

Diferencias entre queratoconos con ectasias de diámetro grande y pequeño¹

Ernesto Ortega Pacific*

RESUMEN

Al realizar adaptaciones de lentes de contacto rígidos en pacientes con queratocono con base en la topografía corneal computarizada es fundamental diferenciar entre ectasias de diámetro grande y pequeño, para efectos de seleccionar parámetros de los lentes de manera óptima. **Objetivo:** buscar diferencias entre los índices topográficos de queratoconos con ectasias de diámetro grande y pequeño para desarrollar un patrón que establezca diferencias entre las dos que sirva para definir el tipo de adaptación de lentes de contacto. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo de 129 topografías con queratocono encontradas en el banco de datos del topógrafo Tomey TMS 4 del IIO, se dividieron en dos grupos: ectasias de diámetro grande con un área mayor de 5 milímetros y de pequeño menores de 5 milímetros y se analizaron los índices topográficos, la escala de asfericidad y las curvaturas promedio de la zona

ectasia y apical. **Resultados:** sólo hubo diferencias significativas en los índices CSI y DSP, no hubo diferencia significativa entre los índices más utilizados como son el SRI y el SAI. Las ectasias de diámetro pequeño tienen mayor tendencia a encontrarse centrales, con ligera tendencia a presentar valores más curvos. **Conclusiones:** los índices no son los únicos determinantes para clasificar una ectasia como diámetro pequeño, también debe analizarse el tamaño de la ectasia. Valores menores a 5 mm, sin importar el modelo de topógrafo utilizado, definen una ectasia de diámetro pequeño.

Palabras clave: queratocono, índices topográficos, ectasias de diámetro grande y pequeño.

¹ Investigación financiada por la Universidad de La Salle.

* Optómetra Magíster Administración. Docente Investigador de la Universidad de La Salle. Grupo Óptica y Lentes de Contacto.
Correo electrónico: eortega@lasalle.edu.co

Fecha recibido: 22 de agosto de 2007.

Fecha aceptado: 5 de octubre de 2007.

DIFFERENCES BETWEEN THE KERATOCONUS TOPOGRAPHIC INDICES WITH GREAT AND SMALL DIAMETER ECTASIAS

ABSTRACT

When making adaptations of rigid contact lenses in patients with Keratoconus based on the computerized corneal topography, to differentiate between ectasias of great and small diameter it is fundamental, to the effects of optimal selection parameters of the lenses. **Objective:** look for differences between the Keratoconus topographic indices with great and small diameter ectasias to develop a pattern that establishes differences between the two that could be used to define a fitting of contact lenses type. **Materials and methods:** a retrospective study of 129 found topographies of Keratoconus was made in the data bank of topographer Tomey TMS 4 of the IIO, and it was divided in 2 groups: ectasias of great diameter with a greater area of 5 millimeters and small ones of 5 millimeters and the topographic indices, the scale of asphericity and the average curvatures of the ectasia and apical zone were analyzed. **Re-**

sults: there were only significant differences in the CSI and DSP indices, the other indices did not have significant differences, there was no significant difference between the more used indices like the SRI and SAI. Ectasias of small diameter have greater tendency to be central, with a slight tendency to present more curved values. **Conclusions:** the indices are not the only determinants to classify one ectasia like small diameter, also must analyze the size of ectasia. Smaller values to 5mm, without concerning the model of used topografo, define one ectasia of small diameter.

