

**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO**

**ANÁLISIS COSTO- EFECTIVIDAD DE DOS PROGRAMAS PARA
INCREMENTAR NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES
HIPERTENSOS AFILIADOS AL IMSS**

**Tesis de titulación para obtener el grado de Maestra en Ciencias en Sistemas
y Políticas en Salud.**

**Gisela Espinosa Ortega
2016-2018**

**Directora Externa: Dra. Katia Gallegos Carrillo
Directora Interna: Dra. Ileana Heredia Pi
Asesor: Mtro. Nicéforo Garnelo Bibiano**

Cuernavaca, Mor. Agosto del 2018

Título: Análisis costo-efectividad de dos programas para incrementar niveles de actividad física en pacientes hipertensos afiliados al IMSS. **Antecedentes:** La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que la inactividad física es uno de los principales factores de riesgo para padecer enfermedades no transmisibles. En el plan de acción mundial sobre enfermedades no transmisibles presentado por la OMS, se ha establecido como objetivo global reducir la inactividad física en un 10% para 2025. En México es necesario implementar programas que promuevan la actividad física (AF) y que consigan cambios en los niveles realizados por la población. A nivel institucional, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) tiene dentro de sus principales objetivos la promoción de la salud entre sus afiliados, mediante la implementación de programas de prevención y promoción. En 2012, el IMSS de Morelos implementó dos programas para promover AF: esquema de referencia (ER) y consejería breve (CB). Ambos programas demostraron ser efectivos para incrementar la AF en los pacientes hipertensos, por lo que, ante un escenario de recursos escasos, es importante identificar cuál resulta más costo-efectivo para la institución, para informar la toma de decisiones y priorizar entre intervenciones para un eficiente uso de recursos. **Objetivo:** Analizar el costo-efectividad de dos programas dirigidos a incrementar AF en pacientes hipertensos del primer nivel de atención, afiliados al IMSS de Cuernavaca, Morelos. **Material y métodos:** Evaluación económica completa (análisis de costo efectividad –ACE–) de dos programas para promover AF, implementados en el marco de un ensayo clínico institucional, con una duración de 16 semanas. Los costos fueron estimados desde la perspectiva del IMSS. La efectividad se midió con los minutos de AF moderada-vigorosa incrementados a la semana, así como con la proporción de participantes que cumple con AF moderada-vigorosa ≥ 150 minutos semanales. Se realizó un análisis de sensibilidad probabilístico mediante simulaciones de Monte Carlo de segundo orden. **Resultados obtenidos:** El costo incremental del ER en relación con la CB fue de \$5,761.8 pesos. El ER fue dominado por la CB al estimar la razón de costo-efectividad incremental (RCEI) relacionada con los minutos de AF moderada-vigorosa incrementados; esto es, el ER es más costoso y menos efectivo (la AF se redujo en 14.04 minutos) que la CB. Respecto del porcentaje de pacientes que cumple con AF ≥ 150 minutos semanales, la RCEI se estimó en \$6,065 pesos por punto porcentual; es decir, el ER es más costoso, pero también más efectivo (0.91% más pacientes cumplen con la recomendación) que la CB. El análisis de sensibilidad mostró un 50% de probabilidad de que el ER fuera costo-efectivo cuando la disponibilidad a pagar por el proveedor es de \$5,000 pesos. **Conclusiones:** No se encontraron resultados concluyentes en este que es el primer ACE realizado en programas de AF en el IMSS. Comparado con la CB, el programa de ER no resultó costo-efectivo respecto de los minutos de AF moderada-vigorosa ganados. Respecto del porcentaje de pacientes que cumplen 150 minutos de AF a la semana, el ER resultó más costoso y con una efectividad mayor en aproximadamente 1%. Es indispensable generar mayor evidencia de ACE de ambos programas en relación con diversas medidas de efectividad como parámetros bioquímicos, de condición física, así como para otro tipo de población.

Introducción

Desde el año 2012 la inactividad física es considerada como una pandemia global, y la Organización Mundial de Salud (OMS) ha establecido la importancia de incrementar la Actividad Física (AF).⁽¹⁾ Las recomendaciones emitidas por el organismo tienen como objetivo prevenir las enfermedades no transmisibles en el conjunto de la población⁽²⁾, reconociendo también otros beneficios para la salud (ej. disminución de niveles de presión arterial, mejoras en condición física y estado de ánimo). Una de las recomendaciones para adultos de 18 a 64 años consiste en acumular un mínimo de 150 minutos semanales de AF aeróbica moderada, 75 minutos de AF aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.⁽²⁾

El incremento de la presión arterial se asocia a la inactividad física, que es uno de los factores de riesgo más prevalentes en el mundo y en México.⁽³⁾⁽⁴⁾ En términos del efecto de la AF sobre resultados en salud, existe evidencia de que reduce la presión arterial sistólica y diastólica en el paciente hipertenso, entre 5 y 7mmHg, respectivamente. En pacientes normotensos la reduce entre 3 y 5mmHg.⁽⁵⁾ A su vez, la actividad aeróbica regular de mediana a alta intensidad puede disminuir la presión arterial en hipertensos por una media de 11/5mmHg.⁽⁶⁾

Actualmente existen diversos programas destinados a fomentar la AF e incrementar los niveles mínimos recomendados por la OMS en la población del primer nivel de atención de salud. El Instituto Nacional para la Excelencia Clínica y Sanitaria (en inglés, NICE)⁽⁷⁾ establece cuatro principales programas que ayudan a fomentar la AF en el primer nivel de atención: a) consejería breve, b) esquemas de derivación

de ejercicios, c) programas de ejercicios comunitarios para caminar y d) montar en bicicleta.

A nivel mundial, más del 60% de la población no realiza el mínimo de minutos de AF recomendados.⁽²⁾ En México se ha documentado que en 2017, el 58.2% de la población mexicana de 18 años y más en áreas urbanas es inactiva físicamente; cifra ligeramente más alta que la de 2016 (56%).⁽⁸⁾

La AF insuficiente también afecta a las economías nacionales y a los sistemas de salud: es responsable de 1.5 a 3% de los costos directos de la atención médica en varios países y, según estimaciones recientes, genera un gasto de 110 mil millones de dólares al año o, aproximadamente, el 10% del gasto agregado de atención en salud en EUA.⁽⁹⁾

Ding y colaboradores⁽¹⁰⁾ estimaron que en el año 2013 la inactividad física costó a los sistemas de atención médica en el mundo cerca de \$53.8mil millones de USD*(PPP) y en México un total de \$885,614 USD*(PPP). En México, los costos directos de la atención de la salud atribuibles a la inactividad física pagada por el sector público en el 2013 fueron 361, 682,000 USD*(PPP)¹, lo que representa el 51.7 % de los costos directos totales. Por su parte, en el sector privado fue de \$29,382,000 USD*(PPP), lo que representó el 4.2% y, en los hogares, fue el 44.1% con \$308,514,000 USD *(PPP).⁽¹⁰⁾ Esto esboza la gran carga que implican los costos de la falta de AF en el sector de salud público.⁽¹⁰⁾

La inactividad física es más frecuente en los países de ingresos altos, pero la mayor parte de la carga de salud se encuentra en los países de ingresos bajos a

*PPP (Purchasing Power Parity)¹

medianos,⁽¹⁰⁾ por lo cual es necesario fomentar programas de AF más costo-efectivos para el sistema de salud mexicano que disminuya la carga económica ocasionada por la misma.

