



## Artículo original

# Análisis de eficiencia de las estrategias para identificar mujeres posmenopáusicas con osteoporosis en México

Fidencio Cons-Molina,\* Margarita Delezé Hinojosa,\*\* María del Pilar de la Peña Rodríguez,\*\*\*

\* Unidad de Diagnóstico de Osteoporosis de Mexicali. Av. Álvaro Obregón 1257-1 zona centro, Mexicali BC.

E-mail: fcons@sahuaro.mx, cetys.mx

\*\* Clínica de Osteoporosis del Centro de Hematología y Medicina Interna. Puebla. Puebla E-mail: lonadel@puebla.megared.net.mx

\*\*\* Departamento de Densitometría Ósea del "Consultorio de Imagen". Guadalajara, Jalisco E-mail: pilar.delapena@hotmail.com

### Correspondencia:

Dr. Fidencio Cons Molina  
Av. Álvaro Obregón 1257-1 zona centro  
C.P. 21100 Mexicali BC, México  
Tel/Fax (65) 53-41-21  
E-mail: fcons@sahuaro.mx, cetys.mx

Fecha de recepción: Mayo-2000

Fecha de aceptación: Junio-2000

## Resumen

Se analizan diferentes estrategias para detección de mujeres posmenopáusicas con osteoporosis en base a su eficiencia (mayor sensibilidad a menor costo). El estudio se realizó en 181 mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años de edad que nunca habían recibido reemplazo hormonal o tratamientos para osteoporosis. Se aplicó a todas las pacientes el Índice SCORE-1 y 2 (Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation) y se realizaron mediciones de masa ósea en el antebrazo, y de columna lumbar, y cuello femoral empleando equipos de densitometría central (DXA). Se consideró osteoporosis en presencia de T-score  $\leq -2.5$  o menor en cualquiera de las 3 regiones evaluadas. Los costos utilizados fueron \$5 pesos para Índice SCORE-1 y 2, \$150 pesos por DXA en antebrazo, \$300 pesos por DXA en cadera o columna y \$600 pesos para DXA cadera y columna.

Los resultados muestran que el actual estándar dorado de la medición de masa ósea (DXA en columna y cadera) es relativamente ineficaz respecto a otras estrategias evaluadas. Se identificó como la estrategia más eficiente la aplicación del Índice SCORE-1 y 2 seguido de medición DXA en radio ya que identifica al 90% de las mujeres posmenopáusicas con osteoporosis a un costo de \$135 pesos por mujeres estudiadas. Otras estrategias pueden alcanzar mayor sensibilidad pero a un costo mayor. Los administradores de los servicios de salud deben seleccionar la estrategia de detección más adecuada para identificar pacientes con osteoporosis de acuerdo a los recursos económicos disponibles.

**Palabras Clave:** Escrutinio de osteoporosis, eficiencia, sensibilidad, costo.  
Revista de Endocrinología y Nutrición. 2000;8(2)Abril-Junio.48-55.

## Abstract

*Different strategies were analyzed for postmenopausal osteoporosis detection based on their efficiency (higher sensibility at smaller cost). The study was carried out in 181 postmenopausal women older than 50 years of age without hormonal replacement therapy or other osteoporosis treatments. All patients completed the SCORE-1 and 2 Index (Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation) and were carried out measurement of bone mass in forearm, lumbar spine and femoral neck using central a densitometer (DXA). It was considered osteoporosis in presence of T-score  $\leq -2.5$  or smaller at any one of the three skeletal sites tested. Assumed costs were \$5 pesos for SCORE-1 and 2 Index, \$150 pesos for DXA in forearm \$300 pesos for DXA in hip or spine and \$600 pesos for DXA in hip and spine.*

*The results shows that the current gold standard of measurement of bone mass (DXA in spine and hip) is inefficient relative to other evaluated strategies. It was identified as the most efficient strategy the application of SCORE-1 and 2 Index, followed by measurement of DXA in forearm since it identifies 90% of the postmenopausal women with osteoporosis at a cost of \$135 pesos for women tested. Other strategies can reach higher sensibility but at a higher cost. The health services administrators should select the most effective strategy for detection to identify patient with osteoporosis according to the available economic resources.*

**Key words:** Osteoporosis screening, efficiency, sensibility, cost.  
Revista de Endocrinología y Nutrición. 2000;8(2)Abril-Junio.48-55.

## INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es un problema de salud y está aumentando en todo el mundo. Se calcula que afecta a 75 millones de personas incluyendo los Estados Unidos de América (EUA) Japón y Europa en forma combinada.

