



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

### TRABAJO FINAL DE GRADO

---

# HÁBITOS CONDUCTUALES ASOCIADOS A LA MIOPIA SIMPLE

**SARA GARCÍA PÉREZ**

DIRECTORA  
MONTSERRAT AUGÉ SERRA  
DEPARTAMENTO DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

**JUNIO DEL 2013**

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

© *Universitat Politècnica de Catalunya, año 2013. Todos los derechos reservados*



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

La Sra. Montserrat Augé Serra como directora del trabajo

CERTIFICA

Que la Sra. Sara García Pérez ha realizado bajo su supervisión el trabajo Hábitos Conductuales Asociados a la Miopía Simple que se recoge en esta memoria para optar al título de grado en Óptica y Optometría.

Y para que conste, firmo este certificado.

Montserrat Augé Serra  
Directora del trabajo

Terrassa, 10 junio del 2013



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# HÁBITOS CONDUCTUALES ASOCIADOS A LA MIOPIA SIMPLE

### RESUMEN

La miopía es una alteración visual que se encuentra entre las cinco condiciones donde su atención clínica ha sido calificada de prioridad inmediata para la Organización Mundial de la Salud en su iniciativa para evitar su imparable progresión desde la infancia. En los últimos años, el cambio de estilo de vida de la mayoría de la población en los países desarrollados, con un incremento importante en el trabajo de cerca, en los hábitos de lectura, el uso continuado de videojuegos y ordenador han contribuido a una progresión constante de la miopía.

Esta progresión es más evidente en la adolescencia, directamente relacionada con un aumento considerable de las actividades visuales de cerca en el ámbito escolar y extraescolar (Saw, 2003). En este trabajo de final de grado se pretende valorar la prevalencia de la miopía en una muestra de estudiantes de primaria y secundaria, analizar si los factores hereditarios influyen en la progresión de la miopía y establecer relación entre los hábitos conductuales en visión próxima y la miopía simple.



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# HÁBITOS CONDUCTUALES ASOCIADOS A LA MIOPIA SIMPLE

### RESUM

La miopia és una alteració visual que es troba entre les cinc condicions on la seva atenció clínica ha estat qualificada de prioritat immediata per la Organització Mundial de la Salut en la seva iniciativa per evitar la seva imparable progressió des de la infància. En els últims anys, el canvi d'estil de vida de la majoria de la població en els països desenvolupats, amb un increment important en el treball de prop, en els hàbits de lectura i l'ús continuat dels videojocs i l'ordinador han contribuït a una progressió constant de la miopia. Aquesta progressió es fa més evident en l'adolescència, directament relacionada amb un augment considerable de les activitats visuals de prop en l'àmbit escolar i extraescolar (Saw, 2003). En aquest treball de final de grau es pretén valorar la prevalença de miopia en una mostra d'estudiants de primària i secundària, analitzar si els factors hereditaris influeixen en la progressió de la miopia i establir relació entre els hàbits conductuals en visió propera i la miopia simple.



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# HÁBITOS CONDUCTUALES ASOCIADOS A LA MIOPIA SIMPLE

### SUMMARY

Myopia is a visual disturbance that is among the five conditions where its clinical care has been qualified of immediate priority for the World Health Organization in its initiative to prevent the unstoppable progression from childhood. In recent years, the lifestyle change in the majority of the population in developed countries, with a significant increase in near work, in reading habits and the continued use of computer and videogames has contributed to a constant progression in myopia. This increase is more evident in adolescence, directly related to a significant increase in near visual activities in the school and other extracurricular activities (Saw, 2003). This final degree work intend to assess the prevalence of myopia in a sample of primary and secondary students, analyzing whether hereditary factors influence the progression of myopia and establishing the relationship between behavioral habits in near vision and simple myopia.



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# HÁBITOS CONDUCTUALES ASOCIADOS A LA MIOPIA SIMPLE

### SUMMARY

Myopia is a visual disturbance that is among the five conditions where its clinical care has been qualified of immediate priority for the World Health Organization in its initiative to prevent the unstoppable progression from childhood. In recent years, the lifestyle change in the majority of the population in developed countries, with a significant increase in near work, in reading habits and the continued use of computer and videogames has contributed to a constant progression in myopia.

The simple myopia, whose definition has been in discussion several times, is the most common visual problem in school-age children and adolescents, especially in developed countries.

There are many studies that attempt to explain the etiological factors that affect the progression of myopia. Faced with the most deterministic and organic theories promoted by the most orthodox ophthalmology who defend that biological factors are the ones who affect exclusively the development of myopia, appear from the first decades of the XX century, the environmental theories, postulating that certain behavioral factors such as abuse of near work, improper postures or adverse environmental conditions may be the causes of development and progression of myopia.

Hereditary factors are closely linked to myopia. If one of the parents is myopic increases the likelihood that children are too. The prevalence of myopia in children

whose both parents are myopic is 30 to 40%, lowering from 20 and 25% when only one parent is myopic and to 10% if neither parent is. There is a hypothesis that states that not only the inheritance can relate to myopia, but it could be other family and behavioral factors such as the education of myopic parents to their children in a greater interest in reading and doing more near visual activities in general. According to this hypothesis, there is a predisposition to be myopic for educational, social or environmental factors directly linked to the lifestyles of today's society due to technological development based almost exclusively on promoting habits that mostly used near vision.

Birnbaum (1985) and Skeffington (1952) indicated that environmental and behavioral conditions of students propitiate a reaction or adaptation of the visual system that over time will lead to the emergence and development of simple myopia. Myopic Schoolchildren are more effective in near work; however, they are impaired in distance visual acuity.

It is considered that the main cause in the development of simple myopia is the high effort made by the system of accommodation and convergence in visual near tasks prolonged and concentrated. When a school child is faced with the demands imposed by near vision work like reading and writing or computer use, the visual system has to adapt to the environment. If the environmental conditions are unsuitable for an extended time (reading distance reduced, inadequate postures or low light levels), an imbalance occurs between accommodative and convergence system, which gives rise to a misalignment of the visual system.

In a short term, the imbalance causes a false myopia or pseudomyopia as a result from excessive stimulation of convergence, accompanied by an excess of accommodation, which causes fluctuations in distance visual acuity. Moreover, over-stimulation of the ciliary muscle that causes an excess of near accommodating induce signs and symptoms of discomfort, near visual inefficiency and lower reading comprehension. In a longer term there is a visual system adaptation to cope the stimuli that cause excessive nearly accommodation. According to the last studies, one of the ways of adaptation is the development of simple myopia that induces insufficient

accommodation or a deficit in the accommodative response in near vision. Hence, myopia is a very effective adaptive reaction as it facilitates convenient and effective near vision to disappear asthenopic symptoms associated with excessive stimulation of ciliary muscle, as well as a decrease in distance visual acuity due to blur the retinal image at distance.

Optometrists are the professionals who can prevent, diagnose and prescribe the most appropriate treatment to any visual problem. Regular visual checks in schools are effective because they allow covering almost all children and adolescents during the period of compulsory schooling.

Because of its magnitude epidemiological and socioeconomic and health impact, especially in developed countries, simple myopia is one of the problems that have to face public health right now. Currently, some Southeast Asian governments promote preventive and educational different procedures as a priority with the aim of substantially reducing the prevalence of myopia simple with so high levels in these countries. On the other hand, in some European and American countries such preventive intervention procedures are still under study. However, its high incidence in the pediatric population with significant economic implications for families and the decrease of life quality of those who are affected, are favoring the development of some preventive programs for children and adolescents in school settings.

Preventive intervention in simple myopia must be multidisciplinary as his multifactorial etiology because of an imbalance in binocular vision system (accommodative and convergence).

On the other hand, effective implementation and monitoring of visual health practices require formal evaluation procedures and psychological intervention. Clinical psychologist collaboration is essential to implement behavioral programs focused on developing specific behavior repertoires (a proper reading distance, promotion of outdoor activities) and environmental planning at school and at home (desks slightly inclined, optimal lighting conditions). However, the implementation of these programs



may be difficult in many cases to interfere with lifestyle and routines of children and adolescents.

Traditionally myopia was compensated by the use of glasses or contact lenses to obtain a good distance visual acuity but this did not prevent its progression. More recently, with the aim of promoting from childhood the use of healthy visual habits are used as alternative programs focused on primary preventive. These programs include the implementation of regular visual inspections in schools, tracking visual hygiene and promotion of outdoor activities. Special emphasis is placed on educating parents, teachers and students in the care of the visual system in general and in promoting appropriate reading habits. These healthy habits are not, in general, a common practice in family and school routines. Furthermore, parents or teachers don't seem to be good models when it comes to promote effective visual hygiene behaviors. The design and implementation of any intervention program should involve the context and the conditions to strengthen the behavior to establish.

The implementation of preventive programs in schools during the academic period has the advantage of covering almost all of the school age population. However, long-term effects would not be lasting if are not complemented by environmental programs and behavioral intervention. The objectives of these programs are establishing healthy routines incompatibles with harmful habits, by adequate environmental planning in family and in school and the reinforcement of healthy behaviors in terms of achievements in visual and postural hygiene during near visual activities.

From secondary prevention, the most suitable optometric treatments are the use of the most appropriate optical compensation and the implementation of visual therapy techniques. In some cases it is recommended not to use glasses for near visual activities in mild myopia or the use of bifocals or progressive lenses to relax the accommodative convergence excess demand that causes a simple myopia progression. The properly use of lenses in combination with a visual therapy program aims to achieve the development of the necessary visual skills for an effective performance in school avoiding the simple myopia progression.

In Spain, especially in Catalonia, the evaluation of the impact of some family and behavioral factors in a visual problem as simple myopia, has not received much attention so far. This visual dysfunction affects a quarter of all primary and secondary students and , is increasing. Conversely, other health problems, like tooth decay, currently have protocols for preventive intervention in schools.

As myopia is the most widespread visual problem in industrialized countries, and its prevalence has been increasing steadily over the past decades, the fact that in our country studies by Guio and Santacreu (1992) and Ruiz (1990 ) to evaluate the relationship between some visual and behavioral habits of students and simple myopia, present results ambiguous and imprecise, has led us to consider the need to expand them by empirical evaluation of measures and indices of exposure in the school and out.

This final degree aims to assess the prevalence of simple myopia in a sample of primary and secondary students, to establish the relationship between simple myopia and some sociodemographic variables such as age and gender, to examine whether the hereditary factors influence the progression of myopia, by family history of myopia obtained using a standardized questionnaire of parental myopia and establish relationship between behavioral habits and simple myopia.

In this final degree work is intended to assess the prevalence of myopia in a sample of primary and secondary students (performing visual examinations to determine the ocular refraction), analyze whether hereditary factors influence the progression of myopia (passing a parental myopia questionnaire) and establish relationship between behavioral habits in near vision and simple myopia (passing a questionnaire of visual activities and making a postural assessment).

## AGRADECIMIENTOS

---

Este trabajo final de grado no habría sido posible sin la ayuda y colaboración de varias personas, por lo tanto, quiero expresarles mi agradecimiento y gratitud:

A mi tutora, Montserrat Augé Serra, por haberme ofrecido la oportunidad de realizar este estudio, por proporcionarme tantos conocimientos y tanta información y por su ayuda en cualquier cosa que haya necesitado, no sólo durante la realización de este estudio, si no durante los cuatro años de estudios universitarios, ya que ha estado ahí para ayudarme y orientarme durante todo este tiempo.