Por ello, es preciso identificar estrategias que sean efectivas y costo-efectivas para incrementar los niveles de AF. La necesidad de tomar decisiones en un entorno de incertidumbre, escasez y prioridades competitivas hace que el uso del análisis de costo-efectividad (ACE) sea atractivo para la planificación en salud pública.⁽¹¹⁾

La inclusión de una perspectiva económica para evaluar la atención de la salud se ha convertido en un componente de creciente aceptación en la política y planificación de la salud. Así, el ACE se ha empleado como una herramienta para abordar los temas relacionados con la eficiencia en la asignación de los recursos escasos del sector salud, ya que permite comparar los costos y beneficios relativos a diferentes intervenciones de salud.⁽¹²⁾

En el IMSS, uno de los objetivos principales es el impulso de cambios de estilo de vida y aumento de la AF para mejorar la calidad de vida de sus afiliados.⁽¹³⁾ En 2012 se realizó el proyecto *“Prescripción de AF en pacientes hipertensos de primer nivel de atención”*, en el cual se implementaron dos programas alternativos para incrementar la AF basados en Esquema de referencia (ER) y Consejería breve (CB) en el IMSS de Morelos. La elección de estos dos programas se debió a que se cuenta con los recursos necesarios en la institución para su implementación.

Posterior a la implementación de ambos programas, se evidenciaron resultados positivos en el cumplimiento de las recomendaciones de minutos de AF de intensidad moderada-vigorosa a la semana. Los resultados obtenidos en la efectividad de ambos programas fueron publicados.⁽⁹⁾

De acuerdo a la guía de NICE, el programa de CB proporcionado por el profesional de salud para adultos inactivos en atención primaria se basa en el 'consejo breve', que consiste en el asesoramiento verbal, discusión, negociación o estímulo para realizar AF, puede variar de asesoramiento básico a una discusión más amplia, centrada de forma individual.⁽¹⁴⁾ Por su parte, en el ER, el médico de primer nivel de atención refiere a los pacientes a instalaciones deportivas donde personal capacitado hace la prescripción de la AF, para que, a través de actividades programadas, aumenten el nivel de AF de pacientes que no cumplen con las recomendaciones de realizar 150 minutos a la semana de AF moderada-vigorosa, considerados como "físicamente inactivos" y quienes tienen una enfermedad existente o en aquellos con factores de riesgo para la enfermedad.⁽¹⁵⁾

Sin embargo, a pesar de que la efectividad obtenida con la implementación de ambos programas fue similar. Debemos tomar en cuenta la relevancia que tiene estimar los resultados basados en el error tipo I, el cual es tomar en cuenta una hipótesis de no diferencias de efectos, dado que existen diferencias en ambos programas.⁽¹⁶⁾ A su vez, cada vez es más necesario saber el retorno a cambio de la inversión por la realización de algún programa. Así mismo, el ACE sirve para determinar si un programa es más costo-efectivo. Se debe realizar un análisis de manera conjunta sobre la densidad de los datos de costos y efectos tomando en cuenta la incertidumbre asociada de ambos programas para obtener una razón costo-efectividad incremental (RCEI), y visualizar los resultados en planos de costo-efectividad y curvas de aceptabilidad, que realizar pruebas de hipótesis separadas de costos y efectos.⁽¹⁶⁾

El objetivo de la evaluación económica es comparar diversas alternativas de acción en términos de sus costos y efectos.⁽¹⁷⁾ El análisis de costo-efectividad es una forma de evaluación económica completa en la que se examinan tanto los costos como las consecuencias de los programas o tratamientos sanitarios.⁽¹⁸⁾ La evidencia generada en el presente estudio permitirá tener información para la toma de decisiones sobre la implementación de programas dirigidos a incrementar la AF y para hacer más eficiente la asignación de recursos. La eficiencia de asignación se refiere a la distribución de recursos entre diferentes programas para lograr resultados óptimos y deseables, en relación a la disponibilidad de recursos. Esto, al identificar cuál de los programas comparados aporta los mejores resultados o ganancias en salud, dado el nivel de inversión que realiza la institución en su implementación.

El ACE nos permite evaluar cuál programa maximiza los beneficios en salud obtenidos a cambio de una mejor utilización de los recursos disponibles. Un ACE compara el costo por unidad de efecto en un determinado proyecto o programa con la opción de los costos por unidad de efectos para las alternativas.⁽¹⁷⁾ El objetivo del presente estudio fue analizar el costo-efectividad de los dos programas para fomentar la AF (ER y CB) en pacientes hipertensos en el primer nivel de atención afiliados en el IMSS de Cuernavaca, Morelos.

Metodología

Diseño

Se realizó un ACE de dos programas de AF basados en CB y en ER. Ambos fueron implementados en el proyecto *“Prescripción de AF en pacientes hipertensos de primer nivel de atención”*, realizado en el año 2012 en el IMSS en Morelos.⁽¹⁹⁾ La perspectiva de análisis asumida fue la del proveedor de servicios de salud (IMSS). Se consideraron los costos directos de ambos programas. No se realizó descuento sobre los costos ni los resultados en salud, dado que el horizonte temporal de ambos programas fue de 16 semanas.

El programa de ER se basa en un programa estructurado de ejercicio, realizado en el Centro de Seguridad Social (CSS) de la institución. Los pacientes eran referidos al CSS por el médico de atención primaria, para realizar sesiones de AF por espacio de una hora. En el programa de CB una enfermera especialista les emitía recomendaciones sobre los beneficios de la AF durante 15 minutos, luego de una consulta médica de primer nivel.

Ambos programas fueron implementados en cuatro Unidades de Medicina Familiar (UMF) seleccionados aleatoriamente: dos UMF para cada uno; y un CSS para el programa de ER. Participaron 232 pacientes: 117 en el programa de ER y 115 en el programa de CB. Dentro de los criterios de inclusión de los participantes fueron considerados: adultos afiliados al IMSS, diagnóstico de hipertensión arterial menor de 5 años, AF < 150 minutos semanales, no haber estado en algún otro programa para incrementar la AF en los últimos 6 meses, aceptar participar en el programa y tener bajo riesgo cardiovascular.

