

# Determinación de las alteraciones motoras y sensoriales después de la cirugía refractiva laser: Lasik<sup>1</sup>

Marcela Camacho M. \* / Sandra P. Jurado M. \*\* / Tito Gómez \*\*\*

## RESUMEN

**Objetivo:** establecer la existencia de alteraciones motoras y sensoriales después de cirugía refractiva corneal con láser, técnica lasik. **Materiales y Métodos:** se realizó un estudio prospectivo para una muestra poblacional de 49 pacientes (98 ojos) sometidos a cirugía refractiva evaluados ortópticamente en Optiláser y Ojos Láser Center en la ciudad de Bogotá. Se determinó como criterio de inclusión no haber realizado entrenamiento visual previo a la cirugía. Se evaluaron condiciones motoras, sensoriales, agudeza visual, signos, síntomas y refracción post cirugía. **Resultados:** de 49 pacientes el 78% (38/49) no presentó signos post quirúrgicos, el 22%(11/49) restante presentó como signo frecuente la hiperemia. El 57% (28/49) de los evaluados se reportó asintomático, el 43% (21/29) reportó sintomatología como disminución de agudeza visual, ardor, sensación de ojo seco, fotofobia y diplopia. La evaluación de agudeza visual para visión lejana reporto normalidad, en un 42,8% (21/49) para ojo derecho y 38,7% (19/49) para ojo izquierdo. En el 46,9% (23/49) para ojo derecho y el 48,9% (24/49) para ojo izquierdo la mayor prevalencia fue la disminución leve con agudezas visuales

entre 20/25 y 20/40. En la visión próxima el 63,2% (31/49) y 59,1% (29/49) para ojo derecho e izquierdo respectivamente no presentó alteración visual, mientras que predominó una disminución de agudeza visual leve en ojo derecho del 14,2% (7/49) y 22,4% (11/49) en ojo izquierdo, seguida de la moderada y marcada. En la estereopsis el 55,1% (27/49) presentó datos normales y el 44,7%(22/49) alteraciones siendo las más frecuente la disminución moderada con el 16,3% (8/49). El 6,12%(3/49) reportó correspondencia sensorial anómala y el 93,8% (46/49) correspondencia normal. El diagnóstico motor más frecuente fue la insuficiencia de convergencia con 24,4% (12 /49), seguido de microtropía, exotropía básica, y endotropía parcialmente acomodativa, encontrándose un caso de cada uno (2%). **Conclusiones:** la cirugía refractiva láser con técnica lasik, no es un factor de alteración en el sistema sensorio motor; sin embargo, se encontró que la anomalía motora de mayor frecuencia post cirugía es la insuficiencia de convergencia; a nivel sensorial no se presentan cambios, especialmente en estereopsis y correspondencia sensorial.

**Palabras clave:** cirugía refractiva, Lasik, alteraciones motoras, evaluación Ortóptica.

1 Investigación financiada por la Universidad de La Salle.

\* Optómetra de la Universidad de La Salle, Especialista en Pedagogía de la Universidad Nacional a distancia. Docente investigadora, Grupo Entrenamiento y Rehabilitación Visual de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: mcamacho@lasalle.edu.co

\*\* Optómetra de la Universidad de La Salle. Especialista en Administración Hospitalaria de la Universidad Pontificia Católica de Río Grande del Sur Docente Investigadora, Grupo Entrenamiento y Rehabilitación Visual de la Universidad de La Salle.

\*\*\* Medico Oftalmólogo del Instituto Barraquer de América. Subespecialista en cornea y cirugía refractiva, Optilaser.

Fecha de recepción: 14 de febrero de 2008.

Fecha de aprobación: 7 de marzo de 2008.

## **DETERMINATION OF SOME MOTOR AND SENSORIAL ALTERATIONS AFTER REFRACTIVE SURGERY WITH LASER: LASIK**

### **ABSTRACT**

**Objective:** To establish the existence of motor and sensorial alterations after cornea refractive surgery with laser, lasik technique. **Materials and Methods:** a prospective study was carried out for a population sample of 49 patients (98 eyes) subjected to a refractive surgery and orthoptic evaluation in Optiláser and Ojos Laser Center in Bogotá. An inclusion criterion was have not previous visual training before the surgery. Motor and sensorial conditions, visual acuity, signs, symptoms and post-surgery refraction were evaluated. **Results:** 78% out of 49 patients (38/49) did not present any post-surgery signs, the remaining 22% (11/49) presented hyperemia as a frequent sign. 57% (28/49) was asymptomatic, 43% (21/49) showed symptoms such as visual acuity decrease, burning, dry eye, photophobia, and diplopia. Visual acuity evaluation for far vision was normal in 42,8% (21/49) for the right eye and 38,7% (19/49) for the left eye. The highest prevalence was low diminution with visual acuity between 20/25 and 20/40. In the 46,9% (23/49) for the right eye and 48,9% (24/49) for the left eye. In near vision 63,2% (31/49) and 59,1% (29/49) for right