A la escuela CEIP Pegaso y al instituto IES Príncipe de Viana, por haber hecho posible este estudio y por haber creído en mi y en mi proyecto, ya que sin ellos no habría obtenido los datos necesarios para su realización. A todo el equipo docente, por su implicación y ayuda, en especial a la directora de primaria, María Pilar Esteller, y al director y la jefa de estudios del instituto, Ramón Sánchez y Ana Valverde, por todo el esfuerzo que han hecho para que esto haya sido posible.

A mis compañeros/as de la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa por ayudarme a realizar los exámenes visuales: Marta Mejuto, Núria Domenech, Judith Aladro, Josep Francesc Pol, Elisenda Clapés, Sara Palma, Ana Mestre y Carla Saladich, y la profesora Marta Fransoy.

A mi madre, Manuela Pérez Fernández, por ayudarme en todo lo que he necesitado y más, por haber venido a colaborar en los exámenes visuales, por haberme ayudado a organizar tantos datos y tantas fichas de cada alumno, por haberme ayudado en la parte estadística, y sobre todo, por haber estado siempre ahí para darme ánimos, ayuda y su amor incondicional. Por todo esto y más, gracias Mamá, sin ti no habría podido hacerlo. Además, agradecer a mi abuela, Socorro Fernández, y a mi pareja, Sergio Manjón, todo el apoyo y ánimos que me han dado durante todo el tiempo que ha durado este estudio.

A todos y cada uno de vosotros: Gracias.

## ÍNDICE

---

1. La optometría comportamental .....	16
2. La miopía simple .....	21
2.1. Definición .....	21
2.2. Prevalencia .....	22
2.3. Etiología .....	24
2.4. Clasificación .....	26
2.5. Diagnóstico .....	28
2.6. Tratamientos preventivos y educativos .....	29
2.6.1. Promoción de hábitos saludables .....	31
2.6.2. Terapias visuales .....	33
3. Variables asociadas a la miopía simple .....	36
3.1. Salud y estilos de vida .....	36
3.2. Estilos de vida asociados a la miopía simple .....	38
3.2.1. Variables familiares .....	39
3.2.2. Hábitos conductuales .....	40
3.2.2.1. Actividades visuales de cerca .....	41
3.2.2.2. Posturas anómalas .....	42
4. Objetivos del trabajo .....	43
5. Originalidad e interés científico .....	45
6. Método .....	46
6.1. Sujetos .....	46
6.2. Instrumentos y medidas .....	47
6.3. Procedimiento .....	52
6.4. Análisis estadístico .....	53
7. Resultados .....	55
7.1. Descripción de la muestra .....	55
7.2. Indicadores de miopía parental .....	58
7.3. Análisis comparativo entre el estado refractivo y otras variables conductuales .....	59
7.3.1. Actividades visuales de cerca y al aire libre.....	59

7.3.2. Valoración postural .....	62
8. Discusión .....	66
9. Conclusiones .....	71
10. Bibliografía .....	73
11. Implicaciones éticas y legales .....	82
12. Anexos .....	83

## FIGURAS, TABLAS, GRÁFICAS Y ANEXOS

---

- Figura 1: Modelo de visión holística del Dr. Skeffington
- Figura 2: Esquema sobre la proyección de la imagen retiniana en un ojo miope
- Figura 3: La miopía es una adaptación visual que induce una insuficiencia acomodativa en visión próxima (Cortesía de Carlos Saona)
- Figura 4: Complicaciones oculares asociadas a una miopía progresiva o patológica (Cortesía de Carlos Saona)
- Figura 5: La distancia de lectura adecuada debe ser como mínimo igual a la longitud del antebrazo desde el dedo índice hasta el codo.)
  
- Tabla 1: Distribución de la muestra en función del género y el curso académico
- Tabla 2: Descripción de la muestra en función del curso, estado refractivo y género
- Tabla 3: Distribución de los estudiantes de la muestra en función de su estado refractivo y el historial de miopía parental
- Tabla 4: Descriptivos básicos de las actividades visuales de cerca realizadas por los estudiante de la muestra, en función del estado refractivo. Comparación de las medidas obtenidas en los dos grupos de estudiantes, mediante el índice t de Student
- Tabla 5: Descriptivos básicos de las distancias habituales de trabajo adoptadas por los estudiantes de la muestra, en función del estado refractivo. Comparación de las medidas obtenidas en los dos grupos de estudiantes, mediante el índice t de Student
- Tabla 6: Distribución de los estudiantes de la muestra en función de su estado refractivo y la valoración postural
  
- Gráfica 1: Histograma de la distribución del equivalente esférico del estado refractivo del ojo derecho de la muestra
- Gráfica 2: Histograma de la distribución de miopes y no miopes según el curso escolar
- Gráfica 3: Histograma sobre la frecuencia de los estudiantes agrupados según su estado refractivo y el grado de miopía familiar

- Gráfica 4: Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes en función del número de horas que dedicas a actividades visuales de lectura
- Gráfica 5: Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes en función del número de horas que dedican a actividades al aire libre
- Gráfica 6: Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes en función del esfuerzo acomodativo realizado en visión próxima
- Gráfica 7: Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes de segundo en función de la distancia de escritura (en centímetros)
- Gráfica 8: Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes de la ESO en función de la distancia de escritura (en centímetros)
- Gráfica 9: Histograma sobre la frecuencia de los estudiantes agrupados según su estado refractivo y la valoración postural
  
- Anexo 1: Carta de consentimiento informado para las familias
- Anexo 2: Cuestionario sintomatología y cuestionario parental
- Anexo 3: Ficha optométrica
- Anexo 4: Cuestionario actividades visuales

## 1. LA OPTOMETRÍA COMPORTAMENTAL

---

La optometría comportamental es la ciencia que estudia el comportamiento visual de los seres humanos considerando que la visión es una función de la interrelación entre la persona y su medio ambiente. Los profesionales de la visión tienen la misión de prevenir y neutralizar los defectos visuales de carácter funcional y de potenciar el rendimiento total del organismo, ya que potenciando la visión se potencia la inteligencia de los seres humanos.

Los defectos funcionales de la visión no pueden considerarse “enfermedades” del ojo, ya que para aliviarlos o eliminarlos no se requieren medicamentos ni cirugía. Tales defectos pueden ser reconocidos, diagnosticados y solucionados mediante procedimientos no médicos. Dos sistemas principales para aliviar los síntomas que producen las disfunciones visuales son las lentes y los prismas utilizados la mayoría de las veces para la rehabilitación visual. El diagnóstico y solución de los problemas visuales de carácter funcional constituyen el principal servicio que un optometrista puede ofrecer a la sociedad en la que vive.

En el futuro las necesidades del ser humano de una visión más nítida y cómoda no disminuirán. Si las demandas visuales en nuestra época son mayores que la de los siglos pasados, aquellas lo será aún más en los próximos años.

Los servicios científicos de los optometristas serán más necesarios en las sociedades del mañana que en las del pasado, ya que a medida que aumenta el número de habitantes las necesidades visuales suelen ser mayores, e incluso puede llegar el momento en que los seres humanos tengan que utilizar una visión mayor que la de sus propias capacidades.

La definición del término optometría contiene la frase “mejora y mantenimiento de la óptima visión y la neutralización de los defectos funcionales del sistema visual”. La palabra mejora sugiere que la optometría del mañana puede potenciar la visión más allá de las actuales posibilidades de los seres humanos cuando aquella sea requerida en situaciones ambientales de excepción.



En nuestro campo profesional se utiliza el término de optometría funcional porque se considera que en ausencia de condiciones patológicas las dificultades visuales suelen deberse al funcionamiento del sistema visual en condiciones inadecuadas. Se considera que la alternativa al mecanismo en el campo optométrico es sostener que los comportamientos visuales que el especialista trata son primarios y que, aunque también importantes, solamente se consideran en un plano secundario a las actividades fisiológicas que conciernen a tales comportamientos. Desde este punto de vista, la visión es una función de la interacción entre la persona y su medio ambiente, manteniéndose el principio de que la función determina la estructura.

El optometrista que más ha destacado en la historia de esta profesión ha sido el Dr. A.M Skeffington, el cual en opinión de muchos optometristas puede ser considerado el padre de la optometría comportamental. Skeffington consideró que para solucionar un problema visual no era suficiente la simple adaptación de unas gafas. Dejó establecido que el papel más importante de la optometría es a aplicación de métodos de reeducación para potenciar el rendimiento visual y en consecuencia el de todo el organismo.

A.M Skeffington fue el primer optometrista que consideró que los exámenes visuales optométricos no son mecánicos ni han de ser realizados como tal, sino que los exámenes visuales analíticos realizados por un optometrista son psicométricos. Esta consideración científica, con la cual el optometrista está unido a la educación, es la base fundamental para la defensa legal de que nuestra profesión es independiente.

En 1927, el Dr. Skeffington presentó en Denver el primer programa optométrico educacional, y desde entonces, la secuencia organizada de los resultados obtenidos en el examen analítico ha sido la base del pensamiento optométrico comportamental. Este método analítico consiste en determinar cómo una persona está operando en el espacio de su mundo visual. Al igual que cualquier otra medida del funcionamiento del organismo, el examen analítico es básicamente una medida de rangos, donde el concepto de rango se refiere a los potenciales de desplazamiento de los valores visuales.

Al Dr. Skeffington debemos las consideraciones fisiológicas y científicas de la optometría al ser considerada la visión como un proceso emergente de todo el organismo en vez de relacionarla únicamente con la salud, focalización nítida y confort visuales. Por esta razón la optometría comportamental o behavioral no es, como se pretende creer en la Europa actual, una nueva tendencia filosófica. Fue el Dr. Skeffington quien consideró por primera vez que el funcionamiento y rendimiento visuales dependen del funcionamiento del organismo total del ser humano. De la conducta general del individuo, influenciada por el medio ambiente que le rodea, dependerá el comportamiento visual.

Con gran frecuencia, el examen analítico del Dr. Skeffington es considerado, en muchas partes de Europa, como un método matemático con el cual se obtienen números para determinar la potencia de unas gafas correctoras. El examen analítico no es un método matemático, es psicométrico. Las gafas no corrigen la visión, sirven para mejorar la identificación.

La filosofía optométrica que hemos adquirido del Dr. Skeffington puede ser sintetizada utilizando términos como optometría analítica, funciona, comportamental o incluso como visiología. La teoría del entrenamiento visual se basa en el famoso esquema denominado “Los cuatro círculos y el proceso emergente del Dr. Skeffington” (Figura 1). Este esquema es la base fundamental para organizar los métodos que todo optometrista realiza para poner en práctica la reeducación funcional.