Análisis de efectividad

Se consideraron las medidas de efectividad intermedias obtenidas en el proyecto. La primera fue la ganancia de minutos de AF moderada-vigorosa, estimada mediante la diferencia en el promedio de minutos de AF moderada/vigorosa realizados cada semana, al inicio y final de cada programa. La segunda fue el porcentaje de pacientes que cumplieron con AF moderada-vigorosa ≥ 150 minutos de AF moderada-vigorosa al final de cada uno. Ambas mediciones fueron realizadas con acelerómetros al inicio y al final de cada programa. Se utilizó la base de datos con imputación múltiple realizada en los casos que registraron valores perdidos, la cual fue realizada en el proyecto.⁽⁹⁾ (anexo 1)

Análisis de costos

Se estimó el costo directo de ambos programas, considerando los costos de personal, bienes 2de capital, insumos y servicios generales.

Las fuentes de información empleadas en la estimación de las categorías anteriores fueron: Manual de procedimientos para los servicios de enlace entre prestaciones médicas y sociales⁽²⁰⁾, Manual de prácticas para el desarrollo del curso del ejercicio y salud, atención social a la salud de pacientes referidos de prestaciones médicas 3000-21-074⁽²¹⁾, Catálogo de precios de artículos del IMSS⁽²²⁾ e información de servicios generales de la Delegación del IMSS, Morelos.

Se identificaron las etapas a costear en cada uno de los programas. Para el ER fueron: consulta médica (CM), ingreso al Centro de Seguridad Social (ICSS), revisión por el orientador técnico médico (ROTM), sesión de AF (SAF) y toma de muestras de laboratorio (LAB). Para la CB fueron: CM, asesoría breve (AB) y LAB.

Para estimar el costo unitario de cada programa se empleó la técnica de micro-costeo⁽²³⁾, obteniendo inicialmente información sobre el consumo de recursos en las etapas ICSS, ROTM, SAF y AB. Luego, éstos se multiplicaron por su frecuencia de ocurrencia (número de veces que fue realizada cada etapa), según se indica en las funciones de costos empleadas:

Formula 1: Función de costos del ER.

$$CU_{ER} = \sum_{i=1}^4 CU_{CM} + \sum_{i=1}^3 CU_{LAB} + \sum_{i=1}^1 (CU_{ICSS} + CU_{ROTM}) + \sum_{i=1}^{48} CU_{SAF} \quad (1)$$

Donde:

CU_{ER}: Costo unitario de ER; CU_{CM}: Costo unitario de la CM, 4 durante el programa; CU_{LAB}: Costo unitario LAB, 3 durante el programa; CU_{ICSS}: Costo unitario de ICSS, 1 ocasión; CU_{ROTM}: Costo unitario de ROTM, 1 ocasión; CU_{SAF}: Costo unitario de SAF, 48 sesiones

Formula 2: Función de costos de la CB.

$$CU_{BC} = \sum_{i=1}^4 CU_{CM} + \sum_{i=1}^3 CU_{LAB} + \sum_{i=1}^4 CU_{AB} \quad (2)$$

Donde:

CU_{BC}: Costo unitario de CB; CU_{CM}: Costo unitario de la CM, 4 durante el programa; CU_{LAB}: Costo unitario de LAB, 3 durante el programa; CU_{AB}: Costo unitario de AB, incluye llamada telefónica, 4 en total

Inicialmente se realizó trabajo de campo para recolección de información sobre personal, bienes de capital, insumos y servicios generales de ambos programas.

La recolección de información para las etapas de ICSS, ROTM, SAF del ER se realizó en el CSS "Fidel Velázquez" de Cuernavaca, Morelos. La información sobre AB del programa de CB se recolectó en la UMF no. 23 de Jiutepec, Morelos.

Para la estimación del costo unitario del personal se tomó la información del tabulador de sueldos para personal del trabajo colectivo 2017-2019 de la comisión IMSS-SNTSS⁽²⁴⁾. Se tomó en cuenta el promedio de tiempo empleado por el personal para cada paciente en las diversas etapas, y se estimó el costo por paciente. Se identificaron los bienes de capital en cada etapa, mediante la información de las áreas administrativas sobre el precio y año de adquisición. Luego, se depreciaron y prorrataron para obtener su costo anual equivalente^{(18) (25)}. Para la estimación de los costos de los insumos empleados, se identificó el consumo promedio empleado por el personal para cada paciente, se obtuvo información del precio de cada uno de ellos en el Catálogo de Precios del IMSS 2017.

En relación con los servicios generales se utilizó la información del área de servicios generales de la delegación del IMSS de Morelos. Se estimó el costo por servicio y costo por servicio empleado por paciente.

Para las etapas de consulta médica (CM) y toma de laboratorios (LAB) de ambos programas, se tomaron en cuenta los costos unitarios del 2018 del IMSS, los cuales se encuentran reportados en el Diario Oficial (Acuerdo AS3. HCT. 291117/275).⁽²⁶⁾

Los costos totales se calcularon en pesos mexicanos del año 2018 con la inflación estimada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI).⁽²⁷⁾

Análisis de costo-efectividad

Se evaluó la efectividad y los costos empleados en ambos programas de AF y se estableció la razón de costo-efectividad promedio (RCEP) y la Razón de costo-efectividad incremental (RCEI), compuesta a partir del costo y la efectividad incremental del ER en relación a la CB.⁽²⁸⁾

Análisis de Sensibilidad

Toda evaluación económica presenta algún grado de incertidumbre de los datos incluidos.⁽¹⁷⁾ Se realizó un análisis de sensibilidad probabilístico para verificar la consistencia de los resultados. El análisis de sensibilidad es una técnica de evaluación de la incertidumbre que se utiliza para comprobar el grado de estabilidad de los resultados de un análisis y hasta qué punto pueden verse éstos afectados cuando se modifican dentro de límites razonables las variables principales o las estimaciones efectuadas.⁽¹⁷⁾ Este análisis nos permite tener mayor solidez en los resultados sobre la toma de decisión, en relación a la probabilidad de que el programa sea costo-efectivo.

Se realizaron simulaciones de Monte Carlo de segundo orden,⁽²⁹⁾ para estimar la incertidumbre en la RCEI obtenida con cada medida de efectividad en turno. Se realizó un re-muestreo *bootstrap* no paramétrico empleando 10 000 iteraciones de las medidas de efectividad, para identificar empíricamente su distribución. En situaciones en la que los datos están disponibles a nivel individual para algún parámetro de costos o efectividad, es adecuado realizar el bootstrap no paramétrico para estimar la incertidumbre de manera conjunta los parámetros incluidos.⁽³⁰⁾ El método bootstrap no paramétrico es un ejercicio de remuestreo para dar una estimación empírica de la distribución.⁽³¹⁾ Estos enfoques son recomendados por Gold et. al⁽³²⁾ y por el NICE.⁽⁷⁾

Para denotar la variabilidad en los costos unitarios totales, se calcularon las diferentes combinaciones que pueden ocurrir, y se estimó la media y desviación estándar. Las diferentes combinaciones se basaron en las diferentes categorías del personal, pueden realizar las actividades en cada una de las etapas de los

programas. Las categorías del personal difieren de acuerdo a su contratación de su jornada laboral.