and left eyes respectively did not present any visual alteration, while a low visual acuity decrease was predominant in the right eye with 14,2% (7/49) and 22,4% (11/49) in the left eye, followed by moderated and strong visual acuity decrease. In the stereopsis, 55.1% (27/49) showed normal data and the 44,7% (22/49) showed moderate decrease as the most frequent alteration with 16,3% (8/49). The 6,12% (3/49) reported abnormal sensorial correspondence and the 93,8% (46/49) presented normal correspondence. The most frequent motor diagnoses was convergence insufficiency with 24,4% (12/49), followed by microtropia, basic exotropia, and partially accommodative esotropia, finding one case of each one (2%). **Conclusions:** laser refractive surgery with lasik technique is not an alteration factor in the motor sensory system; however, the most frequent motor anomaly post surgery is convergence insufficiency; in the sensorial level there were no changes, especially in stereopsis and sensorial correspondence.

**Key words:** refractive surgery, LASIK, motor alterations, orthoptic evaluation.

## INTRODUCCIÓN

La cirugía refractiva Lasik es hoy en día una herramienta de corrección usada cada vez más frecuente, que se presenta como una alternativa diferente para los pacientes que quieren reducir la dependencia de anteojos o lentes de contacto (Rodríguez 2006). Esta técnica está siendo muy aplicada por su seguridad y eficacia, consiste en la modificación de la forma de la córnea (Queratomileúsis: del griego, querato: córnea, y mileúsis: esculpir) mediante la aplicación del láser Excimer en su interior. El hecho de encontrar cada vez más en la práctica clínica pacientes operados por medio de cirugía láser, técnica lasik, hace que surjan inquietudes sobre las consecuencias o modificaciones que se pueden evidenciar al realizarse cambios permanentes en el estado refractivo por las variaciones en los mecanismos acomodativo, motor y sensorial que aparecen por la nueva condición visual obtenida con la cirugía.

Los defectos refractivos generan directamente efectos y modificaciones sobre la acomodación y, por tanto sobre la convergencia, en las hipermetropías se presenta un incremento y en las miopías una disminución sobre el sistema acomodativo y vergencial (Guerrero 2006); al cambiar estas demandas junto con el defecto visual se modificará la respuesta y dinamismo del sistema oculomotor, generando nuevas adaptaciones que podrían resultar en sintomatología no reportada antes de la cirugía y que no está relacionada con el procedimiento quirúrgico.

Existe una relación estrecha entre las ametropías y la alteraciones oculomotoras, considerándose la hipermetropía la de mayor influencia motora (Cuellar 1992) clínicamente es más frecuente encontrar endodesviaciones con hipermetropía y exodesviaciones con miopía. Debido a lo anterior, los pacientes sometidos a cirugía refractiva, requieren evaluación previa del sistema sensoriomotor ya que en los casos de forias, tropías y problemas de motilidad ocular presentes antes de la cirugía, existe el riesgo de im-

balances como lo sustenta Snir *et al.* (2003) en su investigación sobre la descompensación de las exodesviaciones después de cirugía refractiva en miopías moderadas y altas.

Otros posibles cambios que se generan en el sistema visual como consecuencia de las correcciones refractivas definitivas se deben a la sincinesia de acomodación - convergencia (relación ACA) que se define como la respuesta de convergencia de un individuo a una unidad de estímulo de acomodación, entendiéndose esto, que por cada unidad de acomodación requerida, se empleara una unidad de convergencia en el caso de los emétopes (Von Noorden 1985). En hipermetropes y miopes para la misma cantidad de convergencia acomodativa hay un recargo o un alivio respectivamente de la acomodación, lo que conlleva a la variación de la relación ACA según el estado refractivo y su demanda (Bruce 2002). Otros autores referencian los cambios en la acomodación convergencia por acomodación (AC/A) después de cirugía láser en pacientes ortotropicos y concluyen que la relación ACA se modifica entre los 3 y 9 meses posteriores a la cirugía siendo más marcada en los tres primeros (Prakash *et al.* 2007) y que existen factores como el uso de corrección óptica en anteojos antes de la cirugía, la longitud axial ocular y la edad, que pueden generar modificaciones en los resultados de la toma de ACA independientemente de los cambios generados por la cirugía (Wu *et al.* 2003).