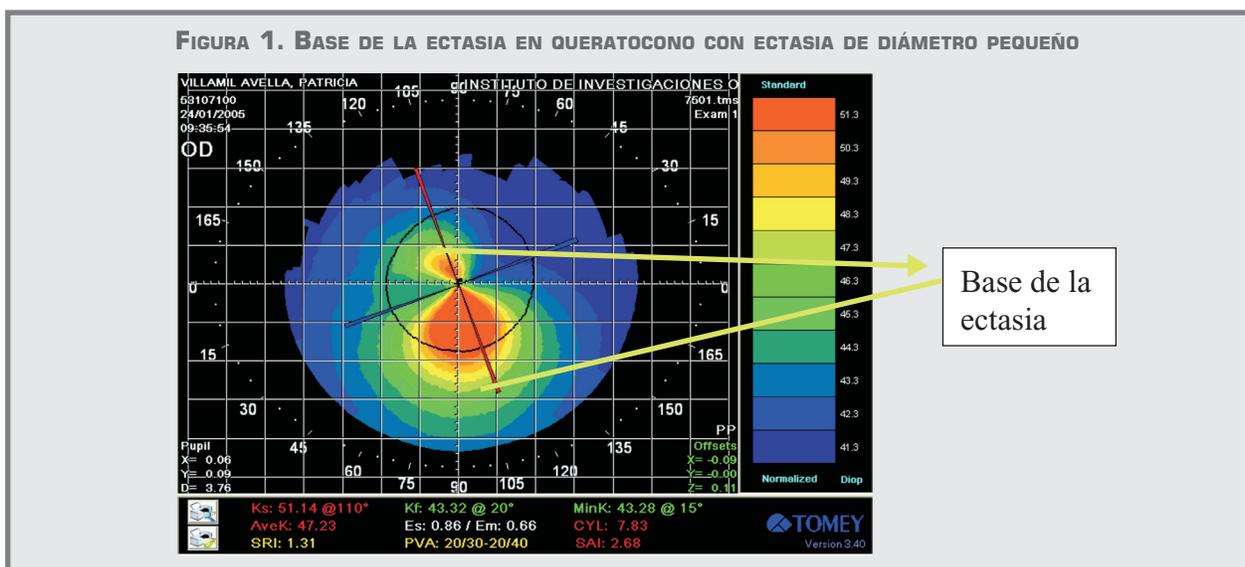
Key words: keratoconus, topographics index, large ectasias diameter, small ectasias diameter

INTRODUCCIÓN

El queratocono es un proceso no inflamatorio de la cornea con una ectasia de la porción axial de la cornea que se caracteriza por un adelgazamiento y encurvamiento de esta región en una progresión variable, lo cual afecta de manera considerable la visión del paciente (Bennett and Hom, 2004). La prevalencia estimada del queratocono varía de 4 a 108 por 100.000 de la población. En un estudio elaborado en un período de 48 años (1935- 1982) en Olmsted County en Minnesota, Kennedy *et al.*, encontraron un promedio de incidencia anual de 2 por 100.000 y una tasa de prevalencia de 54,5 por cada 100.000 habitantes, se reporta más alta prevalencia en mujeres (Zadnik y Barr, 1999). Bennet y Hom (2004) reportaron una incidencia en la población general entre el 0,5 al 2% de la población mundial. Teniendo esta referencia en Colombia con una población de 42.090.502, según datos del último censo en el 2006 del Dane, podríamos tener un dato cercano a 800.000 personas afectadas con queratocono.

La topografía corneal lleva cerca de dos décadas en nuestro medio y todavía se continúa utilizando valores de la queratometría para hacer cálculos de lentes

de contacto en pacientes con corneas irregulares, la predicción de curvatura de este aparato basado en un análisis de 3 milímetros del área central, en casos como las ectásias, muchas veces lleva a adaptaciones muy cerradas al no tener en cuenta el gran aplanamiento que ocurre en la mayoría de los queratoconos (Handsen, 2003). Con el topógrafo se puede definir la posición exacta del queratocono (Burato, 1996), con base en ésta y sus características de curvatura seleccionar un diseño de lente que ofrezca mejor relación con la cornea. La imagen topográfica del queratocono se ha descrito de varias maneras: globosos, aquellos que el área de la ectasia ocupa casi la totalidad de la cornea, los ovales por su nombre los describe muy bien y ocupan hasta 2 cuadrantes de la cornea, los temporales por su ubicación y que ocupan 2 y, a veces 3, cuadrantes de la cornea y en pezón que son aquellos con áreas ectásicas pequeñas con un aplanamiento muy brusco (Caroline and Andre, 1997). Para este estudio se ha reducido esta clasificaciones en 2 grandes grupos: ectásias de diámetro grande o pequeño, de acuerdo a si el tamaño de la base de la ectasia es mayor o menor de 5 mm, independiente de si la ubicación sea central, nasal o temporal. La base de la ectasia que es donde empieza el encurvamiento corneal o donde se inicia propiamente la ectasia (Figura 1).