Estos resultados, sirvieron para asumir una distribución normal de los costos. A su vez, se asumió una distribución gamma en la efectividad en relación a los minutos de AF incrementados al final del programa y una distribución beta para la medida de efectividad en relación al porcentaje de pacientes que cumplieron con 150 minutos de AF a la semana. (Anexo 2)

Los resultados obtenidos se representaron en el plano de costo-efectividad, y se construyeron curvas de aceptabilidad para las medidas de efectividad seleccionadas en el análisis.

Un juicio sobre la relación costo-efectividad desde el contexto de un tomador de decisiones, dependerá de la cantidad máxima que los tomadores de decisiones estén dispuestos a gastar para obtener una unidad adicional de efectividad.⁽³³⁾

Para fortalecer su juicio, los resultados se presentaron en una curva de aceptabilidad, el cual es una forma gráfica de mostrar la información obtenida acerca de la incertidumbre del análisis de costo-efectividad. Así mismo, muestra la probabilidad de que el programa de ER sea costo-efectivo comparado con la CB en relación a los resultados de las simulaciones obtenidas. Para cada uno de los posibles umbrales de costo-efectividad incremental, la curva muestra la proporción de estimaciones de la RCEI, que son más bajas. Esto permite visualizar si una alternativa es realmente rentable tomando en cuenta un rango en el que un tomador de decisiones esté dispuesto a pagar por unidad de efectividad a ganar.

Resultados

Costos

Los costos de los programas se presentan de acuerdo con sus etapas. Cada etapa incluye los costos directos relacionados con el uso de personal, bienes de capital, insumos y servicios generales.

Cuadro I: Resultados de los costos totales de los programas (ER y CB)

Programa	Etapas	*Costos unitarios	Frecuencia de uso	*Costo por paciente	*Costo total por paciente
ER	CM	733	4	2,932	9,253.9
	ICSS	108.3	1	108.3	
	ROTM	138.2	1	138.2	
	SAF	120	48	5,760.4	
	LAB	105	3	315	
CB	CM	733	4	2,932	3,492.2
	AB	105	4	315	
	LAB	61.3	3	245.20	

Fuente elaboración propia. En el cuadro se desglosan los costos unitarios de las etapas que integran cada programa. * Costos en pesos mexicanos del 2018. CM=consulta médica, ICSS=Ingreso al centro de seguridad social, ROTM=revisión por orientador técnico médico, SAF=sesión de actividad física., LAB= laboratorios, AB=asesoría breve.

El Cuadro I muestra que en el programa de ER el costo por paciente fue de \$9,253.97 pesos. Dentro de las etapas de dicho programa, la consulta médica costó \$2,932 pesos, lo que representó el 31% del total. Las sesiones de AF -48 en total-, representaron el 62% del costo por paciente.

En la CB, el costo por paciente fue de \$3,492.2 pesos. La consulta médica represento el 84%, mientras que Asesoría Breve representó el 7% del costo total del programa. El costo por paciente del ER representó 2.64 veces el costo por paciente de la CB.

Análisis costo-efectividad.

Cuadro II: Resultados de costo-efectividad del ER comparada con la CB

	ER	CB
Costos	\$9,253.97	\$3,492.20
Costo incremental	\$5,761.77	
Minutos de AF al inicio	161.2	131.98
Minutos de AF al final	169.3	154.1
Cambio en minutos de AF	8.1	22.14
Efectividad incremental	-14.04	
RCEP	1,142.46	157.73
RCEI	Dominada	

	ER	CB
Costos	\$9,253.97	\$3,492.20
Costo incremental	\$5,761.77	
Pacientes incluidos en el programa	117	115
Pacientes que cumplen con 150 minutos AF al final del programa	53	51
Porcentaje de pacientes que cumplen con 150 minutos de AF a la semana	45.29	44.34
Efectividad incremental	0.95%	
RCEP	204.32	78.75
RCEI	6,065.02	

Fuente: elaboración propia. RCEP= Razón Costo-Efectividad Promedio de cada programa y RCEI= Razón de costo-efectividad incremental del ER en relación a la CB. *Pesos mexicanos 2018

En el cuadro II se presentan los resultados del análisis de costo-efectividad. El programa de ER tiene un costo total por paciente de \$9,253.97 pesos con una efectividad en cambio de minutos de AF moderada-vigorosa al final de 8.1 minutos. La Razón de Costo-Efectividad Promedio (RCEP) del ER fue de \$1,142.46 por minuto de AF moderada-vigorosa.

En la CB se observa un costo de \$3,492.20 pesos con una efectividad en cambio en minutos de AF al final de 22.14 minutos. La RCEP obtenida fue \$157.73 pesos por minuto de AF moderada-vigorosa. A su vez, el ER tuvo una RCEP de \$204.32 pesos por punto porcentual de pacientes que cumplen con los 150 minutos de AF moderada-vigorosa a la semana al final del programa, mientras que en la CB la

RCEP fue de \$78.75 pesos por punto porcentual de pacientes que cumplen con los 150 minutos de AF moderada-vigorosa a la semana.

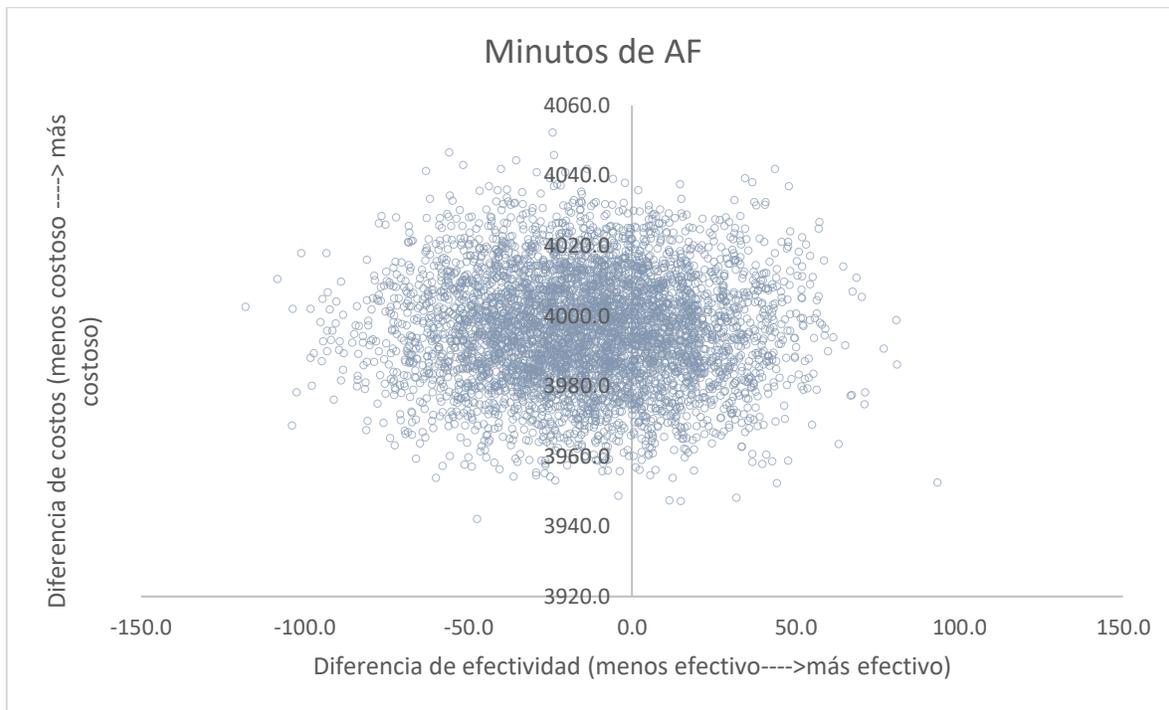
Se puede observar que existe un costo incremental de \$5,761.77 pesos y una diferencia en el promedio de los minutos de AF moderada-vigorosa de -14.04 minutos del programa del ER en relación a la CB. La RCEI fue de -410.38. Esto significa que el programa basado en el programa de ER es más costoso y menos efectivo que la CB, por lo que resultó dominado.