El mecanismo ocular y sensorio motor del sistema visual juega un papel importante en la valoración pre y post cirugía refractiva, algunos de sus componentes como la acomodación, la convergencia y las amplitudes de fusión, son los responsables del éxito funcional del sistema luego de un cambio refractivo (Salz *et al.* 1992).

Los estudios anteriormente referidos y la experiencia en la práctica clínica demuestran la presencia de imbalances y desajustes funcionales después de cirugía, a pesar de excelentes procedimientos quirúrgicos, esto hace necesario determinar la presencia de alte-

raciones acomodativas y motoras, antes y después de la cirugía, con el fin de comparar y observar si son resultado de las modificaciones hechas al defecto refractivo y a la sinergia de los mismos. El presente estudio tuvo como objetivo establecer la existencia de alteraciones motoras y sensoriales después de cirugía refractiva corneal con láser, técnica lasik, como una primera valoración para posteriormente realizar un estudio comparativo antes y después de la cirugía.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo prospectivo durante un tiempo de ocho meses, se evaluaron 54 pacientes sometidos a cirugía refractiva con técnica Lasik de dos entidades en la ciudad de Bogotá (Optiláser y Ojos Láser Center). Como criterios de inclusión se determinaron el no tener entrenamiento visual previo y presentar historia clínica completa. Se realizó base de datos en Excel para el procesamiento y análisis de los resultados.

De los 54 pacientes, se excluyeron cinco por no cumplir con criterios de inclusión, específicamente por tener datos incompletos en su historia clínica. A los 49 pacientes se les realizó la evaluación ortóptica, utilizando como fuente de recolección de datos la aplicación de historia clínica predefinida que incluye: fecha de cirugía, fecha de evaluación, edad, antecedentes, signos y síntomas, agudeza visual monocular sin corrección para visión lejana a seis metros con optotipo de Snellen y visión próxima monocular con cartilla a 33 centímetros, refracción estática realizada a 50 centímetros compensando distancia, refracción dinámica a 40 centímetros compensando 1,25 dioptrías o según edad, hirschberg evaluado a 40 centímetros con luz, ducciones y versiones, punto próximo de convergencia con objeto real y luz determinado con regla de Krinsky, cover test sin corrección para visión lejana y visión próxima medido con prismas sueltos, reservas fusionales positivas y negativas para visión lejana a seis metros y visión próxima a 33 centímetros con barra de

prismas, estereopsis realizado con test de Titmus y correspondencia sensorial evaluado con seis prismas base superior y filtro rojo a 33 centímetros.

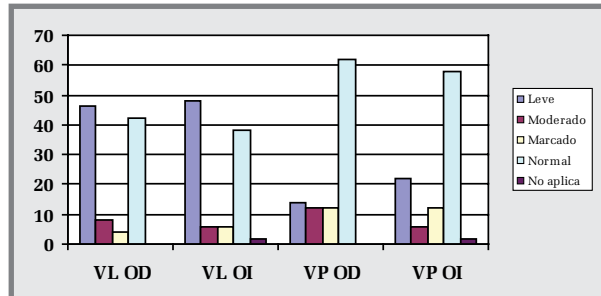
## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 98 ojos (49 pacientes). La edad promedio fue de 34 años, siendo la menor 19 y la mayor 76. El 78% (38/49) no presentaron signos, mientras que el 22% (11/49) presentaron hiperemia como signo más frecuente.

De los pacientes examinados 28 de 49 (57%) eran asintomáticos y 21 de 49 (43%) reportaron síntomas, de este porcentaje, se encontró que 10 de 28 pacientes (35,7%) referían disminución de la agudeza visual; 8 de 28 (28,57%) referían ardor, seguido por la sensación de ojo seco con tres pacientes de 28 (10,7%) y fotofobia con dos de 28 (7,14%), por último un paciente de 28 (3,57%) reportó diplopía.