En México se estima que existen aproximadamente entre 4 y 5 millones de personas que padecen de osteoporosis. Afecta a 1 de cada 3 mujeres posmenopáusicas y a la mayoría de las mujeres ancianas. Afecta además a un número considerable de hombres. En EUA la osteoporosis condiciona 250,000 fracturas de cadera cada año, asociadas con un 20% de mortalidad.<sup>1,2</sup> En 1995 se presentaron además 250,000 fracturas de muñeca y 500,000 fracturas vertebrales asociadas con osteoporosis.<sup>3</sup> Como resultado de estas fracturas, 50% de los pacientes quedan permanentemente inválidos y más de un tercio quedan funcionalmente dependientes, 20% requieren cuidados y asistencia de enfermería en su hogar a largo plazo.<sup>1,3</sup> Aunque estas fracturas afectan la calidad de vida menos que la fractura de cadera, producen dolor e imponen un costo a los servicios de salud. En 1995 el costo total asociado con osteoporosis y sus secuelas fue de \$13 mil millones de dólares.<sup>3</sup> Se espera que esta cantidad aumente rápidamente conforme la población continúa envejeciendo.<sup>1</sup>

Para reducir los costos sociales y económicos de la enfermedad, se vuelve crítica la detección temprana y el tratamiento de la osteoporosis antes de que ocurra una fractura. Sin embargo, la osteoporosis progresa asintóticamente y la medición de la densidad mineral ósea (DMO) es actualmente el único medio de detección temprana.

En condiciones ideales de recursos financieros ilimitados, la medición de DMO por densitometría podría realizarse en todas las mujeres posmenopáusicas y en todas sus regiones esqueléticas. Esto aseguraría que médicos y pacientes tuvieran la información más completa disponible en que basar su decisión para iniciar tratamiento.

Sin embargo en nuestro país, el uso de la densitometría ósea está limitada por factores económicos. El costo de una densitometría oscila aproximadamente de \$150 pesos por prueba con equipos periféricos, a más de \$1000 pesos por prueba cuando se utiliza tomografía computada cuantitativa. El costo de evaluar a todas las mujeres posmenopáusicas por arriba de 50 años de edad con DXA central sería de \$3,466 millones de pesos.

Estos cálculos se obtienen considerando \$600 pesos por DXA de columna y cadera por el número de mujeres por arriba de 50 años de edad en México (5,776,789) según los datos del censo de población de 1995.

Es por ello que se requiere establecer estrategias eficientes para identificar a poblaciones en riesgo alto de osteoporosis y realizar selectivamente mediciones de

DMO, para detectar a tantas mujeres osteoporóticas como sea posible con los recursos disponibles.

Los métodos actualmente disponibles para la identificación de mujeres con masa ósea baja son la densitometría de una sola región, la densitometría de múltiples regiones y los índices SCORE-1 y SCORE-2 (Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation) que son cuestionarios de pre-escrutinio para la evaluación de riesgo de masa ósea baja.<sup>5,6</sup>

Estas herramientas pueden usarse solas o en combinación para aumentar al máximo la identificación de mujeres posmenopáusicas con masa ósea baja que puedan ser candidatos adecuados para tratamiento.

Cada estrategia de evaluación puede caracterizarse por su sensibilidad, así como por su costo (costo/paciente o costo/caso detectado).

Los administradores de los servicios de salud deben considerar las consecuencias de no tomar medidas hoy para identificar a las mujeres osteoporóticas, en un intento de ahorrar recursos. Los pacientes que mañana desarrollen fracturas, (principalmente en cadera) impactarán grandemente los recursos disponibles para la atención de los problemas de la salud. El propósito de esta investigación es analizar diferentes estrategias de detección de osteoporosis para ayudar a los administradores de servicios de la salud a seleccionar una estrategia adecuada, basada en consideraciones de sensibilidad y costo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, multicéntrico con la participación de 3 centros de densitometría ósea en Mexicali BC, Guadalajara Jal. y Puebla Pue. Se reunió información sobre 181 pacientes que acudieron en forma espontánea o enviados a medición de masa ósea por indicación médica en cada uno de los centros participantes. A cada paciente se le midió el mismo día, 3 regiones esqueléticas (columna lumbar AP, fémur proximal y antebrazo).