En relación con los costos y el porcentaje de pacientes que cumplen con los 150 minutos de AF moderada-vigorosa, se observó un costo incremental de \$5,761.77 pesos y una diferencia de efectividad de 0.95% del programa de ER en relación a la CB. La RCEI fue de \$6,065 pesos por ganancia porcentual de pacientes que cumplen con los 150 minutos de AF moderada-vigorosa a la semana.

Análisis de sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad se muestran en el plano de costo efectividad; en el eje 'x' se muestra la efectividad incremental y en el eje 'y' los costos incrementales. En las figuras 1 y 2 se muestran los diagramas de dispersión de 5,000 simulaciones de la RCEI en el plano de costo-efectividad. En la figura 1, se observa que la mayoría de los puntos (n= 3,404) se localizan en el cuadrante noroeste del plano, lo que representa el 68% del total. Esto es, en la mayoría de RCEI simuladas, el ER resultó un programa dominado (es más costoso y menos efectivo que la CB).

Figura 1.- Plano de costo-efectividad en relación a los minutos de AF moderada-vigorosa



Por su parte, en la figura 2 se muestra el plano de costo-efectividad para la diferencia en costos y porcentaje de pacientes que cumplen con 150 minutos de AF moderada-vigorosa a la semana. En dicha figura se observa que la mayoría de las simulaciones se localizan en el cuadrante noreste (n=2,834), lo que representa el 56% del total. La mayoría de las simulaciones de RCEI demuestran que el programa de ER es más efectivo y más costoso en relación con el programa de CB.

Figura 2: Plano de costo-efectividad en relación al porcentaje de pacientes que cumplen con 150 minutos de AF moderada-vigorosa a la semana

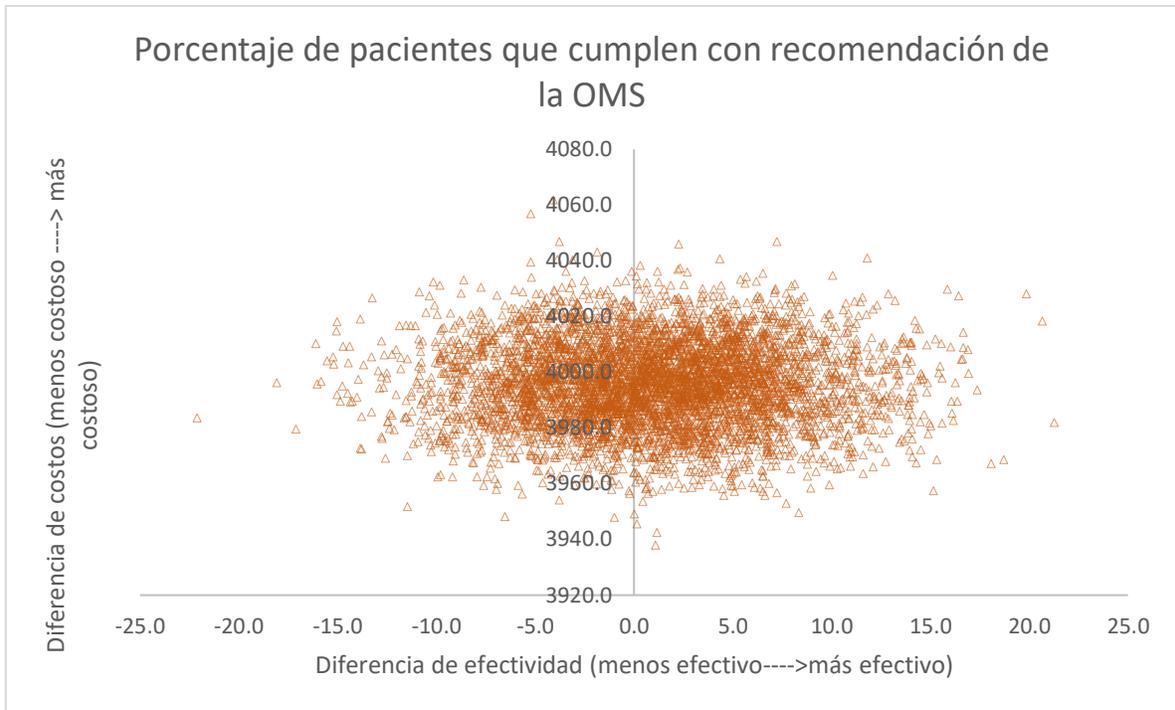
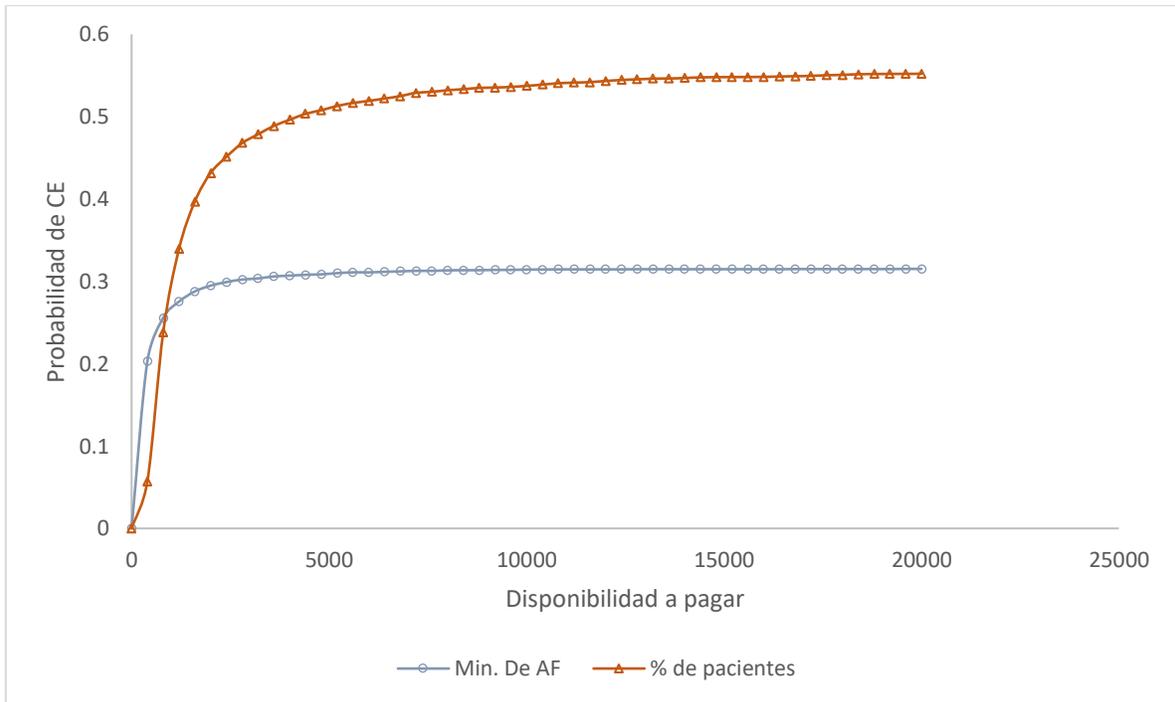