En adaptación de lentes de contacto hay varias entidades y autores que hacen diferenciación con relación al tamaño de la ectasia y de acuerdo con esto ofrecen sus alternativas: el Gas Permeable Lens Institute (GPLI, 2007) presenta un sistema de adaptación en donde en la medida que se aumenta la curvatura en estados primarios de queratocono utiliza lentes convencionales bitóricos, en corneas mayores de 50 dioptrías recomiendan diámetros desde 8,8 hasta 8 mm con curvas bases multicurvas. Sindt (2005) hace adaptaciones en corneas ovals, con diámetro de la zona ectásica mayor de 5 mm, con lentes de diámetros grandes con amplias zonas ópticas. El Mc Guire Keratoconic System, para queratoconos en pezón lentes con diámetro de 8,1 mm, para los ovals de 8,6mm y los globosos de 9,1 mm, incorpora 4 curvas periféricas: la secundaria con 0,5 mm más plana que la curva base, la tercera con 1 mm más plana que la secundaria y la cuarta con 2 mm más plana que la tercera curva (Gupta, 2005).

El topógrafo tomy TMS4 utiliza varios índices para analizar los datos capturados, los que tiene más relación con las ectasias de acuerdo a Burato (1996) son:

SRI: índice de regularidad de la superficie, es el promedio de los datos tomados en una zona de 4,5 mm. Cuando hay corneas normales los valores están por debajo de 0,5.

SAI: índice de regularidad o de asfericidad corneal, es la sumatoria de todos los promedios encontrados en toda la superficie corneal. Valores por debajo de 0,5 son considerados normales, se aumenta en casos de queratocono y postcirugía refractiva.

SDP: desviación estándar del poder central, es el dato de toda la distribución de los poderes presentes en la cornea mostrados por el videoqueratoscopio. Es particularmente importante en caso de queratoconos avanzados cuando existe un amplio rango de poderes, queratoplastia penetrante y traumas corneales.

CAI: índice de anormalidad corneal, hace un análisis de la superficie corneal completa. Si la superficie presenta una curvatura normal prolata (aplanamiento gradual del centro a la periferia) el índice es positivo y será negativo cuando la superficie es oblata (encurvamiento de la cornea a medida que se aleja del centro característica en cirugía refractiva sobre la cornea). Si la superficie es esférica el valor será 0 y presentará valores altos en ectasias, pacientes postquirúrgicos y después de retirar un lente de contacto.

DSI: índice del sector diferencial, divide la cornea en 8 sectores cada uno de 45 grados, el poder dióptrico es calculado en cada sector. Representa la máxima diferencia entre 2 áreas de las 8 analizadas. Es frecuente encontrarlo elevado en casos de queratocono.

OSI: índice del sector opuesto, relacionado con el DSI pero hace un análisis entre 2 sectores uno opuesto al otro.

CSI: índice paracentral, analiza 2 anillos uno a 3 mm y su zona circundante hasta los 6 mm y evalúa la diferencia de poderes entre estos. Particularmente alto en casos de ectasias con zona apical central.

KPI: índice de predictibilidad del queratocono, reúne todos los índices relacionados con el queratocono y de acuerdo a esto ofrece un valor, cuando el valor es 0% es porque hay ausencia de ectasia y se encuentra hasta el 100% en casos avanzados.

Los índices para fácil identificación de la severidad utilizan una especie de semáforo: cuando el valor es de poca importancia aparecerá en color verde, los sospechosos de color amarillo y en color rojo cuando la alteración se encuentra en estado avanzado.

Es muy importante la alineación exacta del video queratoscopio con el ápice del cono cuando trabajamos con mapas axiales, sólo de esta manera puede obtenerse el verdadero valor de curvatura en esa zona

(Chan and Mandel, 1997), si el valor de la zona apical es de menor de 48,00 dioptrías podría descartarse la presencia de un queratocono, valores entre 48,00 hasta 49,00 dioptrías pueden ser sospechosos y mayores de 49,00 dioptrías tienen alta probabilidad.

La severidad del queratocono está relacionada con la diferencia de poder entre la zona más curva y la más plana de la cornea, el más severo es el de forma de pezón (Caroline, 1999).