Todas las mujeres fueron posmenopáusicas con 50 o más años de edad en el momento del estudio. Se utilizó en cada centro un equipo de densitometría dual de rayos-X (DXA) marca LUNAR, (Mexicali DPX-Plus, Guadalajara DPX-IQ, Puebla DPX-L). Los densitómetros contaban con un programa adicional para medición de radio ultradistal. En ningún caso se utilizó mediciones de antebrazo con equipos portátiles. Los 3 centros utilizaron el mismo programa de valores de referencia normal para población hispanica. Se clasificó a cada paciente de acuerdo a los criterios densitométricos de la Organización Mundial de la Salud (OMS),<sup>7</sup> se consideró masa ósea normal a aquellas mujeres con T-score de  $\geq -1$ , osteopenia a aquellas mujeres con T-score entre  $-1$  y  $-2.5$ , mientras que aquellas con T-score  $< -2.5$  se les clasificó como osteoporosis. Para que

una paciente fuera clasificada con masa ósea normal fue necesario que presentara valores normales en las 3 regiones esqueléticas. Para clasificarse con osteopenia, se requirió que presentara una o más regiones esqueléticas con osteopenia y las restantes con masa ósea normal y finalmente, para clasificarse como osteoporosis se requirió que presentara una o más regiones con osteoporosis y las restantes con osteopenia y/o masa ósea normal.

Se estudiaron 181 mujeres posmenopáusicas para detectar a 100 mujeres con osteoporosis en cualquier región esquelética evaluada. Estas 100 mujeres constituyen la población de investigación para el análisis de estrategias de escrutinio. Se incluyeron sólo mujeres posmenopáusicas sin tratamiento farmacológico para osteoporosis y sin tratamiento de reemplazo hormonal (TRH) o que los hubieran utilizado durante menos de 6 meses. Se excluyeron del estudio pacientes con artritis reumatoide.

A cada paciente se le calculó el Índice SCORE-1 y SCORE-2 para evaluar factores de riesgo selectivos de masa ósea baja. El Índice SCORE-1 es una encuesta de pre-escrutinio diseñada para identificar a mujeres posmenopáusicas con riesgo alto de tener masa ósea baja en cadera. La encuesta tiene un algoritmo subyacente que cuantifica los factores de riesgo para la masa ósea baja y establece un puntaje en cada paciente. Si una mujer tiene un puntaje de 6 o más, se recomienda la medición de masa ósea.<sup>5</sup>

El Índice SCORE-2 es otra encuesta de pre-escrutinio más sencilla que la anterior, también diseñada para evaluar factores de riesgo para masa ósea baja y que establece un puntaje en cada paciente. Si una mujer tiene un puntaje de 4 o más, se recomienda la medición de masa ósea.<sup>6</sup> Tanto el Índice SCORE-1 como el Índice SCORE-2 han sido validados en población mexicana.<sup>8,9</sup> Se aplicaron en paralelo (uno o ambos índices positivos) para incrementar la sensibilidad y la especificidad del escrutinio.

El análisis de costos sólo se enfoca a la detección de personas con osteoporosis sin incluir los costos de su tratamiento. Para este análisis se utilizó un promedio sobre el costo de cada método evaluado: \$5 pesos para el Índice SCORE-1 y SCORE-2, \$150 pesos PDXA (antebrazo), \$300 pesos para DXA (cadera o columna), \$600 pesos para DXA (cadera y columna).

Se evalúan cuatro categorías de estrategias de evaluación que involucran: a) Densitometría en un solo sitio (periférica o central), b) Densitometría en múltiples sitios, c) Pre-escrutinio con densitometría periférica seguidas por densitometría central, d) Pre-escrutinio con Índice SCORE-1 y -2 seguidas por densitometría periférica o central. Se evaluaron 20 estrategias alternativas (*Cuadros III y IV*) a cada estrategia se le calculó el costo y la sensibilidad.

Se define *sensibilidad* como "la habilidad de una prueba para identificar correctamente a aquéllos que tienen

la enfermedad". La finalidad de cada una de las estrategias es descubrir a mujeres osteoporóticas en la población estudiada (aquéllas a las que se les detecta T-score < -2.5 en cualquier región esquelética evaluada) por lo tanto, la sensibilidad de cada estrategia es el porcentaje de mujeres que son identificadas correctamente por la estrategia de detección en la población en estudio.

Se calculó el *costo total* de cada una de las estrategias, multiplicando el costo de una medición individual por el número de estudios realizados. El *costo/paciente* se obtuvo sumando los costos totales de cada estrategia empleada en un paciente dividido entre el número de pacientes estudiados. El *costo/caso detectado* se obtuvo dividiendo el costo total de la estrategia entre el número de pacientes detectados con osteoporosis.

Una estrategia se define como *eficiente* cuando ninguna otra estrategia, sola o en combinación, proporciona mayor (o igual) sensibilidad al mismo (o menor) costo. Para establecer la eficiencia, se utilizaron la sensibilidad y el costo/paciente para cada una de las estrategias evaluadas.

Los *límites de la eficiencia* representan la sensibilidad máxima obtenida por un costo dado. Ésta se obtiene graficando el costo/paciente vs la sensibilidad de cada una de las estrategias. Se une con una línea los valores que alcancen los niveles más altos de sensibilidad con el menor costo y se delimita el límite de la eficiencia.