**Figura 1 .** Modelo de visión holística del Dr. Skeffington

La visión es una función emergente de la integración entre cuatro funciones principales:

- El primer círculo es el **sistema antigravedad**. Este es uno de los primeros sistemas con el cual los recién nacidos se tienen que familiarizar. El grado de eficacia y rendimiento que adquirimos durante el proceso de aprendizaje para mantenernos de pie depende en gran medida de como hayamos aprendido a conducir las señales desde nuestros sistemas gravitacional, visual y vestibular. Incluye los procesos que ayudan al entendimiento del espacio y a nuestra ubicación en él. Permite responder a la pregunta: *¿Dónde estoy yo?* Gracias a la contribución de datos vestibulares, posturales y propioceptivos para la estructura de la percepción visual.
- El **centrado**, el segundo círculo, es la selección de cierta área en el espacio para la atención y el significado. También es el movimiento de orientación que realiza el cuerpo en respuesta a estímulos. Con esto reconocemos dónde está el objeto que queremos ver. Este proceso perceptivo tiene en la base la función de la convergencia, es decir, dirigir los dos ojos al mismo punto del espacio para estimular las dos fóveas o las áreas retinales correspondientes que proyectan las imágenes a zonas correspondientes del cerebro. Responde a la pregunta: *¿Dónde está el objeto?*
- El tercer círculo, la **identificación**, es la obtención del significado de las señales que proceden del sistema de centrado al cuando hemos localizado en el espacio al objeto de nuestra atención se trata de verlo nítido, de poder identificarlo. El proceso subyacente a esta función es la acomodación. Responde a la pregunta: *¿Qué es?*
- El cuarto círculo, **la audición y el habla**, es la culminación de todo el proceso. Una vez el sistema de centrado nos ha permitido sobresalir de la tierra y el sistema de identificación ha dotado de mayor significado la figura abordada, el

sistema de la audición y el habla es el proceso por el cual se le da el nombre a la figura. Este círculo se incorporó al constatar que el lenguaje juega un papel importante en el desarrollo visual. Resume el papel de la experiencia previa en la visión y permite responder a las preguntas: *¿Qué es el objeto? ¿Qué puedo decir del objeto?*

En el examen analítico se considera que:

- La hipermetropía opera para proteger el mecanismo de la acomodación
- La exoforia opera para proteger el mecanismo de la convergencia

En conclusión, se puede afirmar que el examen analítico es un método para encontrar la solución más adecuada a los problemas visuales de los seres humanos. Los sistemas ópticos utilizados y los diferentes métodos de reeducación y potenciación de todo el sistema visual de los seres humanos tienen que proporcionar resultados satisfactorios.

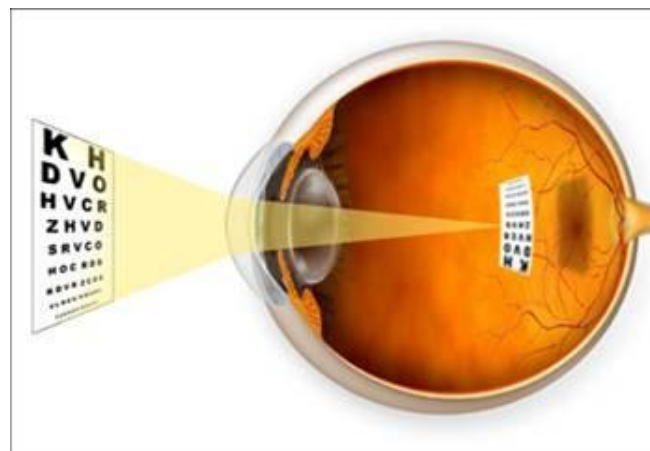
## 2. LA MIOPIA SIMPLE

---

### 2.1. DEFINICIÓN

La miopía simple, cuya definición ha sido motivo de numerosos debates, es el problema visual más frecuente en los niños en edad escolar y especialmente en los adolescentes de los países desarrollados. Esta alteración visual fue descubierta por Aristóteles hace más de 2000 años y deriva del término griego “myops” que significa corto de vista. Galeno, basándose en la teoría de Aristóteles, definió la miopía como una condición en la cual los objetos de cerca se ven nítidos y los de lejos borrosos (Goldschmidt, 1968). Por tanto, se han propuesto múltiples definiciones desde el punto de vista clínico y etiológico, pero la definición integradora de dichos aspectos es la descrita en el diccionario de las ciencias visuales de Cline, Hofstetter y Griffin (1989). Estos autores apuntan que:

“La miopía es una condición refractiva en la que los rayos de luz que llegan paralelos al sistema óptico del ojo inciden hasta un foco por delante de la retina cuando el sistema acomodativo esta relajado (Figura 2). El resultado de esta condición determina que los miopes experimenten visión borrosa de lejos y que puede restaurarse la visión nítida mediante la compensación óptica con lentes esféricas negativas” (pág. 416).



**Figura 2.** Esquema sobre la proyección de la imagen retiniana en un ojo miope

## 2.2. PREVALENCIA

La miopía es el problema visual más importante en la sociedad industrial y empieza a tener un fuerte impacto socioeconómico y sanitario, sobretodo en algunos países del sudeste asiático donde afecta prácticamente al 80 % de la población. La prevalencia de la miopía varía considerablemente en diferentes países y grupos étnicos. En algunos países del este asiático como Taiwan, China, Japón, Singapur y Hong Kong se ha estimado que entre 70-90% de la población adulta son miopes (Seet et al., 2001).

En los países occidentales la prevalencia es más baja, alrededor del 20-40% de la población adulta en Europa, EEUU y Australia, aunque también ha experimentado un importante incremento en las últimas décadas. En los países del continente africano es donde se encuentra un porcentaje más reducido de miopes, siendo este de aproximadamente el 10-20% de la población (Fredrick, 2002; Gwiazda, Marsh-Tootle, Hyman, Hussein y Norton, 2002; Logan y Gilmartin, 2004; Saw, 2003; Wedner et al., 2002)

La ausencia de datos estadísticamente fiables sobre la prevalencia de la miopía en nuestro país, y concretamente en Catalunya, es evidente ya que en la última década solamente hay referencias bibliográficas de un estudio sobre la distribución del estado refractivo en una muestra amplia de la comunidad valenciana (N=7621). Según este estudio realizado por Montés-Micó y Ferrer-Blasco (2000) la prevalencia de miopía en esta comunidad es de un 21,2%. Entre ellos, el porcentaje de miopes entre 30-35 años de edad es de un 30,1% y de un 25,7% en niños y adolescentes de edades comprendidas entre los 9 y 19 años. Estos datos coinciden razonablemente con los del resto de la población europea y norteamericana

La elevada prevalencia de miopes entre los habitantes del este-asiático parece indicar que los factores genéticos contribuyen a una mayor progresión de la miopía en estos países. Pero no todos ellos muestran unos índices elevados de miopía en su población. Por ejemplo, Gardner, Yap, Kinnear y Firth, (1995) encontraron que la prevalencia de miopía en niños del Tibet escolarizados, entre 6 y 16 años de edad, era sólo del 3,9%. Otro trabajo, con resultados similares al anterior, realizado en dos aldeas rurales de

Mongolia con una muestra de niños de entre 7 y 17 años de edad, mostró que la prevalencia de estudiantes miopes era solamente del 5,8% (Morgan et al., 2006).

También se ha verificado que la prevalencia de la miopía dentro de un mismo país es más elevada en las poblaciones urbanas que en las rurales. Un estudio realizado en Nepal a dos grupos de niños de la misma etnia encontró que un 21,7% del grupo de niños que vivía en la capital (Katmandú) eran miopes, mientras que solo lo eran un 2,9% de los niños Sherpa que vivían en una región rural eran miopes. Además, en el grupo de niños de la población urbana el grado de miopía llegaba hasta -6,50 D. mientras que en el grupo rural solo alcanzaba -1,00 D (Gardner, Owens, Kinnear y Frith, 1999). Las mayores demandas visuales en visión próxima de la población urbana respecto a la rural sugiere que factores conductuales y ambientales podrían intervenir en la etiología de la miopía.

La prevalencia de la miopía en estudiantes de primaria de Taiwan, a los 6 años de edad era solamente de un 12%, aumentando hasta un 56% a los 12 años, y situándose en el 84% entre los adolescentes de 16-18 años (Lin et al., 1999). Posteriormente, otro trabajo realizado por el mismo equipo de investigación indica que la proporción de miopes es de un 20% a los 7 años, y se incrementa a un 61% a los 12 años, llegando al 81% en estudiantes de secundaria a los 15 años de edad, al 84% a los 16 años y, a partir de esta edad hasta los 18 años no se registran cambios significativos (Lin, Shih, Hsiao y Chen, 2004). Por otra parte, Maul, Barroso, Muñoz, Sperduto y Ellwein (2000) establecieron que en Chile, a los 5 años de edad solo el 3,4% de los niños eran miopes mientras que a los 15 años lo eran 19,4% de los chicos, y un 14,7% de las chicas presentaban miopía.

Matsumura y Hirai (1999) indicaron, en un estudio longitudinal realizado en Japón entre 1984 y 1996, que la prevalencia de la miopía se incrementa del 49,3% al 65,6% en estudiantes de 17 años de edad. El proyecto SCORM realizado en Singapur, con un trabajo de corte transversal, mostró que la prevalencia de la miopía a los 7 años de edad era del 27,8%, a los 8 años del 34,3% mientras que a los 9 años era ya del 43,9% (Saw, Zhang et al., 2002). Recientemente, Quek et al. (2004), en ese mismo país, resaltan que la prevalencia de adolescentes miopes entre 15-19 años es del 73,9%.

### 2.3. ETIOLOGÍA

Existen numerosos trabajos que intentan explicar los factores etiológicos que inciden en la progresión de la miopía. Frente a las teorías con una concepción marcadamente orgánica y determinista promovidas por la oftalmología más ortodoxa que defienden que los factores biológicos son los que afectan exclusivamente al desarrollo de la miopía (Chew y Ritch, 1994; McBrien y Millodot, 1988; Yap, Wu y Liu 1993; Zadnick et al., 1999 ), aparecen a partir de las primeras décadas del siglo XX las teorías ambientales que postulan que determinados factores conductuales como el abuso del trabajo de cerca, las posturas inadecuadas o las condiciones ambientales adversas pueden constituir las causas del desarrollo y la progresión de la miopía (Ciuffreda y Lee, 2002; Mutti, Zadnik y Adams, 1996; Saw, Nieto, Katz y Chew, 1999).

Los resultados obtenidos en los estudios más actuales sobre la miopía simple son congruentes con los modelos de Birnbaum (1985) y Skeffington (1952) quienes indicaron que las condiciones ambientales y conductuales de los estudiantes propician una reacción o adaptación del sistema visual que dará lugar con el tiempo a la aparición y desarrollo de la miopía simple. Los escolares al hacerse miopes se muestran más eficaces en los trabajos de cerca y, sin embargo, se ven perjudicados en su agudeza visual de lejos.

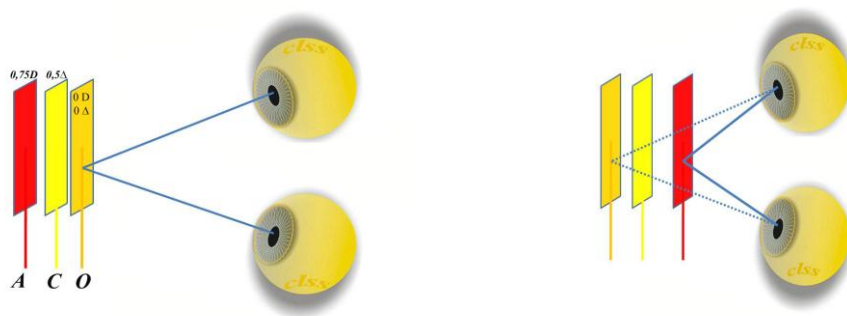
Goss (1991), Gwiazda, Thorn, Bauer y Held (1993) y Woung, Lue y Shih (1998) consideran que la causa principal en el desarrollo de la miopía simple es el elevado esfuerzo que realiza el sistema de la acomodación y la convergencia en las tareas visuales de cerca prolongadas y concentradas. Cuando un niño en edad escolar se enfrenta a las demandas impuestas por el trabajo en visión próxima como la lectura y la escritura o el uso del ordenador, el sistema visual tiene que adaptarse al medio. Si las condiciones ambientales no son adecuadas durante un tiempo prolongado (distancia de lectura reducida, posturas inadecuadas o bajos niveles de iluminación), se produce un desequilibrio entre el sistema acomodativo y la convergencia, que da lugar a un desajuste del sistema visual.



