencia de Sistema de Información Radiológica (RIS o similar)]

Pago por licencia anual Un solo pago por licencia Otro. Especifique n. a.

29. [Costo por licencia de Sistema de Información Radiológica (RIS o similar) de acuerdo a modalidad seleccionada]

n. a.

Página 6 de 7

Cedula de información de costos y productividad de estrategias de interpretación y diagnóstico de cáncer de mama en hospitales públicos de México, 2014

30. [Modalidad de pago por licencia de Sistema de Archivado y Transmisión de imágenes (PACS o similar)]

Pago por licencia anual Un solo pago por licencia Otro. Especifique n. a.

31. [Costo por licencia de Sistema de Archivado y Transmisión de imágenes (PACS o similar) de acuerdo a modalidad seleccionada]

n. a.

32. [Modalidad de pago por conexión dedicada de internet para envío de imágenes]

Renta mensual Renta anual Otro. Especifique n. a.

33. [Empresa proveedora de conexión dedicada de internet para envío de imágenes]

34. [Costo por conexión dedicada de internet para envío de imágenes de acuerdo a modalidad seleccionada]

n. a.

35. [Número de administradores del sistema informático (personal de informática)] n. a.

36. [Sueldo mensual bruto a administrador del sistema informático (personal de informática)] n. a.

Página 7 de 7

Anexo 3. Ajuste de distribuciones discretas a las observaciones de retrasos en la atención

Las distribuciones discretas utilizadas para ajustar las observaciones de retrasos fueron las representadas en la Figura 7. Se consideraron éstas debido a que el programa TreeAge son las que incorpora en su librería de distribuciones:

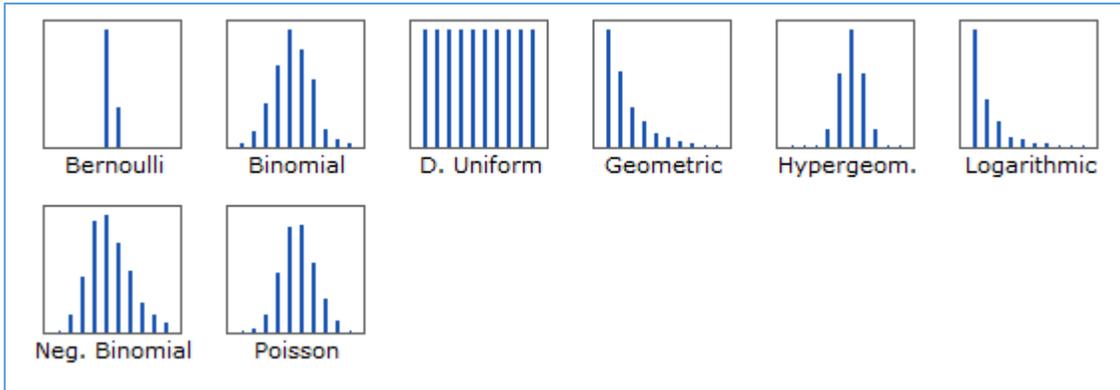
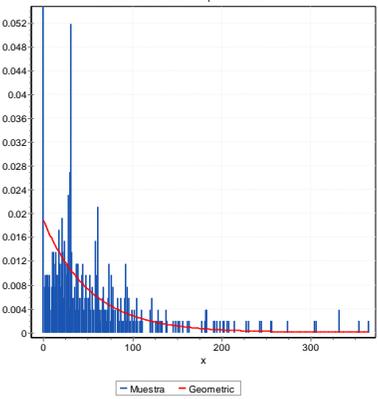
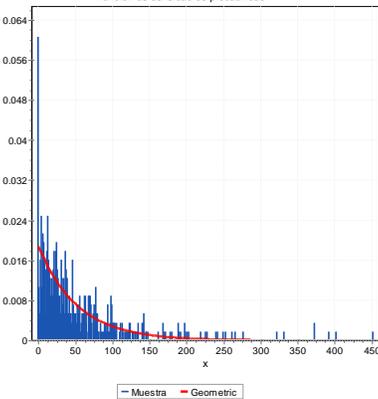


Figura 13. Distribuciones discretas para ajuste de observaciones de retrasos en atención

En la siguiente tabla se muestran los resultados del ajuste de la distribución discreta que presentó el mejor ajuste para cada histograma de retraso en atención en Hospitales de 7 entidades (Statu Quo).

Tabla 5. Ajuste de distribuciones discretas a observaciones de retrasos en atención en Statu Quo

Retraso en atención	Gráfico de ajuste	Valores de la distribución	Medidas de bondad de ajuste
Retraso en interpretación de mastografía en 7 entidades (Statu Quo)		P=0.0457	Kolmogorov-Smirnov: 0.133 Anderson-Darling: 20.3

<p>Retraso en Diagnóstico en 7 entidades (Statu Quo)</p>		<p>P=0.01884</p>	<p>Kolmogorov-Smirnov: 0.079 Anderson-Darling: 4.71</p>
<p>Retraso en Tratamiento en 7 entidades (Statu Quo)</p>		<p>P=0.01887</p>	<p>Kolmogorov-Smirnov: 0.049 Anderson-Darling: 2.15</p>