El objeto de este estudio fue desarrollar un patrón que estableciera diferencias entre los índices topográficos de los queratoconos con ectasias de diámetro grande y pequeño.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 129 topografías con diagnóstico de queratocono encontradas en el topógrafo TMS 4 de del Instituto de Investigaciones Optométricas de la Universidad de La Salle, entre julio de 2004 y julio 30 de 2006. Sólo se incluyeron topografías que presentaran en la escala de asfericidad valores mayores de 6 dioptrías con criterios positivos a los análisis de Smolek Klice. Klice- Maeda (programas para corroborar diagnóstico del queratocono incorporados en este modelo de topógrafo).

A las topografías se les aplicó la cuadrícula que permitía analizar cuantitativamente cualquier área corneal capturada con la topografía.

Se valoraron los siguientes parámetros:

1. Diámetro horizontal y vertical de la base de la ectasia.
2. Curvatura promedio de la base de la ectasia.

3. Zona apical, se evaluó: posición, diámetro horizontal, vertical y la forma.

4. Índices topográficos como: SRI, SAI, SIM K, Cyl, DSI, OSI, SDP, CSI, KPI y Ave.

5. Valores extremos de la escala de asfericidad y valor total de la asfericidad.

Se evaluaron características topográficas de los queratoconos en general y se establecieron diferencias entre las características topográficas del queratocono con ectasia de diámetro grande y pequeño.

RESULTADOS

El número de ectasias de diámetro grande encontradas, fue ligeramente superior con un porcentaje de 51,16% (66/129) y 48,84% de diámetro pequeño (63/129).

En el estudio se observaron 4,5% de queratoconos con ectasias en posición superior, un 59% periférico inferior y centrales un 36,5%. En la forma de la zona apical de la ectasia se encontraron pocas diferencias, regulares 49,6% e irregulares 51,4%. (ver Tabla 1)

Para los queratoconos en general, los valores promedios de los índices analizados fueron: SRI: 0,99; SAI: 1,68; SimK: 53,42; Cyl: 6,62; DSI: 10,44; OSI: 2,96; CSI: 2,96; SDP: 4,08 y KPI: 0,35. Los índices más utilizados son el SRI y el SAI, los cuales aparecen relacionados en el mapa topográfico de varios modelos de topógrafos, al encontrar valores superiores de 0,5 hay fuerte sospecha de algún tipo de queratocono. Otro valor muy utilizado es el Sim K (dato que se relaciona con valor queratometrico más plano), se consideran curvaturas empinadas por encima de 46,00 dioptrías.

TABLA 1. FRECUENCIA DE QUERATOCONO DE ACUERDO A LA POSICIÓN DE LA ECTÁSIA Y LA FORMA DEL ÁPICE

POSICIÓN DE LA ECTASIA	CASOS ENCONTRADOS	PORCENTAJE
Periférico inferior PI	76	59
Central C	47	36,5
Periférica superior	6	4,5
FORMA DEL ÁPICE DE LA ECTASIA		
Regulares	63	48,83
Irregulares	66	51,16

En la Tabla 1 se observa la ectásia de ubicación central con un porcentaje del 36,5%, la mayor ubicación encontrada son periféricas: con un 59% las inferiores y 4,5% las superiores. La forma del ápice no tiene

mayor diferencia pueden ser regulares o irregulares de acuerdo al estudio, con un 48,83% para las primeras y un 51,16% para las segundas.

TABLA 2. PROMEDIO DE LOS ÍNDICES TOPOGRÁFICO ENTRE QUERATOCONOS CON ECTASIAS DE DIÁMETRO GRANDE Y PEQUEÑO Y PORCENTAJE DE VARIACIÓN ENTRE ESTOS

ECTASIAS	SRI	SAI	Sim k	Cyl	DSI	OSI	CSI	SDP	Curva menor	Curva Mayor	Asfericidad Total
Grandes	.92	1.53	52.95	5.69	10.63	7.45	2.21	3.82	41.2	53.9	13.1
Pequeñas	1.03	1.64	53.67	6.64	8.90	6.18	3.45	4.87	41.4	55.1	14.3
% variación	11.9	7.2	1.4	16.6	-16.3	-17	56.1	27.5	.05	10.2	10.9

Se encontró gran variación en el **CSI** (índice paracentral que rodea al centro) con más del 56% entre las ectásias de diámetro grande y pequeño, indicando un incremento de este valor en las ectásias de diámetro pequeño. Un aumento moderado de 27,5% en el **SDP** (dato de la distribución de los poderes presentes en la cornea mostrados por el video queratoscopio). En los demás índices no se encuentran un porcentaje de variación significativo entre ectásias de diámetro grande y pequeño. (Tabla 2).