A corto plazo, este desequilibrio provoca una pseudomiopía o falsa miopía como resultado del exceso de estimulación de la convergencia, acompañado de un exceso de acomodación, que produce fluctuaciones en la agudeza visual de lejos. Además, la excesiva estimulación del músculo ciliar que provoca un exceso de acomodación de cerca induce signos y síntomas de incomodidad e ineficacia visual de cerca y una reducción de la comprensión lectora. Los principales signos y síntomas visuales y oculares que provocan a corto plazo un bajo rendimiento escolar son:

0. Fatiga visual o visión doble momentánea al leer o escribir de forma continuada y concentrada.
1. Dolor de cabeza en la parte frontal y alrededor de los ojos.
2. Visión borrosa momentánea al cambiar la mirada de lejos a cerca y viceversa.
3. Parpadeo excesivo, lagrimeo y enrojecimiento ocular.

A largo plazo se produce una adaptación del sistema visual para hacer frente a los estímulos que producen una excesiva acomodación de cerca. Según los estudios realizados hasta la fecha (Gwiazda et al. 1993; Mutti et al., 2006; Nakatsuka, Hasebe, Nonaka y Ohtsuki., 2005; Pandian et al., 2006), una de las vías de adaptación es la aparición de la miopía simple que induce una insuficiencia de acomodación o un déficit en la respuesta acomodativa en visión próxima (Figura 2)



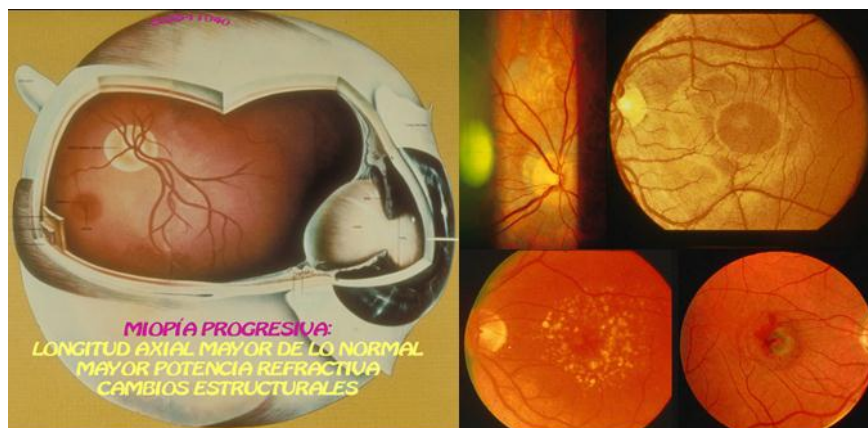
**Figura 3.** La miopía es una adaptación visual que induce una insuficiencia acomodativa en visión próxima (Cortesía de Carlos Saona)

Por tanto, la miopía es una reacción adaptativa muy efectiva ya que facilita la visión cómoda y eficaz de cerca al desaparecer los síntomas astenópicos asociados a la excesiva estimulación del músculo ciliar, a la vez que produce una disminución de la agudeza visual de lejos debido a un desenfoque de la imagen retiniana en visión lejana (Mutti, Mitchell, Moeschberger, Jones y Zadnick , 2002).

## 2.4. CLASIFICACIÓN

Desde la época de Donders (1864) se han propuesto muchos sistemas para clasificar la miopía, la mayoría de los cuales se han basado en factores etiológicos. La clasificación más actualizada de la miopía en función de su etiología se debe al médico oftalmólogo Sir Duke-Elder (1985) quien consideró la existencia de dos categorías de miopía:

- La miopía simple, menor de 6 dioptrías esféricas, es la más común. Presenta una etiología marcadamente ambiental o conductual, y no existen cambios estructurales en el ojo. Predomina en aquellos colectivos sociales que utilizan frecuentemente la visión próxima como los niños y adolescentes durante el periodo de escolarización obligatoria.
- La miopía progresiva o patológica, mayor de 6 dioptrías esféricas, es menos frecuente y presenta un componente biológico importante asociado a cambios estructurales en el ojo que, en muchos casos, producen patologías oculares degenerativas como el desprendimiento de retina, la degeneración macular y el glaucoma (Figura 4)



**Figura 4.** Complicaciones oculares asociadas a una miopía progresiva o patológica (Cortesía de Carlos Saona)

La miopía simple tiene un mayor impacto en los niños y adolescentes durante el periodo escolar cuando los estudiantes entre 6 y 20 años de edad muestran una serie de conductas y un estilo de vida que favorece su desarrollo. Suele aparecer a partir de los 6-7 años de edad cuando el niño aprende a leer y escribir, y llega a una cierta estabilización alrededor de los 20 años. La edad y el nivel escolar de los niños y adolescentes inciden en un continuo y prolongado tiempo de trabajo o exposición a las actividades visuales de cerca (Goss y Winkler, 1983; Hepsen, Evereklioglu y Bayramlar, 2001).

El incremento de la miopía en la infancia puede dar lugar en la edad adulta a una elevada miopía denominada miopía progresiva o patológica que tiene un alto riesgo de morbilidad ocular asociada, en algunos casos, a patologías oculares con la edad. Estas patologías oculares producen un mayor porcentaje de discapacidad visual en la población debido a los cambios degenerativos en la función visual con una disminución importante de la agudeza visual o limitaciones significativas en el campo visual. Un estudio indica que la prevalencia de la miopía patológica se estima entre el 1%-3% de la población en general (Vongphanit, Mitchell y Wang, 2002). En Japón se considera que más de un millón de personas sufren discapacidad visual asociada a una miopía patológica (Fredrick, 2002).

En estos últimos años, el incremento de la miopía simple también ha dado lugar a un aumento en la prevalencia de la miopía patológica y a enfermedades oculares asociadas. El diagnóstico precoz se hace imprescindible dado el elevado riesgo que la miopía implica, y que en algunos casos se concreta en una pérdida de la función visual irreversible conllevando que tareas cotidianas tan importantes como leer o conducir se conviertan en imposibles. Generalmente, la calidad de vida y las actividades diarias de estas personas con importantes limitaciones visuales se ven comprometida, como indican algunos estudios que han utilizado cuestionarios estandarizados de salud como el SF-36 (Saw, Gazzard, Shih-Yen y Chua, 2005; Takashima et al., 2001).

## 2.5. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la miopía simple se realiza mediante la anamnesis personal y el estudio funcional del sistema visual. Sin embargo, el diagnóstico definitivo depende, en gran medida, del juicio del profesional de la visión y, de los signos y síntomas individuales del paciente (Goss et al., 1997).

La anamnesis de los antecedentes personales del paciente constituye la base para completar el diagnóstico. El único síntoma típico de la miopía simple es la visión borrosa constante de lejos, aunque si está asociado a una insuficiencia de acomodación puede ir acompañado de dolor de cabeza frontal al realizar actividades visuales de cerca prolongadas. Es importante averiguar si la visión borrosa se manifiesta de forma constante o intermitente. En general, la visión de cerca suele ser nítida si el paciente ajusta habitualmente su distancia de cerca para hacerla coincidir con el equivalente en dioptrías de su estado refractivo miópico siempre que el sistema acomodativo funcione adecuadamente. Si el paciente ve bien de lejos pero aparecen habitualmente otros síntomas astenópicos como dolor de cabeza frontal, fatiga visual y visión borrosa intermitente al realizar actividades de cerca de forma concentrada y prolongada, predice que a largo plazo el paciente se hará miope.

El estudio funcional del sistema visual permite detectar la existencia de una agudeza visual de lejos reducida sin la corrección óptica habitual y determinar la medida del estado refractivo miópico mediante pruebas de refracción objetivas. Además es necesario examinar la binocularidad del sistema visual debido a las disfunciones binoculares asociadas a la miopía simple como un exceso de convergencia y una insuficiencia e inflexibilidad del sistema acomodativo. Se recomienda un estudio funcional del sistema visual por parte del optometrista a partir de los 3-4 años de edad al menos una vez al año, como prevención, tanto si el paciente presenta síntomas como si no.

## **2.6. TRATAMIENTOS PREVENTIVOS Y EDUCATIVOS**

Debido a su magnitud epidemiológica y su impacto a nivel socioeconómico y sanitario, especialmente en los países desarrollados, la miopía simple es uno de los problemas con los que se enfrenta la salud pública en estos momentos. Actualmente, algunos gobiernos del sudeste asiático promueven diferentes procedimientos preventivos y educativos de forma prioritaria con el objetivo de reducir sustancialmente la prevalencia de la miopía simple tan elevada en estos países. Por otro lado, en algunos países europeos y norteamericanos estos procedimientos de intervención preventiva aún están en fase de estudio. No obstante, su elevada incidencia en la población infanto-juvenil con importantes repercusiones económicas para las familias y la disminución de la calidad de vida de los afectados a largo plazo, están favoreciendo el desarrollo de algunos programas preventivos para niños y adolescentes en el marco escolar.

La intervención preventiva de la miopía simple debe ser multidisciplinar ya que su etiología es multifactorial por causa de un desequilibrio en la visión binocular (sistema acomodativo y de la convergencia). Dicho desequilibrio es debido a estímulos y situaciones familiares, ambientales y conductuales. Por tanto, la estrecha colaboración entre el optometrista y el psicólogo clínico juega un papel fundamental en la intervención preventiva de esta disfunción visual.

Los optometristas son los profesionales que pueden prevenir, diagnosticar y prescribir el tratamiento más adecuado a cualquier problema visual. Los controles visuales regulares en las escuelas son eficaces ya que permiten abarcar a casi todos los niños y adolescentes durante el periodo de escolarización obligatoria (Augé, Fransoy, Lupón, Quevedo y Torrents, 2005; Yawn, Lydick y Jacobsen, 1996).

Por otro lado, la ejecución efectiva y el seguimiento de las prácticas de salud visual requieren de procedimientos formales de evaluación e intervención psicológica. La colaboración del psicólogo clínico se hace imprescindible a nivel de implantar programas conductuales centrados en desarrollar repertorios de conducta específicos (p.e. una distancia de lectura adecuada, promoción de actividades al aire libre) y la

planificación ambiental tanto en el colegio como en casa (pupitres ligeramente inclinados, condiciones de iluminación óptimas). No obstante, la implantación de estos programas puede resultar difícil en muchos casos al interferir con el estilo de vida y las rutinas de niños y adolescentes (Augé, Forns y Quevedo, 2007; Guio y Santacreu, 1992; Shutte, 1991).

Tradicionalmente la miopía era compensada mediante el uso de gafas o lentes de contacto para obtener una buena agudeza visual de lejos pero esto no evitaba su progresión. Más recientemente, y con el objetivo de promover desde la infancia el uso de hábitos visuales saludables se utilizan como alternativas programas encaminados a un enfoque preventivo primario. Estos programas comprenden la ejecución de controles visuales regulares en las escuelas, el seguimiento de normas de higiene visual y la promoción de actividades al aire libre. Se pone especial énfasis en la educación de los padres, profesores y alumnos, en el cuidado del sistema visual en general y en la promoción de hábitos de lectura adecuados (Seet et al., 2002; Yawn et al., 1996).