Los límites de la eficiencia consisten en el grupo de estrategias que tienen la más grande sensibilidad a cualquier costo dado. Al conectar con una línea estas estrategias en un gráfico se puede reflejar la habilidad de combinar las estrategias en una población. Aquellas estrategias que quedan por debajo de la línea de los límites de la eficiencia son por definición ineficaces. Si el objetivo es incrementar la detección en una población a un costo dado, sólo se deben tomar en cuenta las estrategias eficientes.

En el análisis estadístico se empleó estadística descriptiva para el cálculo de promedios, desviación estándar (DS), porcentajes, razones y proporciones. Se utilizó la fórmula de sensibilidad en paralelo para el Índice SCORE-1 y 2. Se calculó la correlación lineal entre la DMO entre diferentes regiones esqueléticas. Se utilizó chi cuadrada y "t" Student para comparar las características poblacionales de los 3 centros de participantes.

## RESULTADOS

Se evaluaron 181 mujeres posmenopáusicas con un promedio de edad de  $62.4 \pm 9.0$  años con una distribución por décadas 50-59, 42.5%; 60-69, 36.5%; 70-79, 14.4%, 80+, 6.6%. El promedio de peso  $67.5 \pm 11.2$  kg, talla  $1.55 \pm 0.06$  m. El Índice de masa corporal (IMC) fue  $28.2 \pm 4.6$ . El promedio de años de posmenopausia fue  $15.3 \pm 9.9$  años.

El *cuadro I* presenta la prevalencia de masa ósea baja en cada región esquelética entre las 181 mujeres estudiadas. Utilizando el criterio de T-score < -2.5 para definir osteoporosis logramos la identificación de 100 mujeres con osteoporosis en cualquier región esquelética y constituyen nuestra población de estudio para el análisis. La correlación en DMO entre regiones no es buena, el *cuadro II* muestra las regiones esqueléticas con osteoporosis y se observa que sólo un 16% de los casos presentó osteoporosis en las 3 regiones estudiadas. No se encontraron diferencias estadísticas en la frecuencia de osteoporosis en las diferentes regiones esqueléticas ni en las características demográficas (peso, talla, edad, IMC y años de posmenopausia) entre los 3 centros participantes. La detección de osteoporosis empleando una sola región esquelética muestra diferencias notables en su sensibilidad, siendo muy superior el radio UD con 95% de los casos detectados a la columna (56%) y al cuello femoral (20%). El *cuadro III* presenta la sensibilidad y los costos

de todas las estrategias evaluadas. El *cuadro IV* presenta las mismas estrategias pero con pre-selección de los pacientes empleando el Índice SCORE-1 y 2 aplicados en paralelo (positividad en cualquiera de los dos índices).

La estrategia considerada actualmente como el "estándar dorado" es la densitometría de cuello femoral y columna lumbar. En nuestro estudio esta estrategia tiene una sensibilidad de 59% y por lo tanto puede perder un 41% de mujeres en la población en estudio con osteoporosis en cualquier región esquelética. El costo de realizar densitometría de cadera y columna a la población de 181 mujeres, basados en un costo de \$600 pesos por densitometría de cadera y columna es \$108,600 pesos (*Cuadro III*).

Un abordaje lógico para identificar al mayor número de personas con osteoporosis al menor costo, es identificar pacientes mediante medición de una sola región esquelética (aquella con la sensibilidad más alta). Esto es, en lugar de medir a todas las mujeres en dos regiones

**Cuadro I.** Prevalencia de osteoporosis (n = 181).

Categorías DMO (OMS)	Región esquelética							
	Radio		Columna lumbar		Cuello femoral		Cualquier región	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Normal	23	12.7	58	32.0	70	38.4	18	10.0
Osteopenia	63	34.8	67	37.0	90	49.9	62	34.5
Osteoporosis	95	52.5	56	30.9	21	11.7	100	55.5
Total	181		181		181		181	

**Cuadro II.** Mujeres con T-score < -2.5 en diferentes regiones esqueléticas (n = 100).

Región con osteoporosis	Norte (n = 56) (%)	Occidente (n = 21) (%)	Centro (n = 23) (%)	Total (n = 100) (%)	p*
Sólo en radio UD	46	24	39	40	n.s
Sólo en columna lumbar	5	0	4	4	n.s
Sólo en cuello femoral	2	0	0	1	n.s
En radio UD y en columna lumbar	30	52	30	35	n.s
En radio UD y en cuello	2	10	10	3	n.s
En columna lumbar y en cuello femoral	2	0	0	1	n.s
En radio UD, en columna lumbar y en cuello femoral	13	14	26	16	n.s
Radio UD sola o con otra región	91	100	95	95	n.s
Columna lumbar sola o con otra región	50	66	60	56	n.s
Cuello femoral sola o con otra región	19	24	26	20	n.s

\* "t" Student Norte: Unidad de Diagnóstico de Osteoporosis (Mexicali BC) Occidente: Consultorio de Imagen. (Guadalajara, Jal) Centro: Clínica de Osteoporosis del Centro de Hematología y Medicina Interna (Puebla, Pue.)