Las diferencias en la presentación de los mapas topográficos se observa en la Figura 2, que muestra un queratocono con ectasia de diámetro grande en A y uno de diámetro pequeño en B. El área de la ectasia del grande ocupa casi los 4 cuadrantes con 6,5mm horizontal, 7mm vertical y el pequeño mide entre 3,5 y 4mm.

DISCUSIÓN

En esta investigación se elaboró un estudio sobre 129 topografías de pacientes con queratocono para diferenciar los queratoconos con ectasias de diámetro grande y pequeños. Caroline (1997) realizó diferenciación entre las formas de presentación de los queratoconos y presentó la clasificación con cuatro formas diferentes: ovals, temporales, globosas y en pezón. Las tres primeras están dentro de lo que denominamos queratoconos con ectasias de diámetro grande, entre las cuales no se encuentra mayor diferencia en los índices topográficos salvo que ocupan 2, 3 o 4 cuadrantes de la cornea. Las clasificadas como pezón por Caroline (1977), en este estudio corresponden a las ectasias de diámetro pequeño, el reportó que estos queratoconos con ectasias en pe-

zón son los más severos, lo cual se corroboró en el presente estudio con muy pocas diferencias. La variación entre los grandes con promedio de la curvatura mayor de 53.9 dioptías y los pequeños con 55.1 dioptías arroja una variación de 10,2%. El total de la asfericidad para los grandes es de 13.1 dioptías en promedio y para los pequeños de 14.3 dioptías con una variación de 10,9%.

De manera convencional para adaptaciones de lentes de contacto rígidos cuando se utiliza el queratómetro para analizar la forma corneal, se busca el valor queratométrico más plano (K1) para el cálculo de la curva base del lente. Algunos adaptan lentes paralelos, aplanados o más curvos con relación a este valor. En los pacientes con queratocono, al tener corneas con mucha irregularidad, este valor no permite un buen razonamiento y se encuentran muchos casos de abrasiones corneales con lentes rígidos debido al movimiento sobre la zona apical (Zadnik *et al.*, 2005).

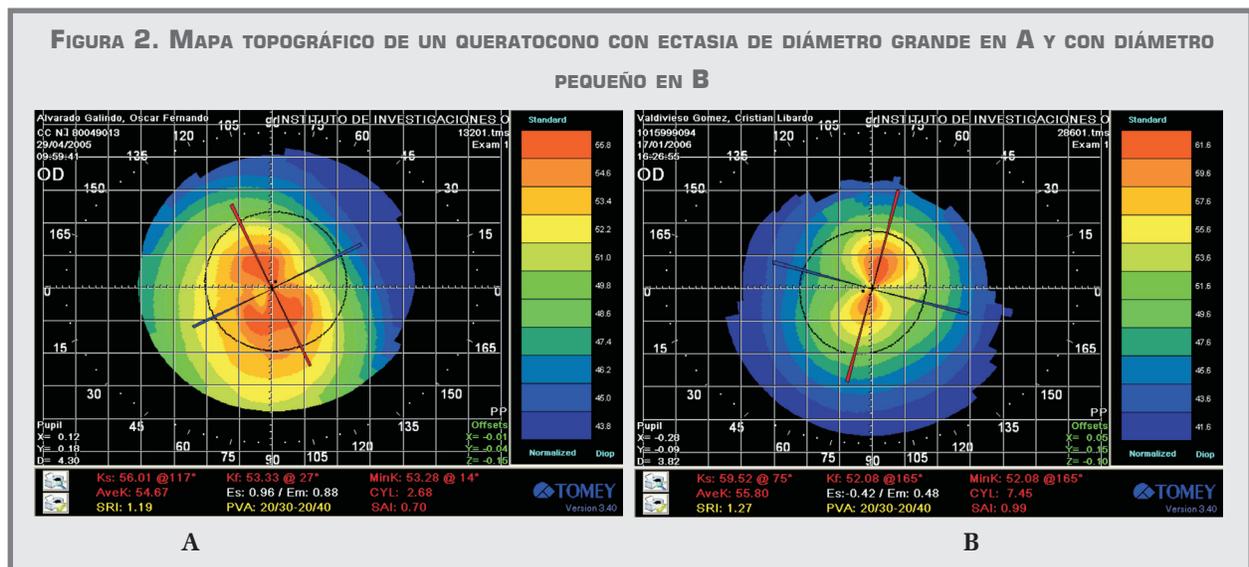
No existe variación significativa de los índices topográficos más utilizados y conocidos del topógrafo tome y TMS4 entre ectasias de diámetro grande y pequeño: para el SRI variación de 11,9% y para el SAI de 7,2%.