Al evaluar la agudeza visual (AV) después de la cirugía refractiva, se encontró que en visión lejana para ojo derecho (OD) el 46,9% (23 ojos) presentaba una disminución de AV leve entre 20/25 a 20/40 y para el ojo izquierdo (OI) de 48,9% (24 ojos), moderada entre 20/40 a 20/60 de 8,1% (4 ojos) para ojo derecho y de 6,1% (3 ojos) para ojo izquierdo, marcada siendo esta menor de 20/60 para OD de 4% (2 ojos) y OI de 6,1% (3 ojos). En OD el 42,8% (21 ojos) no reportó disminución de agudeza visual y en el OI el 38,7% (19 ojos). Para el OI se presentó que en el 2% de los pacientes no aplicaba el test. En la determinación de agudeza visual en visión próxima para ojo derecho se encontró una disminución leve en el 14% (7/49) para visiones entre 0,75 m y 1 m y para ojo izquierdo de 22% (11/49), moderada entre 1 y 1,50 m en el 12% (6/49) para ojo derecho y para ojo izquierdo de 6% (3/49), marcada menor de 1,50 m en 12% (6/49) en ojo derecho e izquierdo, sin disminución el 63,2% (31/49) y el 59,1% (29/49) no presentaron disminución en el ojo izquierdo. Para el OI se presentó que en el 2% de los pacientes no aplicaba el test (Figura 1).

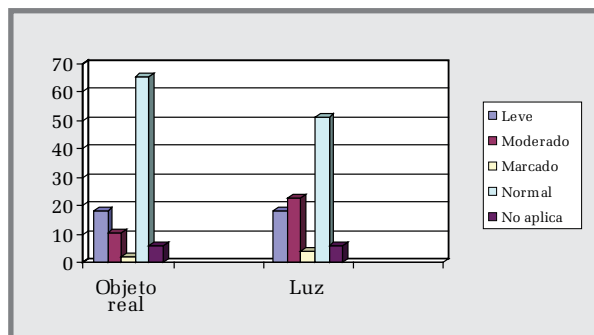
**FIGURA 1. PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DE AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES POST QUIRÚRGICO (LASIK) (VL: VISIÓN LEJANA VP: VISIÓN PRÓXIMA, OD: OJO DERECHO Y OI: OJO IZQUIERDO)**



De los 49 pacientes examinados se encontró que el 94% (46/49) presentaba hirschberg centrado y sólo el 6% (3/49) descentrado, resultado acorde a los encontrados en las versiones y con el cover test con el mismo porcentaje.

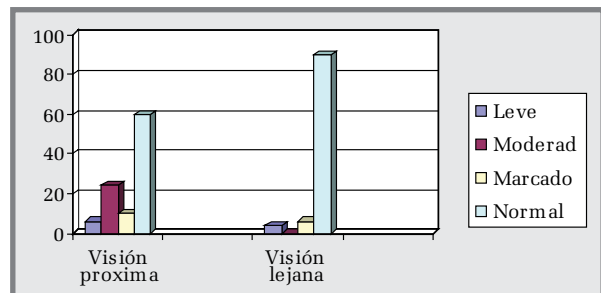
En el punto próximo de convergencia con objeto real el 65,3% (32/49) no presentó alteración alguna, el 18,3% (9/49) tuvo alteración leve, 10,2% (5/49), moderada 2% (1/49), marcada y 6,1% (3/49) no aplicaban para el test. Al realizarlo con luz se presentó 51% (25/49) sin alteración, 22,4% (11/49) moderada, 18,3% (9/49) leve, 4,08% (2/49) marcada y como constante 6,1% (3/49) que no aplicaban. El punto próximo de convergencia se encontró moderadamente alterado en la toma con luz siendo este test más disociante (Figura 2).

**FIGURA 2. PREVALENCIA DE ALTERACIONES EN LOS VALORES DE PUNTO PRÓXIMO DE CONVERGENCIA CON OBJETO REAL Y LUZ EN PACIENTES POST QUIRÚRGICO (LASIK)**



En cuanto al cover test sin corrección en visión lejana, el 91,8% (45/49) de los evaluados no presento desviación, sólo 6,1% (3/49) presentó foria o tropia marcada y el 4,08% (2/49) desviaciones leves. Para la valoración en visión próxima se encontró que 24,4% (12/49) presenta foria o tropia moderada, 10,2% (5/49) desviaciones altas, 6,1% (3/49) leves y el 61,2% (30/49) reporta los valores dentro de los parámetros considerados normales para este test (Figura 3).