**Cuadro III.** Sensibilidad y costos de las estrategias para detectar a mujeres posmenopáusicas con osteoporosis (Op) por densitometría (n = 181).

Estrategia	Estrategia No.	Sensibilidad (%)	No. casos detectados	Costo total (\$)	Costo por paciente (\$)
pDXA radio	1	94	94	\$27,150	\$150
DXA cuello femoral	2	21	21	\$54,300	\$300
DXA columna	3	55	55	\$54,300	\$300
DXA cadera + DXA columna	4	59	59	\$108,600	\$600
pDXA radio + DXA cuello femoral	5	96	96	\$81,450	\$450
pDXA radio + DXA columna	6	99	99	\$81,450	\$450
pDXA radio + DXA cuello femoral + DXA columna	7	100	100	\$135,750	\$ 750
pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de cuello femoral	8	96	96	\$28,950	\$160
pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna	9	99	99	\$28,950	\$160
pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna + DXA de cuello femoral	10	100	100	\$30,750	\$170

(\$) valor calculado en pesos Moneda Nacional.

**Cuadro IV.** Sensibilidad y costos de las estrategias para detectar a mujeres posmenopáusicas con OP por densitometría empleando pre-escrutinio con Índice SCORE-1 y SCORE-2 (n = 157).

Estrategia	Estrategia No.	Sensibilidad (%)	No. casos detectados	Costo total (\$)	Costo por paciente (\$)
Índice SCORE + pDXA radio	11	90	90	\$24,455	\$135
Índice SCORE + DXA cuello femoral	12	21	21	\$48,005	\$265
Índice SCORE + DXA columna	13	52	52	\$48,005	\$265
Índice SCORE + DXA cadera + DXA columna	14	56	56	\$95,105	\$525
Índice SCORE + pDXA radio + DXA cuello femoral	15	95	95	\$71,555	\$395
Índice SCORE + pDXA radio + DXA columna	16	94	94	\$71,555	\$395
Índice SCORE + pDXA radio + DXA cuello femoral + DXA columna	17	95	95	\$118,655	\$656
Índice SCORE + pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de cuello femoral	18	92	92	\$25,955	\$143
Índice SCORE + pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna	19	94	94	\$25,955	\$143
Índice SCORE + pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna + DXA de cuello femoral	20	95	95	\$27,455	\$152

(\$) valor calculado en pesos Moneda Nacional.

axiales (cadera y columna), se puede tratar de definir la "mejor" región esquelética para identificar mujeres con osteoporosis. El costo de una sola medición en cadera o columna, es menor que el costo del estándar dorado, pero la sensibilidad también es más baja, mientras que una sola medición en antebrazo tiene 94% de sensibilidad con un menor costo que el estándar dorado y que las mediciones individuales de columna y cadera.

La estrategia definitiva para detectar pacientes con osteoporosis es la medición por densitometría de todas las regiones esqueléticas, en todos los pacientes. En países en que los recursos para la salud no están tan limitados, ésta podría ser la estrategia preferida porque proporciona la mayor cantidad de información sobre DMO de un paciente individual. Aunque esta estrategia identifica a todas las mujeres en una población determinada (100%

**Cuadro V.** Sensibilidad de los Índices SCORE-1 y 2 en 100 mujeres con osteoporosis en cualquier región esquelética.

	Norte	Occidente	Centro	Total
Índice SCORE-1	91.1	100	95.7	94.0
Índice SCORE-2	48.2	66.7	65.2	56.0
Índice en paralelo*	92.9	100	95.7	95.0
Índices en serie**	46.4	66.7	65.2	55.0

\* Índices en paralelo: uno de los dos índices es positivo.

\*\* Índices en serie: ambos índices son positivos.

de sensibilidad), es sumamente caro y en nuestra población de estudio tendría un costo de \$137,500 pesos.

Al aplicar los Índices SCORE-1 y 2 como un instrumento de pre-escrutinio de pacientes en riesgo de presentar masa ósea baja, se reduce el número de mujeres a ser evaluadas usando densitometría. Después de aplicar el Índice SCORE-1 y 2 se puede utilizar cualquiera de las estrategias de densitometría ya descritas para identificar a mujeres con osteoporosis.