Figura 3: Curvas de aceptabilidad para ambas medidas de efectividad.



En la Figura 3 se observa que en relación a los minutos de AF moderada-vigorosa, la probabilidad de que el ER sea costo-efectivo es de aproximadamente el 30% a partir de los \$5,000 pesos de la disponibilidad a pagar del proveedor de salud. A su vez se observa que existe aproximadamente un 50% de probabilidad de que el programa ER sea costo-efectivo cuando la disponibilidad a pagar del proveedor parte de \$5,000 pesos por ganancia porcentual de pacientes que cumplen con los 150 minutos de AF moderada-vigorosa a la semana.

Discusión

Nuestro análisis estimó la relación costo-efectividad del ER comparada con la CB implementados en el IMSS de Morelos. Si bien existen diferentes programas para incrementar la AF en el primer nivel de atención, estos programas fueron seleccionados para implementarse en el IMSS dado que es la única institución de salud en México que cuenta con el personal de educación física y las instalaciones necesarias para su realización.

Respecto a los principales resultados obtenidos sobre los costos, el programa de ER fue más costoso que el programa de CB. Estos resultados coinciden con estudios realizados en otros países como Inglaterra, en donde el programa de ER fue más costoso comparado con un breve asesoramiento en pacientes hipertensos durante un periodo de 12 meses.⁽³⁴⁾ La mayor parte de los costos del ER se debe a un mayor número de etapas implicadas, lo que representa una mayor cantidad de recursos humanos, capital fijo e insumos empleados.

La efectividad incremental en relación con los minutos de AF del ER comparado con la CB fue negativa. La RCEI obtenida fue dominada, esto implica que el ER es más

costoso y menos efectivo que la CB. La efectividad incremental en relación con el porcentaje de pacientes que cumplen con 150 minutos de AF del ER en relación a la CB fue menor al 1%, generando una RCEI de \$6,065.02 pesos por ganancia porcentual de pacientes que cumplen con las recomendaciones. A su vez, esto implica que el programa de ER es más costoso y más efectivo que la CB. Si bien existe diferencia entre las RCEI obtenidas, estas diferencias hacen necesaria más evidencia de estudios sobre ambos programas para fortalecer los resultados, dado que en otros contextos se ha encontrado que el ER es costo-efectivo.⁽³³⁾

En estos estudios, tomaron en cuenta medidas de efectividad final como los años de vida ajustadas por calidad (AVAC) con un horizonte temporal de más de 6 meses para cada programa. En el presente estudio se tomaron medidas de efectividad intermedia pues el objetivo central de los programas fue el incremento del nivel de AF en los pacientes hipertensos y ambos programas fueron diseñados para un periodo de tiempo más corto (16 semanas). Por ello las RCEI fueron diferentes.

Algunos autores⁽³⁵⁾ señalan que las ganancias a corto plazo no pueden incrementar significativamente el nivel de la AF, así mismo, refieren que en el corto plazo, los costos de los programas están menos diluidos. Es decir, los costos son mayores en aquellos programas de corto tiempo, respecto de los medidos en un periodo de tiempo mayor a 12 meses. Esto debido al nivel de productividad, precios de bienes de capital, tabulador de sueldos e inflación de los recursos consumidos en cada programa.⁽³⁶⁾ De igual manera, nuestra relación costo-efectividad fue influenciada por los costos directos mayores en el programa ER y por la diferencia de efectos marginales entre ambos programas.

Si bien nuestros resultados señalan que el ER no es costo-efectivo en relación con la CB, otros autores⁽³⁷⁾ concluyen que el ER es un programa costo-efectivo comparado con la atención médica habitual con prescripción de actividad física. Una de las diferencias es que sus RCEI obtenidas fueron en programas implementados en una población mayor, en pacientes con diferente enfermedad, con un horizonte temporal mayor y en relación con una medida de efecto final. Por lo que nuestros resultados obtenidos son específicos para nuestra población de estudio, la cual está constituida por pacientes hipertensos con bajo riesgo cardiovascular, y que auto reportaron no cumplir con los niveles de AF recomendados por la OMS.

Una de las principales fortalezas de este estudio es que es el primer análisis de costo-efectividad sobre AF en México. Además, es el primer estudio que compara dos programas de promoción de AF en pacientes con alguna enfermedad crónica como la hipertensión arterial. Esto proporciona evidencia para investigaciones económicas futuras sobre programas de promoción de AF para diferentes padecimientos en México y dentro de la institución (IMSS). Un punto importante de la evaluación es el uso de la perspectiva del proveedor de servicios. Si bien la literatura recomienda hacer las evaluaciones económicas desde la perspectiva social, en este estudio no se contó con información para poder estimar los costos indirectos de los participantes (pérdidas productivas en este caso). Sin embargo, realizar el análisis desde esta perspectiva es útil porque sirve como evidencia directa para los tomadores de decisiones del IMSS a fin de que puedan identificar cuál de los dos programas se debe implementar. Así mismo, es un estudio de este tipo de evaluaciones económicas sobre AF en el contexto de una institución pública de seguridad social en México.

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio fue la información que aportaron los pacientes en el período de selección, los cuales se consideraban inactivos pero los resultados difieren en sus mediciones de AF iniciales. Los pacientes auto reportaron no cumplir con las recomendaciones de AF al inicio de los programas. Esta información fue corroborada mediante el *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) y por el cuestionario de *American College of sports Medicine* (ACSM). Sin embargo, en los pacientes que cumplían con los criterios de selección, mismos que fueron corroboradas por el médico tratante se procedió a realizar las mediciones iniciales con acelerómetro, en donde se encontraron pacientes que sí cumplían con dichas recomendaciones de AF. Es un hecho establecido en investigación de AF, que cuanto más activo es un individuo antes de la intervención de la AF, menores serán sus ganancias de salud si realiza AF adicional⁽³⁸⁾. Sin embargo, de acuerdo con el modelo transteórico de cambio, los pacientes que se consideran inactivos no deben de ser excluidos de ambos programas. Si bien cumplir con las recomendaciones de AF tiene relación causal con la medida de efecto⁽³⁹⁾, el porcentaje de pacientes que sí cumplían al inicio fue similar para ambos programas.