Desde la prevención secundaria, los tratamientos optométricos más adecuados son el uso de la compensación óptica más apropiada y la aplicación de técnicas de terapia visual. En algunos casos se recomienda no utilizar gafas para las actividades visuales de cerca en las miopías leves o el uso de lentes progresivas o bifocales para relajar la excesiva demanda de convergencia acomodativa que induce una progresión de la miopía simple (Choy, Siu, Lam, Tse y Lau, 2000). El empleo de lentes de forma adecuada en combinación con un programa de terapia visual tiene como objetivo conseguir el desarrollo de las habilidades visuales necesarias para el rendimiento eficaz en la escuela evitando así la progresión de la miopía simple (Brodney, Pozil, Mallison y Kehoe, 2001; Saw, Shih-Yen, Koh y Tan, 2002).

Seet et al. (2001) indicaron que debía estimarse el elevado coste económico que supone la compensación de la miopía mediante el uso de gafas o lentes de contacto y las técnicas de cirugía refractiva que en algunos países son ya el segundo procedimiento quirúrgico oftalmológico por detrás de la cirugía de las cataratas. En Singapur, con una población de 4 millones de habitantes, se gastan cada año 90

millones de dólares en gafas, 3 millones de dólares en cirugía refractiva y, entre 2 y 2.5 millones de dólares en los tratamientos de las patologías oculares asociadas a la progresión de la miopía.

Debido a los elevados costes directos e indirectos que supone el tratamiento de la miopía, los profesionales de la visión y, también los gobiernos de algunos países, apuntan que existe mayor necesidad de la integración de programas de salud visual en el sistema sanitario público, incidiendo especialmente en el ámbito educativo. (Grosvenor, 2004; Thai, 1998). La inclusión en las escuelas de actividades para la promoción de hábitos de higiene visual y de controles de la visión anuales permitiría extender su aplicación a casi toda la población infantil y juvenil, y facilitaría la adquisición de hábitos saludables eficaces y duraderos.

### **2.6.1. PROCIÓN DE HÁBITOS SALUDABLES**

La Educación para la Salud promueve programas educativos dirigidos a la población escolar y su entorno, mediante campañas informativas acerca de la etiología, desarrollo y cuidados preventivos sobre prácticas saludables concretas (Maciá, Méndez y Olivares, 1991).

El tratamiento de la miopía simple desde un enfoque preventivo se basa en la promoción y adquisición de hábitos de higiene visual y postural tanto a nivel escolar como familiar (Saw, Shih-Yen et al., 2002; Seet et al., 2002). Estos hábitos o conductas saludables no son, por lo general, una práctica habitual en las rutinas familiares y escolares y, tampoco los padres o profesores parecen buenos modelos a imitar a la hora de promover conductas efectivas de higiene visual. El diseño y aplicación de todo programa de intervención debe de implicar el contexto y las condiciones que disponen y fortalecen el comportamiento a instaurar.

La aplicación de programas preventivos en las escuelas durante el periodo académico obligatorio tiene la ventaja de permitir abarcar a casi la totalidad de la población en edad escolar. Sin embargo, sus efectos a largo plazo no serían duraderos si no se complementan con programas de intervención ambiental y conductual. Los objetivos

de estos programas son instaurar rutinas saludables incompatibles con los hábitos perjudiciales mediante una planificación ambiental adecuada tanto en el contexto familiar como el escolar, y el reforzamiento de conductas saludables en función de los logros conseguidos a nivel de higiene visual y postural durante las actividades visuales de cerca (Guio y Santacreu, 1992; Ruiz, 1990).

Como prevención primaria en el ámbito de la Educación para la Salud visual, es importante el seguimiento por parte de los estudiantes de unas normas de higiene visual y postural para evitar algunas conductas inadecuadas cuando realizan actividades visuales en visión próxima. Las recomendaciones preventivas más importantes en higiene visual son las siguientes (Birnbaum, 1993; Saw et al., 1999):

- Mantener una distancia adecuada al realizar actividades en visión próxima. Se recomienda una distancia mínima de 35-40 cm. al leer o escribir (Figura 5) y de 40-45 cm. delante del ordenador, dependiendo en ambos casos de la edad del paciente.



**Figura 5.** La distancia de lectura adecuada debe ser como mínimo igual a la longitud del antebrazo desde el dedo índice hasta el codo.)

- Al realizar un trabajo continuado y concentrado en visión próxima, al leer o mirar fijamente la pantalla del ordenador, es conveniente cambiar la mirada a un punto lejano para relajar el sistema visual durante unos 5 minutos. Es aconsejable realizar esta actividad cada 30-40 minutos de trabajo de cerca.



- Utilizar niveles de iluminación adecuados al realizar trabajos en visión próxima. Es recomendable aprovechar la luz solar y utilizar una buena iluminación directa por la noche, que debe ser tres veces más intensa que la luz ambiental, evitando que haga reflejos o sombras en el papel o en la pantalla del ordenador.
- Mirar la televisión a una distancia mínima de 3 metros con una adecuada iluminación ambiental y evitando los reflejos en la pantalla. Se recomienda no mirar la televisión más de dos horas seguidas.
- Evitar las posturas inadecuadas como una inclinación excesiva de la cabeza o el tronco al leer, mirar la televisión o delante de la pantalla del ordenador. Se recomienda sentarse con la espalda recta y no tumbarse en el sofá o la cama.

Los hábitos higiénicos visuales deberían tener un carácter de práctica cultural implantada tanto en la familia como en la escuela y determinada tanto, por la disponibilidad de recursos económicos y sanitarios, como por el conocimiento y competencia en las acciones implicadas. El objetivo de cualquier programa preventivo de salud visual debe ser la consecución del máximo rendimiento visual, prestando especial atención en las actividades de cerca y minimizando los costes requeridos para su puesta en marcha (Brodney et al., 2001).

### **2.6.2. TERAPIAS VISUALES**

La Optometría Comportamental desarrolla y aplica técnicas de terapia visual con el fin de reeducar y potenciar el sistema visual como método preventivo de reacción y respuesta. Para ello se aplican una serie de ejercicios de rehabilitación de la visión que ayudan a desarrollar y mejorar el sistema de enfoque y la coordinación ocular. Saona (1989) define la terapia visual como un conjunto de procedimientos clínicos no invasivos que actúan como estímulos positivos y controlados para alterar y potenciar el sistema visual cuando este no responde al nivel óptimo de funcionalidad neurosensorial, neurofisiológica y neuromuscular. La extensión de la acción preventiva

mediante programas de terapia visual para potenciar la reducción de algunos problemas visuales como la miopía se ha mostrado efectiva como indican los estudios realizados por Rosenfield y Gilmartin (1998) y, Williams, LeCluyse y Rock-Faucheux (1992).

El fracaso de algunas de estas intervenciones podrían deberse a factores similares a los encontrados en otras áreas de la salud pública: falta de información y costes elevados. Por parte de los profesionales de la visión es necesario informar a padres y educadores de la importancia de un adecuado cuidado de la visión, y desde el gobierno se hace imprescindible la promoción de programas de salud visual que puedan cubrir los costes en los tratamientos de la miopía escolar como gafas, lentes de contacto o terapias visuales. En el sentido de mejorar el desarrollo y extensión de los programas de salud visual y prevención de la miopía como las terapias visuales, resultaría interesante comprobar si la colaboración o participación de padres y educadores, debidamente entrenados, podría ser eficaz (Desroches, 1999; Yawn et al., 1996).

La ventaja de realizar estos programas preventivos de salud visual en el ámbito escolar con el propósito de abarcar a una mayor población reside en los resultados satisfactorios obtenidos en escolares con problemas de aprendizaje utilizando pocos recursos. La necesidad de implantar estos programas colectivos en las escuela permitiría abaratar costes y hacerlos accesibles a todos los niños. La aplicación de programas preventivos de terapia visual durante el periodo de escolarización facilitarían la adquisición hábitos saludables en edades tempranas impidiendo así la consolidación de conductas insanas.

El planteamiento de los procedimientos de terapia visual debe tener en cuenta que, aunque se pongan en práctica en grupos amplios, sus contenidos deben centrarse en la implantación individualizada de hábitos visuales específicos, a partir de la práctica supervisada por el optometrista y la destreza adquirida por el niño en las actividades propuestas. Según Brodneyn et al. (2001) la aplicación de terapias visuales en el contexto escolar, supone la aplicación de una serie de ejercicios visuales que permiten entrenar las habilidades sensoriales y motoras. Las terapias deben realizarse en

sesiones semanales de corta duración para así mejorar el funcionamiento visual y aliviar los síntomas.

### 3. VARIABLES ASOCIADAS A LA MIOPIA SIMPLE

---

#### 3.1. SALUD Y ESTILOS DE VIDA

Actualmente la salud es entendida dentro de un marco de referencia más positivo y propone un modelo menos restrictivo y mucho más integrador que el modelo biomédico que imperaba hasta mediados del siglo XX. El concepto positivo de salud puede describirse tal como propone Salleras (1990) como el logro más alto de bienestar físico, psicológico y social, y de capacidad de funcionamiento que permitan los factores sociales en los que vive inmerso el individuo y la sociedad.

Las prácticas de salud o riesgo no son conductas aisladas sino que forman parte de comportamientos más o menos organizados, complejos, estables y duraderos que interaccionan fuertemente con el ambiente o entorno en el que se desenvuelve el individuo. A estos comportamientos se les denomina estilos de vida. Dentro de esta perspectiva, la naturaleza ecológica de los comportamientos plantea la necesidad de promover conductas más saludables y la elección de cambios para adaptar el entorno para hacer más fáciles las prácticas y estilos de vida más saludables (Costa y López, 1996).

No es fácil indicar qué estilos de vida están más estrechamente vinculados a la salud y a la calidad de vida, y qué parte de ellos constituye un factor de riesgo. Es por ello que la habilidad para resolver estos problemas y tomar decisiones son componentes esenciales de los estilos de vida y vienen a ser objeto preferente en el campo de la Educación para la Salud. Se han dado muchas definiciones del concepto de Educación para la Salud (Salleras, 1990; Costa y López, 1996), la mayor parte de las cuales coinciden en señalar que se trata de procesos y experiencias de aprendizaje con la finalidad de promover la salud, siendo un proceso amplio mediante el cual los individuos, los grupos y las comunidades mejoran su control sobre los determinantes personales y ambientales de la salud.

El nuevo concepto de salud positiva, en el que se introducen variables ecológicas y subjetivas de bienestar, incide en la promoción y mantenimiento de comportamientos saludables y potenciadores de las capacidades funcionales, físicas, psicológicas y sociales. La Educación para la Salud estudia los factores que favorecen las conductas sanas en los individuos y aquellos por los que se adoptan conductas y hábitos de riesgo o perjudiciales. También participa igualmente en el diseño, planificación y evaluación de programas de promoción (incremento de hábitos saludables) y prevención (reducción de conductas de riesgo) dirigidos al aumento de la calidad de vida de la sociedad (Costa y López, 1996; Maes, 1991; Rodríguez-Marín, 1995).

La intervención preventiva en el área de la salud en edades tempranas facilita la adquisición de hábitos saludables e impide la consolidación de comportamientos insanos. La aplicación de programas preventivos durante el periodo escolar obligatorio tiene la ventaja que permite abarcar a casi la totalidad de la población. Este nuevo modelo educativo que promueve la capacitación y potenciación de los recursos personales y comunitarios para tomar decisiones y afrontar con éxito las demandas y problemas del entorno se vislumbra como una estrategia importantísima para la prevención. El diseño de campañas para la promoción de hábitos y estilos de vida saludables incluye desde campañas en los medios de comunicación hasta intervenciones directas y personales (Barríga, León, Martínez y Rodríguez-Marín, 1990; Costa y López, 1996).