Los Índices SCORE-1 y 2 se aplican en paralelo (uno o ambos índices positivos) como primer nivel de escrutinio para identificar a pacientes con riesgo alto de osteoporosis. Después, se utiliza pDXA en radio como un segundo nivel de escrutinio, seguido por la comprobación con DXA axial (columna y/o cadera), sólo en aquellos candidatos apropiados.

Así, mujeres con un Índice SCORE-1 con valor  $> 6$  y/o con Índice SCORE-2 con valor  $> 4$  se les realiza medición con pDXA (radio); a aquellas mujeres con un T-score  $< -2.5$  o menor se les identifica como osteoporóticas. A las mujeres con resultados de T-score en radio de  $-1$  a  $-2.49$  se les clasifica como osteopénicas y se les realiza además medi-

ción con DXA en columna y/o cadera y finalmente a las restantes mujeres con T-score  $> -1.0$  no se les realizan más mediciones.

Un subanálisis del rendimiento de los Índices SCORE-1 y 2 al aplicarse a 100 mujeres con osteoporosis en cualquier región esquelética, muestra que no hay una mejora importante en la sensibilidad del Índice SCORE-1 (94%) al aplicarlo en paralelo con el Índice SCORE-2 (95%) tal como lo muestran los datos del *cuadro V*.

El *límite de la eficiencia* representa la máxima sensibilidad obtenible por un costo dado. La *figura 1* muestra la frontera de la eficiencia formada por las estrategias 11 (Índice SCORE + pDXA radio), 19 (Índice SCORE + pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna), 9 (pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna) y 10 (pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna + DXA de cuello femoral). Las estrategias por debajo de este límite, incluyendo el estándar dorado son consideradas ineficaces. El *cuadro VI* presenta información sobre sensibilidad y costos de las estrategias que conforman el límite de la eficiencia y son la base para el análisis de costo/beneficio.

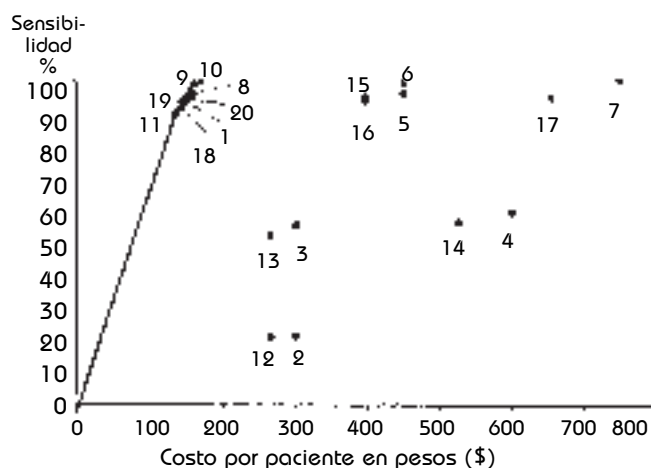
Para decidir cual estrategia utilizar se requiere un análisis entre los beneficios del ahorro de los recursos disponibles y el riesgo de no detectar mujeres con osteoporosis. Para tal fin se utilizó el concepto de *incremento de costo por caso* para cada estrategia que se encontró en el límite de la eficiencia.

Este cálculo se obtuvo de la razón de la diferencia entre el *costo total empleado entre 2 estrategias* dividido entre la diferencia en el *número de mujeres osteoporóticas detectadas por cada estrategia* siguiendo la siguiente fórmula:

**Cuadro VI.** Costo y sensibilidad de las estrategias en la frontera de la eficiencia.

Estrategia	No. de estrategia	Costo total (\$)	Número de mujeres identificadas	Costo incremental por paciente (\$)
No hacer mediciones		\$0	0	
Índice SCORE + pDXA radio	11	\$24,455	90	\$271.72
Índice SCORE + pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna	19	\$25,955	94	\$375.00
pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna	9	\$28,950	99	\$509.50
pDXA radio + medición de todas las mujeres osteopénicas en el radio con DXA de columna + DXA de cuello femoral	10	\$30,750	100	\$1,800.00

(\$) valor calculado en pesos Moneda Nacional.