Un punto a tomar en cuenta es que ambos programas se implementaron basados en el diseño de un ensayo clínico cuya aleatorización fue por conglomerados. Si bien el diseño fue realizado para observar el cambio de comportamiento de los participantes, las características sociodemográficas y la distancia al CSS de ambos grupos fueron similares, lo que permitió la comparabilidad entre ellos. Al igual todos los pacientes hipertensos eran susceptibles de participar en cada programa mientras cumplieran con los criterios de selección. Así mismo a los participantes de

CB se les brindó la oportunidad de recibir el ER si así lo deseaban, pero después de haber terminado el programa de CB en su totalidad. Por lo cual, el tipo de programa al cual fueron incluidos no influyó en la relación causal de los resultados de efectividad.

Conclusiones

La implementación de reformas en salud en países de América Latina obliga cada vez más a la validación y el uso de indicadores de efectividad y costos de los programas en los contextos propios de cada país. Realizar estudios de investigación de costo-efectividad permite generar evidencia para tomar decisiones sobre la asignación de recursos para atender las principales demandas de atención.⁹ Los sistemas de salud tienen recursos limitados, y a nivel institucional el IMSS se encuentra en una complicada situación financiera.⁽³⁾ Por lo que se reconoce la necesidad de realizar acciones encaminadas a optimizar los recursos disponibles a través de estudios de costo-efectividad; para hacer un uso más eficiente de los recursos materiales, humanos y financieros del Instituto.⁽³⁾

Si bien nuestros resultados señalan que el IMSS debería optar por la CB en lugar del ER para incrementar la AF moderada a vigorosa, es importante realizar más estudios en otro tipo de población ya que existe evidencia de que el ER resulta ser costo-efectivo en pacientes con depresión y ansiedad.⁽³³⁾ Nuestra población fueron pacientes hipertensos de reciente diagnóstico dado que la AF tiene efectos positivos en la disminución de la presión arterial, y los pacientes podían tener mayor compromiso de incrementar su nivel de AF. Es por ello que los resultados son atribuibles a estos tipos de pacientes del primer nivel de atención del IMSS.

Nuestros resultados no son extrapolables a diferente tipo de población, por lo que existe la necesidad de investigaciones futuras para diferentes padecimientos.

La necesidad de realizar análisis de costo-efectividad es un tema que aún se encuentra en sus inicios para programas de promoción de vida saludable en la institución. Promover la AF es una de las principales estrategias para la atenuación de pérdidas económicas para la atención de enfermedades crónicas como la hipertensión arterial.⁽⁴⁰⁾ Por lo que realizar este tipo de análisis ayuda a los tomadores de decisiones a implementar programas más costo-efectivos.

Anexos

Anexo 1.-Cuadro de efectividad incluida en el estudio.

Programa	Efectividad		Efectividad obtenida al final de cada programa
ER	Minutos de AF al inicio del programa	161.2	8.1
	Minutos de AF al final del programa	169.3	
CB	Minutos de AF al inicio del programa	131.98	22.14
	Minutos de AF al final del programa	154.1	
ER	Total de pacientes en el programa del programa de AF	117	45.29%
	Total de pacientes que cumplen con 150 minutos de AF al final	53	
CB	Total de pacientes en el programa del programa de AF	115	44.34%
	Total de pacientes que cumplen con 150 minutos de AF al final	51	

Fuente: Elaboración propia. En el siguiente cuadro, se muestran las medidas de efectividad incluidas en el estudio. Tanto para los minutos de AF como para el porcentaje de pacientes que cumplen con 150 min de AF a la semana obtenidos en el programa de ER y CB

Anexo 2.- Cuadro de los valores de los parámetros y costos

Programa	Parámetro	Distribución	Media	DE	Valor alfa	Valor beta
ER	CM	NA	2932	NA	NA	NA
	LAB	NA	315	NA	NA	NA
	ICSS	Normal	108.31	8.04	181.478	0.597
	ROTM	Normal	138.22	60.96	5.141	26.886
	SAF	Normal	5760.44	562.76	104.777	54.978
	Costo total ER	Normal	9 253.97	NA	NA	NA
	Minutos AF al Inicio	Gamma	161.23	14.23	125.69	1.28
	Minutos de AF al Final	Gamma	169.29	15.86	113.82	1.48
	Cambio en minutos de AF (Final - Inicio)	NA	8.0643	NA	NA	NA
	Cambio en el cumplimiento de 150 min AF al inicio	NA	0	0	NA	NA
	Cumplimiento de 150 min AF al final	Beta	0.4529	0.04	52.87	63.87
Cambio en porcentaje de pacientes (Final - Inicio)	NA	0.4529	NA	NA	NA	
CB	CM	NA	2932	NA	NA	NA
	LAB	NA	315	NA	NA	NA
	AB	Normal	245.2	16.39	223.81	1.10
	Costo total CB	Normal	3492.2	NA	NA	NA
	Minutos AF al Inicio	Gamma	131.98	13.52	101.36	1.30
	Minutos AF al Final	Gamma	154.12	14.63	110.93	1.38
	Cambio en minutos de AF (Final - Inicio)	NA	22.1383	NA	NA	NA
	Cambio en el cumplimiento de 150 min AF al inicio	NA	0	NA	NA	NA
	Cumplimiento de 150 min AF al final	Beta	0.443	0.041	66.04	82.91
	Cambio en porcentaje de pacientes (Final - Inicio)	NA	0.4529	NA	NA	NA

De acuerdo a los resultados obtenidos por la técnica de remuestreo de bootstrap no paramétrico se tomaron en cuenta los parámetros en relación a los costos y efectividad, donde se obtuvieron las siguientes distribuciones, mismas que se incluyeron para estimar las 5000 simulaciones de monte-Carlo.