En el ámbito de la Educación para la Salud en niños y adolescentes se plantea un tratamiento diferencial que viene condicionado por diversos factores. El primero de ellos tiene que ver con la naturaleza evolutiva de dependencia-independencia y responsabilidad de los niños en la que los padres y educadores como mediadores tienen un papel fundamental en los procesos de aprendizaje y de cambio de conducta. Otro factor a considerar es la distinta influencia que el proceso evolutivo plantea frente a las estrategias educativas donde se tiene en cuenta que los periodos de edad más tempranos están especialmente indicados para el desarrollo de rutinas y hábitos de salud y en cambio, los periodos de mayor edad opta por ayudar a tomar decisiones

referentes en la redefinición y cambio de las conductas perjudiciales aprendidas hasta el momento (Costa y López, 1996).

### **3.2. ESTILOS DE VIDA ASOCIADOS A LA MIOPÍA SIMPLE**

En nuestra sociedad actual existen ciertos problemas de salud como la miopía simple que se relacionan con la ausencia de hábitos de higiene visual y/o de la repetición de estilos de vida o conductas inadecuadas. Determinados hábitos visuales inadecuados en visión próxima que inciden sobre el sistema visual de forma continua pueden estar en la base y en el desarrollo de la miopía simple. Estos hábitos empiezan a incidir sobre el sistema visual desde la infancia cuando el niño empieza a utilizar la visión de cerca frecuentemente en sus actividades escolares y extraescolares (Mutti et al., 2002).

Este modelo de salud propone un origen multifactorial en los problemas de salud, como la miopía, que pone de relieve la implicación de factores psicológicos, conductuales, ambientales y sociales además de los puramente genéticos en su etiología. Esto permite tener en cuenta que ciertos factores de riesgo asociados a la miopía simple influyen en algunas poblaciones de riesgo como los estudiantes o aquellos colectivos sociales que realizan actividades visuales en visión próxima de forma concentrada y prolongada.

Existen numerosas hipótesis y estudios epidemiológicos que intentan evaluar y analizar las variables biopsicosociales asociadas a la miopía simple. En los trabajos realizados por Baldwin (1981), Curtin (1979) y Wallman (1994) queda establecida la etiología multifactorial de la miopía. Sin embargo, es necesario evaluar la relación existente entre los diferentes factores implicados y precisar el peso específico de cada uno de ellos, es decir, identificar aquellos estilos de vida específicos modificadores y determinantes en la aparición y desarrollo de la miopía simple (Saw, 2003).

Los programas de salud visual para la prevención de la miopía deben realizarse en el contexto familiar y escolar, ya que está asociada a factores familiares y conductuales

como, por ejemplo, las tareas visuales de cerca prolongadas y concentradas y, también a las posturas inadecuadas al realizar estas mismas actividades (Saona, Augé y Merindano, 1998; Saw et al., 1999). Además, en la última década han sido publicados algunos estudios que indican que la miopía simple puede tener una relación significativa con algunos factores familiares como la educación parental que fomenta un estilo de vida de los padres miopes a sus hijos por su afición a la lectura y el estudio.

El fracaso experimentado por algunos de estos programas puede deberse a factores similares a los encontrados en otras áreas de la salud pública como la falta de información y los costes elevados. Es importante que la intervención sea breve y relativamente sencilla para obtener éxito en la prevención de la miopía escolar. El objetivo de cualquier programa preventivo de salud visual debe ser la consecución del máximo rendimiento visual prestando especial atención a las actividades visuales de cerca minimizando los costes requeridos para su puesta en marcha (Yawn, Kurland, Butterfield y Johnson, 1998).

### **3.2.1. VARIABLES FAMILIARES**

Los factores hereditarios están muy ligados a la miopía. Si alguno de los padres es miope se incrementan las probabilidades de que los hijos también lo sean (Chew y Ritch, 1994; Fredrick, 2002; Hammond, Snieder, Gilbert y Spector, 2001; Mutti et al., 2002). Gwiazda et al. (1993) establecieron que la prevalencia de la miopía en niños cuyos dos padres son miopes es del 30 al 40%, disminuyendo entre el 20 y el 25% si solo uno de los padres es miope y, bajando hasta el 10% si ninguno de los padres lo es. Mutti et al. (2002), dentro del estudio longitudinal Orinda, indicaron que la proporción de hijos miopes con historial familiar de miopía es 6.40 veces mayor que en los hijos que no presentan historial familiar (IC 95% 2,17-18,87). El estudio de cohorte más reciente realizado por Saw et al. (2006) señala que el riesgo relativo de los escolares a hacerse miopes es 1,55 veces mayor (IC 95% 1,18-2,04) en aquellos cuyos dos padres son miopes que en los escolares cuyos padres no lo son.

Existe una hipótesis que indica que no sólo la herencia puede relacionarse con la miopía, si no que podría haber otros factores familiares y conductuales como la educación de los padres miopes a sus hijos de un mayor interés por la lectura y por las actividades visuales de cerca en general. Según esta hipótesis hay una predisposición a ser miope por factores educativos, sociales o medioambientales ligados directamente a los estilos de vida de la sociedad actual debido al desarrollo tecnológico basado casi exclusivamente en la promoción de hábitos que utilizan mayoritariamente la visión próxima (Goss, 2000; Hammond et al., 2001)

### **3.2.2. HÁBITOS CONDUCTUALES**

Los postulados de la Optometría Comportamental explican que la visión es un proceso que se desarrolla con la edad, y por tanto es susceptible de alterarse frente a determinados estilos de vida y demandas ambientales que fomentan las actividades de cerca como la lectura o el uso de videojuegos y el ordenador en detrimento de las actividades en visión lejana (Rosenfield y Gilmartin, 1998; Skeffington, 1952).

La miopía aparece con mayor frecuencia en el periodo escolar donde las demandas visuales de cerca son mayores aunque muchos estudiantes miopes no presentan antecedentes hereditarios (Angle y Wissman, 1979). En los últimos 20 años los cambios en el sistema educativo cada vez más competitivo han incrementado el impacto de las tareas de cerca en el sistema visual especialmente en niños y adolescentes en edad escolar (Wolfsohn et al., 2003).

Mutti et al. (2002) y Wallman (1994) constatan que las personas con antecedentes familiares de miopía presentan una mayor probabilidad de serlo, pero si se desenvuelven en un entorno con espacios abiertos es posible que nunca lleguen a ser miopes. Por otro lado, si no existen antecedentes familiares en este aspecto, pero se desenvuelven en un entorno cerrado donde utilizan preferentemente la visión de cerca, como por ejemplo leer de forma concentrada o trabajar con el ordenador muchas horas seguidas, seguramente se harán miopes, ya que la presión del medio



tendrá mayor fuerza que el factor hereditario. La interrelación entre la predisposición genética y la influencia del entorno es lo que marcará la progresión de la miopía.

Las demandas del entorno actúan como factores de riesgo por una falta de control del niño o adolescente sobre un medio ambiente exigente. Con referencia a la importancia de la interacción visión-entorno, se argumenta la influencia que los factores ambientales y las características de la tarea tienen en la función visual. Debido a ello, el entorno más estudiado en el contexto optométrico está centrado en el punto próximo dado que es donde se desarrolla la mayor parte de la actividad cotidiana de la sociedad actual en plena era tecnológica (Saona, 1987).

Cualquier interferencia en el sistema visual, como determinados hábitos visuales en visión próxima actúan como factores de riesgo y aparecen cuando el niño aprende a leer y escribir si las pautas de conducta habitual son una distancia de lectura reducida y algunas posturas inadecuadas (Birnbbaum, 1985). También, como ya se ha dicho, el uso del ordenador y los videojuegos de forma concentrada en condiciones ambientales adversas son otros factores asociados a la miopía simple (Mutti y Zadnick, 1996).

### **3.2.2.1 Actividades visuales de cerca**

En las últimas décadas las referencias bibliográficas consultadas constatan que las demandas ocupacionales de cerca presentan una fuerte asociación en la aparición y desarrollo de la miopía (Wolfsohn, Gilmartin, Thomas y Mallen, 2003). A partir del hecho de que un número importante de personas que utilizan sobretodo la visión próxima en su trabajo presenta algún grado de miopía, puede suponerse la existencia de una relación significativa entre la actividad visual realizada y la miopía simple.

En un estudio realizado con gemelos en Taiwan se encontró que el 92,4% de los gemelos monocigóticos con hábitos de lectura concordantes, es decir, que en la actividad lectora de ambos no hay diferencias importantes, presentaban el mismo grado de miopía (con una diferencia menor de 0,50 dioptrías) comparado con los gemelos monocigóticos con hábitos de lectura discordantes, con un porcentaje del 79,1%. En gemelos dicigóticos con hábitos de lectura concordantes la prevalencia del mismo grado de miopía era del 62% de los casos y aquellos con actividad lectora

discordantes el porcentaje era mucho menor del 37,8% (Saw, Chua et al., 2002). Estos resultados sugieren que parece existir una interacción entre factores biológicos y ambientales en la miopía.

La miopía simple está asociada a un incremento de la actividad lectora de los estudiantes con la edad. Un estudio de cohorte realizado en Singapur por Saw, Hong, Chia, Stone y Tan (2001) que investiga las variables conductuales asociadas al desarrollo de la miopía en niños de 7 a 9 años muestra que la proporción de niños miopes de más de 3 dioptrías que leen más de dos libros por semana es 3,05 veces mayor (IC 95% 1,80-5,18) que en los niños que leen menos de dos libros por semana.

Los trabajos realizados por Parssinen, Hemminki y Klemetti (1989) en Finlandia con 238 niños en edad escolar, también muestran resultados coincidentes con una progresión de la miopía más elevada en los niños que dedican más tiempo a la lectura. Khader, Batayha, Abdul-Aziz y Al-Shiekh-Khalil (2006) encontraron, en un estudio realizado en Jordania a 1777 estudiantes de secundaria entre 12 y 17 años de edad en Jordania, que el riesgo a hacerse miopes aumenta el 16% por cada hora adicional que los estudiantes trabajan con el ordenador y el 24% por cada hora adicional que realizan actividades de lecto-escritura en horario extraescolar.

### **3.2.2.2 Posturas anómalas**

Existen algunos comportamientos inadecuados habituales en los estudiantes cuando realizan actividades en visión próxima que si inciden de forma reiterada sobre el sistema visual pueden tener relación con la miopía simple. Algunos estudios han encontrado una relación significativa entre una distancia habitual en la lecto-escritura reducida (<30 cm.) y la miopía simple. En Singapur, Quek et al. (2004) establecieron que la proporción de estudiantes adolescentes miopes que utilizan una distancia de lecto-escritura reducida habitualmente o algunas veces es respectivamente 1,80 (IC 95% 1,12-2,90) y 1,61 (IC 1,13-2,28) veces mayor que en aquellos estudiantes que nunca o casi nunca se acercan excesivamente al leer o escribir. Sin embargo no encontraron una relación significativa entre miopía y una distancia habitual reducida con el video-ordenador (<40 cm.).

#### 4. OBJETIVOS DEL TRABAJO

---

La miopía es el problema visual más extendido en los países industrializados, y su prevalencia ha ido aumentando paulatinamente a lo largo de las últimas décadas. La mayoría de estudios realizados sobre el tema avalan la elevada progresión de la miopía de los escolares al empezar a cursar sus estudios de secundaria. Esto podría justificarse por el cambio de estilo de vida de los estudiantes al pasar de la enseñanza primaria a la secundaria donde se incrementan de forma notable los hábitos de lectura, escritura y otras actividades visuales de cerca como el uso prolongado de los videojuegos y el ordenador.