**FIGURA 3. PORCENTAJE DE PACIENTES POST QUIRÚRGICO (LASIK) CON ALTERACIONES EN LOS VALORES DE PRISMA COVER TEST**

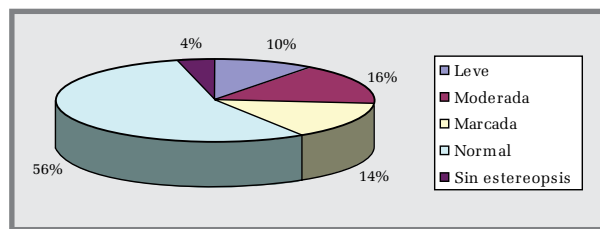


En las reservas fusionales positivas en visión lejana se encontró que el 42,8% (21/49) presentaba disminución moderada, el 32,6% (16/49) disminuciones altas, el 10,2% (5/49) leves, en el 6,12% de los pacientes (3/49) no aplicaba la realización del test, mientras que el 8,16% (4/49) tenía valores normales. En visión próxima el 34,6% (17/49) se encontró sin alteración, el 26,5% (13/49) tuvo disminuciones marcadas, seguido de 24,4% (12/49) moderadas, 8,18% (4/49) disminuciones leves de las reservas y manteniendo el 6,12% de los pacientes (3/49) que no aplicaban al test.

Para las reservas fusionales negativas en visión lejana se encontró que en el 42,8% de los pacientes (21/49) los valores de reservas eran normales, el 30,6% (15/49) presentaron disminuciones leves, el 18,3% (9/49) moderadas, el 2,04% (1/49) marcadas y 6,12% (3/49) no aplicaron al test. En visión próxima 85,7% (42/49) se encontraban con valores normales, el 2,04% tenían disminuciones leves y marcadas, y el 4,08% moderadas; el 6,12% de los pacientes no aplican para dicho test.

En 27 de 49 (55,1%) de los evaluados no se encontró alteración en la estereopsis, en 7 de 49 casos (14,2%) se encontró una disminución alta, en 8 de 49 (16,3%) moderada y en 5 de 49 casos (10,2%) leve, 2 de 49 casos (4,02%) no presentaron estereopsis (Figura 4).

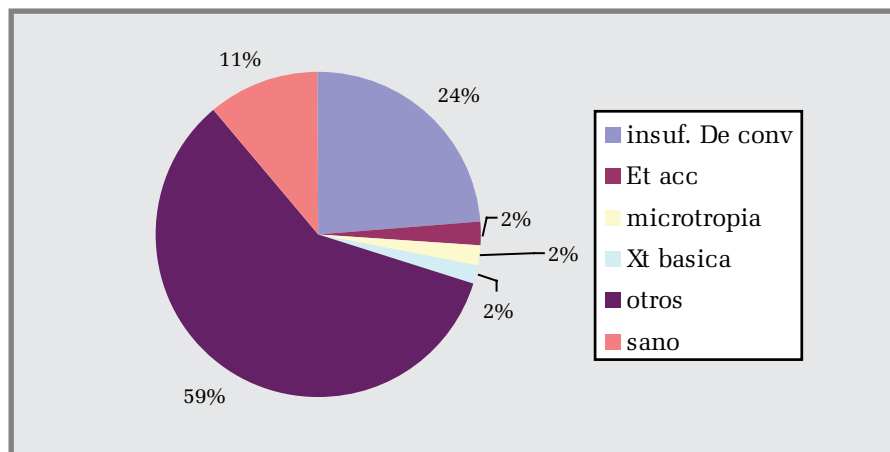
**FIGURA 4. PORCENTAJE DE PACIENTES POST QUIRÚRGICO (LASIK) CON ALTERACIONES EN LA SENSORIALIDAD TEST DE ESTEREOPSIS -TITMUS**



En el test de correspondencia sensorial, el 93,8% de los pacientes (46/49) presenta correspondencia normal y el 6,12% (3/49) correspondencia sensorial anómala.

En los diagnósticos motores la insuficiencia de convergencia fue la anomalía motora más frecuente con 12 casos de 49 (24,4%), microtropías, exotropías básicas, endotropías parcialmente acomodativas se encontró un caso de 49 de cada una respectivamente (2%) y otras anomalías de tipo diferente al motor representaron el 59% de los casos (28/49), 5 (11%) pacientes evaluados fueron encontrados normales (Figura 5).