**Figura 1.** Gráfico de los límites de la eficiencia en la detección de osteoporosis.

Costo total (\$) estrategia A - Costo total (\$) estrategia B

(n) casos detectados  
con estrategia A

- (n) casos detectados  
con estrategia B

Basados en el *incremento de costo por caso* se puede juzgar si los beneficios adicionales de una estrategia más sensible (pero más costosa) pueden ser más importantes que el incremento en el costo. Comparando con un valor basal de no hacer pruebas, (\$0.00 de costo) la estrategia más eficiente y menos costosa (estrategia 11) tuvo un costo total de \$24,455 pesos e identificó a 90 pacientes osteoporóticas. El incremento de costo por caso (mujer con osteoporosis identificada), entre no hacer pruebas de detección (\$0.00) a la estrategia 11 fue de \$271.72 pesos. Desde este valor a la siguiente estrategia más eficiente (estrategia 19) el costo total aumentó a \$25,955 pesos pero el número de pacientes detectados sólo se incrementó a 94, es decir un valor extra de \$1,500 pesos por 4 pacientes más detectados y el incremento de costo por caso fue de \$375 pesos. Al pasar de la estrategia 19 a la estrategia 9 se incrementan tanto la sensibilidad como los costos, sin embargo el costo se incrementó a \$28,950 pesos pero la estrategia sólo identificó a 5 pacientes más, por lo que el incremento de costo por caso es de \$509.50 pesos. Finalmente la estrategia 10 aún cuando alcanza al 100% de sensibilidad, sólo detecta un paciente adicional sobre el costo de la estrategia 9 con un incremento de costo por caso de \$1,800 pesos. El costo total de la medición de todas las regiones en todos los pacientes (estrategia 7) también alcanza el 100% de sensibilidad pero a un costo muy superior de \$137,500 pesos.

## DISCUSIÓN

Este estudio utiliza el modelo propuesto por Abbot TA y cols<sup>10</sup> para estudiar la eficiencia de las estrategias de detección de mujeres posmenopáusicas con osteoporosis. En nuestro estudio aplicamos esta metodología en una población de mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años sin TRH y sin tratamiento farmacológico para osteoporosis que fueron referidas para medición de DMO a 3 centros de densitometría ósea localizados en el Norte (Mexicali), Occidente (Guadalajara) y Centro (Puebla) de México. Utilizamos los Índices SCORE -1 y 2 como instrumentos de pre-escrutinio y mediciones de DMO DXA en columna, cadera y pDXA en radio.

Las cuatro estrategias detectadas como más eficientes fueron:

1. Estrategia número 11 Índice SCORE- 1 y 2 seguido de pDXA en radio UD
  2. Estrategia número 19 Índice SCORE-1 y 2 seguido de pDXA en radio UD y medición con DXA de columna a todas las mujeres detectadas con osteopenia en el radio.
  3. Estrategia número 9 medición de pDXA en radio UD y medición con DXA de columna a todas las mujeres detectadas con osteopenia en el radio.
  4. Estrategia número 10 medición de pDXA en radio UD y medición con DXA en columna y en cadera a todas las mujeres detectadas con osteopenia en el radio.
- Entre estas estrategias no se incluye al estándar dorado de la medición de DMO, (medición de todos los pacientes con DXA de columna, cadera y pDXA de radio).

Al igual que en el estudio de Abbot y cols<sup>10</sup> la estrategia más eficiente para detectar mujeres posmenopáusicas fue la aplicación del Índice SCORE-1 y 2 en paralelo seguida de la medición de pDXA en radio UD, sin embargo diferimos en la eficiencia de las restantes estrategias. La prevalencia de osteoporosis en cualquier región esquelética medida por densitometría fue notoriamente diferente, en el estudio de Abbot y cols<sup>10</sup> se requirieron 392 mujeres posmenopáusicas > 50 años, con un promedio de  $62 \pm 8.6$  años para detectar 100 pacientes con osteoporosis (25.5%) mientras que en nuestro estudio sólo requerimos 181 mujeres con un promedio de edad de  $62.4 \pm 9$  años para detectar el mismo número de 100 pacientes con osteoporosis (55.2%). Estas diferencias pueden ser debidas al tipo de población utilizada para nuestro estudio. En el estudio original de Abbot y cols<sup>10</sup> se incluyeron mujeres jubiladas o empleadas activas de una corporación en el norte de California, que voluntariamente participaban en un programa de educación y concientización sobre osteoporosis y entre las cuales el 42% empleaba estrógenos en el momento de estudio, lo

que influye importantemente en la prevalencia de la osteoporosis de las mujeres estudiadas. Por otra parte, nuestro estudio incluyó a mujeres que fueron enviadas a estudios de densitometría por sospecha de osteoporosis (excluyeron pacientes con artritis reumatoide) y además sólo se incluyeron mujeres sin tratamiento hormonal o que hubieran utilizado estrógenos o fármacos anti-resortivos por no más de 6 meses. No se encontraron diferencias entre las características de las pacientes incluidas en los 3 centros participantes.