Sus consecuencias a largo plazo afectaran de forma importante a su calidad de vida, especialmente en países occidentales y del sudeste asiático donde se registran elevadas tasas de población miope y con importantes repercusiones a nivel socioeconómico. Por todo ello, últimamente ha surgido un notable interés por desarrollar estrategias de intervención preventiva que intenten paliar el desarrollo de la miopía cada vez más extendida entre los estudiantes dado el elevado número de niños y, sobretodo adolescentes que presentan este problema visual.

En este trabajo de final de grado me propongo como objetivos principales, por un lado, evaluar la relación entre la miopía simple y algunas variables conductuales y familiares en una muestra de estudiantes de primaria y secundaria de Catalunya, ya que este colectivo dedica muchas horas al día a las actividades visuales de cerca. Se considera importante valorar los estilos de vida que favorecen las actividades visuales de cerca de forma concentrada y prolongada en detrimento de la visión lejana y su relación con la miopía simple.

Los objetivos del trabajo son:

- a) Valorar la prevalencia de la miopía simple en una muestra de estudiantes de primaria y secundaria
- b) Establecer la relación entre la miopía simple y algunas variables sociodemográficas como la edad y el género

- c) Analizar si los factores hereditarios influyen en la progresión de la miopía, mediante el historial familiar de miopía obtenido mediante un cuestionario estandarizado de miopía parental
- d) Establecer relación entre los hábitos conductuales en visión próxima y la miopía simple
  - 1. Tiempo que dedican a realizar actividades visuales de cerca como leer o escribir, ver televisión, utilizar videojuegos, trabajar o jugar con el ordenador y el esfuerzo acomodativo realizado, obtenido mediante un cuestionario estandarizado en formato de autoregistro.
  - 2. Distancia de trabajo y posturas que adoptan al realizar actividades visuales de cerca valoradas mediante la observación directa y registradas mediante videocámara digital

Dados los objetivos indicados sobre la miopía simple se formulan las siguientes hipótesis:

- 1. No existen diferencias significativas con el género.
- 2. La miopía aumenta con la edad de los estudiantes
- 3. Los hijos cuyo padre o madre es miope y, especialmente aquellos cuyos dos progenitores son miopes, presentan una mayor predisposición a hacerse miopes.
- 4. Los estudiantes miopes presentan mayores hábitos de lectura que los estudiantes no miopes.
- 5. Los estudiantes miopes dedican más horas semanales a realizar actividades visuales de cerca (televisión, videojuegos o el ordenador) en su horario extraescolar que los estudiantes no miopes.
- 6. El esfuerzo acomodativo requerido al realizar actividades visuales de cerca es mayor en los estudiantes miopes, que dedican más tiempo libre a este tipo de actividades, que en los estudiantes no miopes.
- 7. Los estudiantes miopes habitualmente se acercan más al texto o al videoordenador y, adoptan más posturas inadecuadas cuando realizan actividades visuales de cerca, que los estudiantes no miopes.
- 8. La miopía simple probablemente podría estar asociada a otros factores ambientales, escolares y psicosociales

## 5. ORIGINALIDAD E INTERÉS CIENTÍFICO Y CLÍNICO

---

En España, y especialmente en Catalunya, la evaluación del impacto de algunos factores conductuales y familiares en un problema visual como la miopía simple no ha recibido demasiada atención hasta el momento. Esta disfunción visual afecta a una cuarta parte de los estudiantes de primaria y secundaria y, va en aumento. Contrariamente, otros problemas de salud, como la caries dental, actualmente tienen protocolos de intervención preventiva en las escuelas.

El hecho de que en nuestro país los estudios realizados por Guio y Santacreu (1992) y Ruíz (1990), para evaluar la relación entre algunos hábitos visuales y conductuales de los estudiantes y la miopía simple, presenten resultados un tanto ambiguos y poco precisos, nos ha llevado a plantearnos la necesidad de ampliarlos mediante la valoración empírica de medidas e índices de exposición en el ámbito escolar y extraescolar.

Aunque otros países tienen cuestionarios validados, en España no existe ningún instrumento que nos permita establecer cuál es la relación existente entre algunas variables conductuales y ambientales y, la miopía simple. Por ello, el objetivo central de nuestro trabajo se resume en evaluar algunas de estas variables y, establecer su relación con la miopía simple en una muestra de estudiantes de primaria y secundaria donde el impacto de las actividades visuales de cerca es elevado. Los resultados nos permitirán encaminar los futuros trabajos hacia el diseño de programas preventivos eficaces dentro del contexto escolar y extraescolar de nuestro país. De esta forma, se podrán evitar las conductas de riesgo y potenciar hábitos saludables en el ámbito de la Educación para la Salud visual.

## 6. MÉTODO

---

### 6.1. SUJETOS

La muestra final está configurada por un total de 400 estudiantes de primaria y secundaria, de ambos sexos y de entre 6 y 16 años de edad.

Tras explicar la naturaleza del estudio cuyo procedimiento sigue los principios éticos de la Declaración de Helsinki, elaborado por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (1993), se ha pedido el consentimiento por escrito de los padres y de los estudiantes de la muestra (Anexo 1)

En la tabla 1 se observa la distribución de los estudiantes de la muestra según el género y el curso académico. Podemos ver que la muestra final de sujetos participantes (n=400) se distribuye por igual según el género femenino (n=208) y masculino (n=192), con una edad media de 12,10 años. También se aprecia que la muestra se distribuye de manera equitativa según el curso académico.

**Tabla 1.** Distribución de la muestra en función del género y el curso académico

CURSO	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
1º PRIMARIA	19 (47,5%)	21 (52,5%)	40 (10%)
2º PRIMARIA	24 (60%)	16 (40%)	40 (10%)
3º PRIMARIA	16 (40%)	24 (60%)	40 (10%)
4º PRIMARIA	16 (40%)	24 (60%)	40 (10%)
5º PRIMARIA	22 (55%)	18 (45%)	40 (10%)
6º PRIMARIA	25 (62,5%)	15 (37,5%)	40 (10%)
1º ESO	19 (47,5%)	21 (52,5%)	40 (10%)
2º ESO	20 (50%)	20 (50%)	40 (10%)
3º ESO	25 (62,5%)	15 (37,5%)	40 (10%)
4º ESO	22 (55%)	18 (45%)	40 (10%)
TOTAL	208 (52%)	192 (48%)	400 (100%)

## 6.2. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS

Para conseguir los objetivos del trabajo se han utilizado los siguientes instrumentos y medidas:

### a) Cuestionario de sintomatología y de miopía parental

Antes de realizar el examen visual y las diversas pruebas se entregó a cada alumno un cuestionario de sintomatología (anexo 2), donde tienen que indicar, utilizando una escala de nunca, a veces o siempre, si sufren alguno de los síntomas indicados. También se realiza una pequeña anamnesis para saber si lleva gafas, si se ha realizado alguna revisión visual, si tiene alguna enfermedad a destacar, si toma medicamentos, si tiene alergia...

Respecto a la miopía parental, se han escogido tres indicadores con mayor implicación en el desarrollo de la miopía como indica el estudio realizado en niños y adolescentes miopes de Mutti et al. (2002). Este método de clasificación presenta una sensibilidad de 0,76 y una especificidad de 0,74.

El método consiste en poder clasificar la miopía como parental utilizando un cuestionario estandarizado que incluye los tres indicadores seleccionados:

- a. Utilización de gafas o lentes de contacto
- b. Frecuencia de uso de gafas o lentes de contacto
- c. Edad a la que empezaron a utilizar gafas o lentes de contacto

El objetivo de estos indicadores es clasificar a los padres como miopes si cumplen estos tres requisitos:

- a. Son usuarios de gafas o lentes de contacto
- b. Utilizan la compensación óptica para todas las distancias o solo para visión lejana
- c. Utilizan la compensación óptica desde antes de los 16 años de edad

Las respuestas obtenidas en el cuestionario son codificadas en dos categorías: “Si” cuando la respuesta a las 3 preguntas seleccionadas según los indicadores de miopía parental citados anteriormente es la letra “a” y “No” cuando la respuesta de alguno o la totalidad de las 3 preguntas es la letra “b”. Se valora por separado las respuestas obtenidas por el padre y la madre.

## **b) Parámetros visuales**

Los parámetros visuales utilizados en esta investigación para evaluar el estado refractivo ocular de los estudiantes son:

- Agudeza visual de lejos. El optotipo utilizado para la toma de datos es el optotipo de C de Landolt.
- Refracción ocular objetiva en visión lejana. El estado refractivo de los estudiantes se valora mediante la refracción ocular objetiva sin cicloplejía. La refracción se ha llevado a cabo utilizando un retinoscopio y una caja de lentes.
- Aunque en este estudio no se evalúa, también se han realizado pruebas de visión binocular y acomodación:
  - Cover test de lejos y de cerca
  - Punto Próximo de Convergencia (PPC)
  - Punto Próximo de Acomodación (PPA)
  - Flexibilidad Acomodativa (FA)
  - Fusión
  - Estereoagudeza (ST)
  - Movimientos oculomotores (sacádicos y seguimientos)
    - Para la evaluación de los movimientos oculomotores se realizó el Test DEM a todos los alumnos de Primaria, y a los de secundaria se evaluaron siguiendo el procedimiento optométrico para estos movimientos.

Los resultados de estos exámenes se recogieron en una ficha optométrica individual para cada estudiante (Anexo 3)



Los parámetros visuales utilizados en este trabajo son los que indica el protocolo estandarizado para estudios epidemiológicos del estado refractivo ocular de diferentes países y etnias desarrollado en la pasada década por el grupo de investigación RESC y aprobado por la Organización Mundial de la Salud (Negrel, Maul, Pkharel, Zhao y Ellwein, 2000).

Según el protocolo del grupo RESC aparecen tres definiciones sobre el estado refractivo de miopía según el equivalente esférico (EE= esfera +  $\frac{1}{2}$  cilindro negativo). Se considera que un miope debe de tener un equivalente esférico negativo igual o menor a -0,50 D., -0,75 D. y -1,00 D. En el presente estudio al hacer la toma de medidas sin cicloplegia, se ha considerado que el equivalente esférico ha de ser igual o menor a -0.75 D. debido al valor acomodativo residual. Esta definición se ha escogido también para reducir el número de resultados de miopía con falso positivo, que sobrepasa los límites del 95% según las instrucciones del autorefractómetro (Mutti et al., 2002).

Las medidas del estado refractivo ocular con y sin ciclopléxico presentan resultados equivalentes en los adolescentes. Existen algunos estudios comparativos como el de Zylbermann, Landau y Berson (1993) donde se realizaron medidas comparativas del estado refractivo, con y sin cicloplegia, en una muestra de adolescentes israelíes de edades comprendidas entre 14-18 años con resultados muy similares. En la misma línea, Wu et al. (2001) determinaron en una población de 670 jóvenes militares en Singapur (edad media =19,5 años de edad) que el coeficiente de correlación intra-sujeto para el equivalente esférico era de 0,99.