**FIGURA 5. PREVALENCIA DE ALTERACIONES OCULOMOTORAS EN PACIENTES DESPUÉS DE CIRUGÍA LÁSER (LASIK). 24.4%: INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA, 11%: SANO, EL 2%: MICROTRÓPIA, EXOTROPIA BÁSICA, Y ENDOTROPIA ACOMODATIVA Y EL 59%: OTRAS ALTERACIONES.**



## DISCUSIÓN

Existe un riesgo de alteración motora post cirugía lasik, como se enunció en los resultados, se encuentra que existe la presencia de insuficiencias de convergencia con punto próximo de convergencia alejado y reservas fusionales bajas, evidenciando alteraciones vergenciales y alteración en la relación acomodación - convergencia; Prakash *et al.* (2007) enfocan su investigación en la exploración de diferentes aspectos clínicos determinando que el cambio refractivo ge-

nera modificaciones en la relación AC/A. Así mismo Wu, Xy *et al.* (2003) hacen énfasis en que los cambios producidos por lasik en la relación ACA en miopías, dependen de factores como el uso de anteojos prequirúrgicos, la longitud axial y la edad.

Los imbalances motores tal como se encuentra en los pacientes evaluados en la presente investigación, constituyen otro aspecto importante a considerar relacionado con los cambios de las correcciones definitivas de ametropías, como también lo sustenta el

estudio de descompensaciones de exodesviaciones en miopías altas y moderadas de Snir *et al.* (2003) al concluir que los posibles imbalances de forias y tropías intermitentes podrían convertirse en estrabismos permanentes si no se realizan evaluaciones de ortóptica previas a la cirugía.

El aspecto común entre los estudios antes mencionados y la presente investigación, es el requerimiento de la valoración ortóptica antes y después de la cirugía refractiva, lo que permite conocer debidamente las relaciones anómalas o alteradas entre las ametropías y las condiciones motoras, y así lograr excelentes resultados funcionales del nuevo sistema que ha sido modificado por los cambios en los estados

refractivos y que requiere, por consecuencia, nuevas demandas acomodativas y motoras, logrando con estas evaluaciones definir parámetros de conducta y tratamiento en los casos que lo requieran.

**Intereses comerciales:** este estudio no presenta intereses comerciales.

## AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Investigaciones y a la Facultad de Optometría de la Universidad de La Salle por el apoyo financiero al proyecto. A Optiláser y Ojos Láser Center por su apoyo en la consecución de los pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bruce, J. Pickwell's Binocular Vision Anomalies: Investigation and Treatment. 4ta edición. Londres, 2002, 450 pp.
- Cuellar, Z. Estrabismo y Patología Oculomotora. Clasificación General. Bogotá, 1993, 266 pp.
- Godts, D; Trau R, Tassignon M , 2006. Effect of refractive surgery on binocular vision and ocular alignment in patients with manifest or intermittent strabismus. *British Journal of Ophthalmology*. 90: 1410-1413.
- Guerrero, J. Optometría Clínica. Universidad Santo Tomás. Primera edición. Bucaramanga, 2006. P 247-293,297.
- Prakash, G; Choudhary, V; Sharma, N; Titiyal, J. S. 2007. Change in the accommodative convergence per unit of accommodation ratio after bilateral laser in situ keratomileusis for myopia in orthotropic patients: prospective evaluation. *Journal Cataract Refract Surgery* 33(12): 2054-6.
- Rodríguez, M. Lasik y cirugía refractiva. Láser y cirugía refractiva ocular IV. 2006. Consultado en Enero 20 del 2008 <[http:// www.oftalnet.nu/tele-docencia.htm](http://www.oftalnet.nu/tele-docencia.htm)>
- Salz J, Maguen E, Macy J, Papaioannou T, Hofbauer J, Nesburn A, 1992. One-year results of excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *Refract Corneal Surg*. 8(4):269-73.
- Snir, M; Kremer, I; Weinberger, D; Sherf, I; Axer-Siegel, R. 2003. Decompensation of exodeviation after corneal refractive surgery for moderate to high myopia. *Ophthalmic Surgery Lasers Imaging*. 34(5):363-70.
- Von Noorden, G. Binocular Vision and ocular Motility. 5ta edición. Houston, 1995, 605 pp.
- Wu XY L, Liu, S Z. 2003. Analysis of AC/A ratio after myopic excimer laser in situ keratomileusis. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*.39(3):132-135.