Los índices en donde se encontraron variaciones importantes fueron el SDP con una variación del 27,5% y, definitivamente, una señal clara de existencia de una ectasia de diámetro pequeño fue el CSI, para las ectasias de diámetro grande se encontró un promedio de 2,21 y en las pequeñas de 3,45 con una variación de 56,1%. De manera que valores mayores a 3,0 en CSI se debe sospechar de una ectasia de diámetro pequeño. La moda para las ectasias de diámetro grande fue para el CSI de 1,39 y el valor más alto para ectasias de diámetro grande fue de 5,7 lo que nos lleva proponer que valores mayores a este son con certeza ectasia de diámetro pequeño.

Sindt (2005) recomienda para los queratoconos con ectasias en forma oval adaptar lentes con diámetros grandes (mayores a 9,4mm); sin embargo, no existe mayor diferencia entre una ectasia con forma oval, globosas o temporales. Por lo que consideramos que este principio es aplicable para todas las ectasias de diámetro grande.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los índices no son los únicos determinantes para clasificar una ectasia como diámetro pequeño, también debe analizarse el tamaño de la ectasia. Valores me-



nores a 5 mm, sin importar el modelo de topógrafo utilizado, definen una ectasia de diámetro pequeño.

Al utilizar otro topógrafo diferente al del estudio, para determinar el tamaño de la base de la ectasia, observaremos el área en donde ocurre el cambio brusco de curvatura para conocer el color que lo representa y medimos el tamaño en milímetros de esta zona. De esta manera, conociendo el tamaño de la ectasia podemos definir si corresponde a una ectasia de diámetro grande o pequeño.

El conocimiento de las características de la topografía corneal en pacientes con queratocono permite hacer una diferenciación de su imagen topográfica para

decidir sobre el sistema de adaptación de lentes de contacto que más conviene de acuerdo a ésta.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de La Salle por la financiación del proyecto. A las directivas de la Facultad de Optometría y del Instituto de Investigaciones Optométricas de la Universidad de La Salle por la colaboración ofrecida para el desarrollo de la investigación. A las estudiantes Lorena Mendoza e Isabel Coral por la colaboración para el análisis de la topografías y la valoración de los pacientes en la segunda fase de la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Bennett, E. y Hom, M. *Manual of gas gas permeable contact lenses*. (2 ed.). País: Elsevier Science, 2004.

Buratto, L. *Corneal topography*. The clinical atlas, Medical editor, 1996.

Caroline, P. 1997. *Corneal topography in keratoconus*. Disponible en: <http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=10167> . Consultado en agosto 18 de 2007.

---, y Andre, M. *Small diameter GP lenses for steep nipple cones*. 2003. Disponible en: <http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12284> . Consultado en agosto 17 de 2007.

Chan, J. y Mandell, R. 1997. *Alignment effects in videokeratography on keratoconus*. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

GPLI, 2007. [www.http://www.gpli.info/](http://www.gpli.info/). Consultado en agosto 3 de 2007

Gupta, D. 2005. "The Keratoconus Challenge". *Revista Optometry Management*. Disponible en: <http://www.optometric.com/article.aspx?article=71489>. Consultado en julio 16 de 2007.

Hansen, D. 2003. *Evaluating the eye with corneal topography*. Disponible en: <http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12399>. Consultado en julio 18 de 2007.

Sindt, C. 2005. *Keratoconus fitting pearls*. Disponible en: http://www.revoptom.com/index.asp?page=2_1595.htm. Consultado en Julio 18 de 2007.

Zadnik, K. y Barr, J. *Diagnosis, Contact Lens Prescribing, and Care of the Keratoconus patient*. PAÍS: Butterworth Heinemann Ed., 71, 1999.