Referencias

1. OMS | Actividad física [Internet]. WHO. [citado el 27 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
2. OMS. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud [Internet]. 2010. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44441/1/9789243599977_spa.pdf
3. IMSS. Programa Institucional del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. México; 2014. Disponible en: http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/PIIMSS_2014-2018_FINAL_230414.pdf
4. OMS | Día Mundial de la Salud 2013 – control de la hipertensión [Internet]. WHO. [citado el 22 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2013/es/>
5. MEDS Actividad física e Hipertensión [Internet]. [citado el 15 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.meds.cl/noticias-y-actualidad/detalle/actividad-fisica-e-hipertension>
6. Börjesson M, Onerup A, Lundqvist S, Dahlöf B. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: narrative review of 27 RCTs. *Br J Sports Med.* marzo de 2016;50(6):356–61.
7. Instituto Nacional de Excelencia en Salud y Atención: Pautas clínicas. Instituto Nacional de Excelencia en Salud y Atención (Reino Unido); 2003.
8. INEGI. Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio. Aguascalientes City, México: INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2016 de enero del.
9. Gallegos-Carrillo K, García-Peña C, Salmerón J, Salgado-de-Snyder N, Lobelo F. Brief Counseling and Exercise Referral Scheme: A Pragmatic Trial in México. *Am J Prev Med.* febrero de 2017;52(2):249–59.
10. Ding D, Kolbe-Alexander T, Nguyen B, Katzmarzyk PT, Pratt M, Lawson KD. The economic burden of physical inactivity: a systematic review and critical appraisal. *Br J Sports Med.* el 26 de abril de 2017;
11. Frew EJ, Bhatti M, Win K, Sitch A, Lyon A, Pallan M, et al. Cost-effectiveness of a community-based physical activity programme for adults (Be Active) in the UK: an economic analysis within a natural experiment. *Br J Sports Med.* febrero de 2014;48(3):453–7.
12. Costo-efectividad y asignación de recursos [Internet]. [citado el 6 de febrero de 2018]. Disponible en: <http://studylib.es/doc/7827751/costo-efectividad-y-asignaci%C3%B3n-de-recursos>
13. González DPR, Dr. Antonio Rosales Piñón, Dra. María Ofelia Coreño Juárez. Estrategia PrevenIMSS [Internet]. Disponible en: www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201302/02
14. Physical activity: brief advice for adults in primary care | Guidance and guidelines | NICE [Internet]. [citado el 29 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ph44>
15. Physical activity: exercise referral schemes | Guidance and guidelines | NICE [Internet]. [citado el 27 de junio de 2017]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ph54/chapter/What-is-this-guideline-about>
16. Briggs AH, O'Brien BJ. The death of cost-minimization analysis? *Health Econ.* marzo de 2001;10(2):179–84.

17. Drummond MF, Cooke J, Walley T. Economic evaluation in healthcare decision-making: evidence from the UK York: University of York Centre for Health Economics: 1996.
18. Drummond MF. Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria. Ediciones Diaz de Santos; 2001. 382 p.
19. Gallegos-Carrillo K, Garcia-Peña C, Salmerón J, Salgado-de-Snyder VN, Vázquez-Cabrer G, Lobelo F. Exercise-referral scheme to promote physical activity among hypertensive patients: design of a cluster randomized trial in the Primary Health Care Units of Mexico's Social Security System. BMC Public Health. el 9 de julio de 2014; 14:706.
20. Norma Magdalena Palacios Jiménez. Procedimiento para los servicios de enlace entre prestaciones médicas y prestaciones Sociales. IMSS; 2012.
21. Zacarias Huerta Linda Elizabeth. Manual de prácticas para el desarrollo del curso de ejercicio físico y salud, atención social a la salud de pacientes referidos de prestaciones médicas (servicios de enlace) 3000-021-074. IMSS; 2010.
22. Coordinación Delegacional de Abastecimiento y Equipamiento. Catálogo de Precios de artículos 2017. IMSS;
23. Mauricio Hernández Ávila R de los ÁRBMH, Luz Myriam Reynales Shigematsu JAJR, Sergio Arturo Juárez Márquez. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. Rev. Panam Salud Pública. 2010;28(6):412–20.
24. IMSS S. Contrato Colectivo de Trabajo (2017-2019).
25. Finanzas y Costos: Un acercamiento a la gestión financiera de las organizaciones de salud (Segunda Edición)» Organización para la Excelencia de la Salud – OES [Internet]. Organización para la Excelencia de la Salud – OES. [citado el 2 de junio de 2018]. Disponible en: <https://oes.org.co/producto/finanzas-y-costos-un-acercamiento-a-la-gestion-financiera-de-las-organizaciones-de-salud-segunda-edicion/>
26. Diario Oficial. Acuerdo ACDO_AS3_HCT.291117/275_P_DF. “Aprobación de costos unitarios por nivel de atención médica, actualizados al año 2018”. 207d. C.
27. Calculadora de inflación [Internet]. [citado el 18 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/CalculadoraInflacion.aspx>
28. Mar J, Gutiérrez-Moreno S, Chilcott J. Análisis coste-efectividad de tipo probabilístico del tratamiento de la apnea del sueño. Gac Sanit. febrero de 2006;20(1):47–53.
29. Baltussen RMPM, Hutubessy RCW, Evans DB, Murray CJM. Uncertainty in cost-effectiveness analysis. Probabilistic uncertainty analysis and stochastic league tables. Int J Technol Assess Health Care. 2002;18(1):112–9.
30. Lord J, Asante MA. Estimating uncertainty ranges for costs by the bootstrap procedure combined with probabilistic sensitivity analysis1. Health Econ. 8(4):323–33.
31. O'Brien BJ, Drummond MF. Statistical versus quantitative significance in the socioeconomic evaluation of medicines. PharmacoEconomics. mayo de 1994;5(5):389–98.
32. Mandelblatt JS, Fryback DG, Weinstein MC, Russell LB, Gold MR, Medicine. Assessing the Effectiveness of Health Interventions for Cost-Effectiveness Analysis. J Gen Intern Med. septiembre de 1997;12(9):551–8.
33. Anokye NK, Trueman P, Green C, Pavey TG, Hillsdon M, Taylor RS. The cost-effectiveness of exercise referral schemes. BMC Public Health. el 26 de diciembre de 2011; 11:954.
34. Edwards RT, Linck P, Hounsome N, Raisanen L, Williams N, Moore L, et al. Cost-

effectiveness of a national exercise referral programme for primary care patients in Wales: results of a randomised controlled trial. *BMC Public Health*. el 29 de octubre de 2013; 13:1021.

35. Coste-efectividad de las intervenciones de actividad física basados en la comunidad. - PubMed - NCBI [Internet]. [citado el 27 de junio de 2017]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19000846>

36. Rony Lenz Alcayaga. Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud: Aspectos introductorios. *Rev. Med Chile*. 2010;138(2):88–92.

37. La efectividad clínica y la relación costo-efectividad de los esquemas de referencia de ejercicio: una revisión sistemática y evaluación económica [Internet]. [citado el 31 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.journalslibrary.nihr.ac.uk/hta/hta15440/#/full-report>

38. Mills A. Reflections on the development of health economics in low- and middle-income countries. *Proc R Soc B Biol Sci* [Internet]. el 22 de agosto de 2014;281(1789). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4100502/>

39. O'Donovan C, Lithander FE, Raftery T, Gormley J, Mahmud A, Hussey J. Inverse relationship between physical activity and arterial stiffness in adults with hypertension. *J Phys Act Health*. febrero de 2014;11(2):272–7.

40. Bueno DR, Marucci M de FN, Rosa CS da C, Fernandes RA, de Oliveira Duarte YA, Leão ML. Objectively Measured Physical Activity and Healthcare Expenditures Related to Arterial Hypertension and Diabetes Mellitus in Older Adults: SABE Study. *J Aging Phys Act*. el 1 de octubre de 2017;25(4):553–8.