La alta frecuencia de osteoporosis en el radio UD entre nuestras pacientes condiciona que la aplicación de una estrategia de detección osteoporosis con pDXA en radio UD previa selección de los pacientes con instrumentos de pre-escrutinio como el Índice SCORE-1 y 2 en paralelo sea de una alta efectividad a un bajo costo. En el estudio de Abbot y cols<sup>10</sup> esta estrategia sólo alcanza un 38% de sensibilidad mientras que en nuestra población alcanza un 90%.

El análisis de costo incrementa por paciente (*Cuadro V*) muestra que para detectar el 90% de las mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años con osteoporosis empleando la estrategia número 11 se requiere una inversión de \$24,455 pesos, esto es \$271.72 pesos por paciente. Cuando se utiliza la estrategia número 19 se tiene un costo de \$25,955 pesos ó \$375.00 pesos por paciente pero sólo se logra aumentar un 4% más la detección de pacientes con osteoporosis de 90 a 94. Cuando se aplica la estrategia número con un costo de \$28,950 pesos, se tiene un costo por paciente de \$509.50 pesos pero esta estrategia sólo mejora un 5% la detección de 94 a 99 pacientes. Finalmente cuando se aplica la estrategia número 10 se requieren \$30,750 pesos con un costo por paciente de \$1,800 pesos pero se detecta al 100% de las mujeres con osteoporosis.

Sabemos que este estudio al igual que el de Abbot y cols<sup>10</sup> tiene varias limitaciones ya que se trata de una población específica y que por lo tanto los resultados del análisis difieren si la población o los parámetros cambian.

Por ejemplo, la prevalencia de osteoporosis será mayor entre población de más edad y por lo tanto el costo será menor. Por otra parte si se utilizan puntos de corte diferentes para definir osteoporosis como cambiar el T-score de < -2.5 a < -2.0 los resultados del análisis también cambiarán. Los diferentes costos en las pruebas de medición de masa ósea definitivamente afecta los resultados.

Los resultados aquí obtenidos deben ser interpretados como específicos para la muestra de población que se estudió y con los costos vigentes en el 1er trimestre del 2000, para mediciones de DXA en columna y cadera y

pDXA en radio y no deben generalizarse. El modelo propuesto por Abbot y cols<sup>10</sup> para analizar la eficiencia de las estrategias para detectar osteoporosis puede ser aplicado en otras muestras de pacientes y con otros costos por lo que no necesariamente se obtendrán los mismos resultados. Nuestros resultados proporcionan información que puede ser empleada por los administradores del sector salud de nuestro país, para la implementación de programas de detección de osteoporosis optimizando los recursos financieros.

¿Cuál estrategia se debe preferir? depende que tanto los administradores de la salud están dispuestos a gastar en identificar mujeres con osteoporosis.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Consensus development conference. Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993; 94: 645-650.
2. Riggs BL, Melton U. The worldwide problem osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone* 1995; 15: 5055-5115.
3. Crischilles EA, Butler D, Davis CD, Wallace AB. A model of life time osteoporosis impact. *Arch Intern Med* 1991; 151: 2026-2032.
4. Ray NF, Chan JK, Thamer M, Melton U III. Medical expenditures for the treatment of osteoporotic fractures in the United States in 1995: report from the National Osteoporosis Foundation. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 24-35.
5. Lydick E, Cook K, Turpin J, Melton M, Stine R, Byrnes C. Development and validation of a simple questionnaire to facilitate identification of women likely to have low bone density. *Am J Managed Care* 1998; 4: 37-48.
6. Albrand G, Sornay-Rendu E, Duboeuf F, Garnero P, Delmas P. *A Clinical Test to Identify Patients with Osteoporosis*. Osteoporosis International 1998; suppl 1: 278.
7. World Health Organization. Assessment of fracture Risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. *Technical Report Series*. Genova Suiza: Wold Health Organization, 1994.
8. Cons-Molina F, Morayoqui L, García M, Searcy R. Validación en español de un instrumento de pre-escrutinio para la detección de masa ósea baja en mujeres posmenopáusicas: Índice SCORE. *Rev Mex Reumatol* 1998; 13: 135-43.
9. Cons-Molina F, Delezé M, Morales J, Guerrero G, Gonzalez G, Ramirez N, Escobar A, Searcy R, Barreras A. Validación de un instrumento de pre-escrutinio clínico (SCORE-2) para identificar mujeres posmenopáusicas mexicanas con masa ósea baja. *Rev Mex Reumatol* 2000; 15, supl 1: 7.
10. Abbott III TA, Mucha L, Manfredonia D, Schwartz E, Berger ML. Efficient patient identification strategies for women with osteoporosis. *J Clin Densitometry* 1999; 2(3): 223-230.