El equivalente esférico (EE) calculado a partir de las respuestas del estado refractivo mediante la retinoscopia y examen subjetivo de los sujetos participantes ha sido codificado en dos categorías distintas:

- a. No miopes (EE > -0.75 D) = 0
- b. Miopes (EE ≤ -0.75 D) = 1

### **c) Actividades visuales de cerca**

En este trabajo se ha utilizado un cuestionario en formato de auto registro (anexo 4) diseñado por Saw et al. (1999) como instrumento de evaluación de la muestra. El cuestionario evalúa las pautas conductuales más habituales de los estudiantes de secundaria mediante el registro de las actividades visuales de cerca. Entre ellas se incluyen:

1. Leer o escribir
2. Ver televisión
3. Trabajar o jugar con el ordenador
4. Otras actividades en visión próxima
5. Deportes
6. Otras actividades al aire libre

En la hoja de autoregistros se debe anotar el número de la actividad de cerca realizada en horario extraescolar y en franjas temporales de una hora durante un periodo quincenal. El intervalo quincenal se realizará en dos semanas no consecutivas para evitar que los resultados de los registros se vean sesgados de una semana a otra. Este instrumento fue comparado por Saw et al. (1999) con un cuestionario para padres sobre estilos de vida de los estudiantes de primaria y secundaria diseñado también por los mismos autores y, presenta un coeficiente de correlación intra-sujeto de 0,50 (95% CI 0,34-0,66).

En primer lugar, las respuestas obtenidas en el cuestionario de auto registro son codificadas por separado como el número de horas que dedican los estudiantes de la muestra en horario extraescolar durante una semana en cada una de estas tres actividades visuales de cerca:

- ▶ Lectura-escritura
- ▶ Ver televisión
- ▶ Videojuegos-ordenador
- ▶ Actividades al aire libre

A continuación, se codifican las respuestas del cuestionario de auto registro conjuntamente en la variable “Dioptrias/horas (Dh)”.

Esta variable mide el equivalente dióptrico en visión próxima y cuantifica la exposición de cada uno de los estudiantes de la muestra a las actividades de cerca semanalmente no en términos de tiempo sino según el esfuerzo acomodativo requerido en cada actividad y se calcula como:

$$Dh = 3 \times (\text{n}^\circ \text{horas lecto-escritura}) + 2 \times (\text{n}^\circ \text{horas videojuegos/ordenador}) + 1 \times (\text{n}^\circ \text{horas ver TV}) \text{ (Mutti et al., 2002).}$$

#### **d) Valoración postural**

Los resultados obtenidos de la valoración postural se registran en la última parte de la ficha optométrica de cada alumno (Anexo 3).

La evaluación postural consiste en:

- Medición de la distancia habitual de trabajo. En el trabajo se quiere valorar si existe relación entre la miopía simple y la conducta o rutina postural que presentan los estudiantes habitualmente al leer, escribir o usar el ordenador a una distancia de trabajo reducida como se cita en algunos estudios (Quek et al., 2004). En este trabajo se tiene en cuenta las medias obtenidas de la distancia habitual de trabajo en la escritura.
- Registros conductuales. En el proyecto se quiere evaluar las posturas inadecuadas en la escritura. Las pautas de conducta habitual que se tienen en cuenta en la hoja de registros son las siguientes:
  - Movimientos de cabeza
  - Inclinación de la cabeza
  - Taparse un ojo
  - Inclinación del texto o el papel
  - Coger el lápiz muy cerca de la punta.

Se codifica en tres categorías de 0 a 2 puntos según las posturas inadecuadas adoptadas:

- ▶ No se presentan habitualmente (Nunca) = 0
- ▶ Poco frecuentes (1 a 2 posturas anómalas) = 1
- ▶ Habituales ( Más de 2 posturas anómalas) = 2

### **6.3. PROCEDIMIENTO**

Previamente se realizaron reuniones en los distintos centros escolares (primaria y secundaria) con los profesores y tutores de cada curso con el objetivo de conseguir su participación y dar a conocer los objetivos y la temporalización del estudio. Además, en estos mismos centros escolares tuvo lugar una conferencia de una hora de duración para profesores impartida por la autora de este estudio para informarles sobre la etiología y los tratamientos preventivos de la miopía simple. La recogida de datos de la muestra se realizó durante el primer y segundo trimestre del curso 2012-2013 en cada centro escolar concertado para el estudio.

En primer lugar, se hizo entrega del consentimiento informado, de los cuestionarios para la recogida de datos de la sintomatología y de los indicadores de miopía parental a los estudiantes de cada centro escolar, que debían cumplimentar tras informarles de la finalidad e importancia del estudio.

A los estudiantes de 1º, 2º y 3º de primaria también se entregó el cuestionario de actividades visuales para que lo cumplimentaran en casa con la ayuda de los padres, ya que son muy pequeños para realizarlo solo. A los demás estudiantes se les pasó este cuestionario en el momento del examen optométrico.

Finalmente, la evaluación visual y postural se realizó en los mismos centros escolares por alumnos y alumnas de la facultad de óptica y optometría, incluida la autora de este trabajo, debidamente entrenados y que desconocían los resultados de las otras pruebas. Los exámenes optométricos fueron supervisados por la tutora del trabajo Montserrat Augé.

El protocolo de examen desarrollado fue el siguiente:

1. Medida subjetiva de la agudeza visual de lejos a 5 metros de distancia. Se realiza una medida subjetiva mono y binocular con la corrección óptica habitual, utilizando el optotipo C de Landolt
2. Refracción ocular. La medida se realiza utilizando la técnica de retinoscopia y el examen subjetivo.
3. Realización de las pruebas de visión binocular y acomodación.
4. Valoración postural. Se mide la distancia habitual de escritura, la distancia de Harmon y se evalúan las conductas inadecuadas observadas en los estudiantes al realizar actividades visuales de cerca.
5. Cumplimentación del cuestionario de actividades visuales de cerca (en todos los estudiantes excepto en los de 1º, 2º y 3º de primaria, los cuales lo traen cumplimentado de casa).

Posteriormente a la realización de las pruebas visuales y posturales, se elaboró por escrito un informe visual detallado para cada estudiante de la muestra donde se les indicaba la impresión diagnóstica sobre su estado refractivo, visual y binocular actual, el tratamiento sugerido si lo necesitaba y algunas recomendaciones importantes sobre higiene visual y postural. Además, se realizaron unas jornadas en el colegio y en el instituto para que los padres pudieran venir a preguntar cualquier duda que tuvieran sobre el informe o sobre el tratamiento propuesto.

#### **6.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los pasos seguidos para realizar el análisis estadístico de las variables conductuales y familiares examinadas con el estado refractivo de los estudiantes fueron los siguientes:

En primer lugar, hemos estudiado la muestra en función de las variables género y edad, y también la relación entre el estado refractivo y el historial de miopía parental

a través de pruebas estadísticas descriptivas y de comparación de grupos. También se ha analizado la relación entre las mismas variables mediante el índice estadístico Chi cuadrado y, con el objeto de valorar la intensidad de la relación entre el estado refractivo y el historial de miopía parental también se ha utilizado el índice Chi cuadrado. La variable “Miopía parental” ha sido codificada según “en tres rangos: “Padres no miopes”, “Padre o madre miope” y “Padres miopes”.

Seguidamente, hemos analizado las relaciones entre miopes y no miopes con otras variables conductuales. Para determinar si existen diferencias significativas entre el estado refractivo como variable categórica de agrupación con las actividades visuales de cerca y las distancias de trabajo hemos utilizado el índice estadístico t de Student. También hemos analizado la relación entre el estado refractivo y la frecuencia de posturas anómalas mediante el índice estadístico Chi cuadrado y para valorar la intensidad de esta relación hemos utilizado el índice estadístico phi.

Todos los datos fueron informatizados en dos ocasiones con un intervalo de tiempo de una semana de diferencia para verificar la correcta introducción de los mismos por contrastación. Posteriormente los datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS (versión 19.0 para Windows).

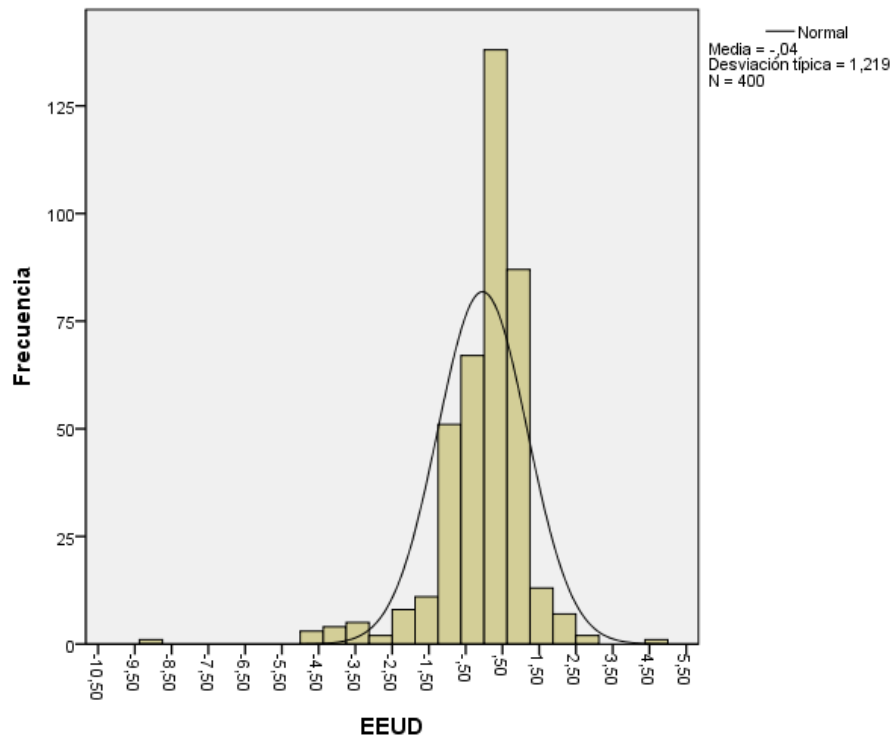
## 7. RESULTADOS

### 7.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Hemos determinado, mediante el coeficiente de correlación de Pearson, la existencia de una elevada correlación entre las medidas tomadas en el ojo derecho y en el ojo izquierdo del estado refractivo ocular de los estudiantes ( $r=+0,24$ ;  $p<0.001$ ).

Los resultados obtenidos en el ojo derecho y en el ojo izquierdo, analizados por separado, fueron similares con una media del equivalente esférico para el ojo derecho y el ojo izquierdo de  $-0,43\pm 1,22D$  y  $+0,09\pm 2,73D$  respectivamente. Como la correlación del equivalente esférico calculado para el ojo derecho e izquierdo es muy alta, se han seleccionado para el estudio solamente las medidas tomadas en el ojo derecho (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Histograma de la distribución del equivalente esférico del estado refractivo del ojo derecho de la muestra



En la tabla 2 se presentan los datos correspondientes al estado refractivo ocular de los estudiantes que participaron en el estudio, en función del género y de la edad. Se observa que la mayoría de estudiantes no son miopes (78.8%) aunque la muestra de estudiantes miopes es elevada (21,2%). En función del género, debe destacarse que la muestra está compuesta equitativamente por un 52% de estudiantes de género femenino y un 48% de género masculino. No obstante, el estado refractivo entre los dos géneros es comparable, ya que el índice estadístico Chi Cuadrado entre ambas variable no es significativo ( $\chi^2 = 0,47$ ; gl = 1; p = 0,5).

En cuanto a la edad, la misma tabla 2 muestra cuantos estudiantes no miopes y miopes hay por cada curso. Se observa que a medida que aumenta el curso escolar va aumentando el número de miopes. El índice de Chi cuadrado indica que existe una relación significativa entre estas dos variables ( $\chi^2 = 26,68$ ; gl=9; p=0.02).

**Tabla 2:** Descripción de la muestra en función curso, del estado refractivo y el género.

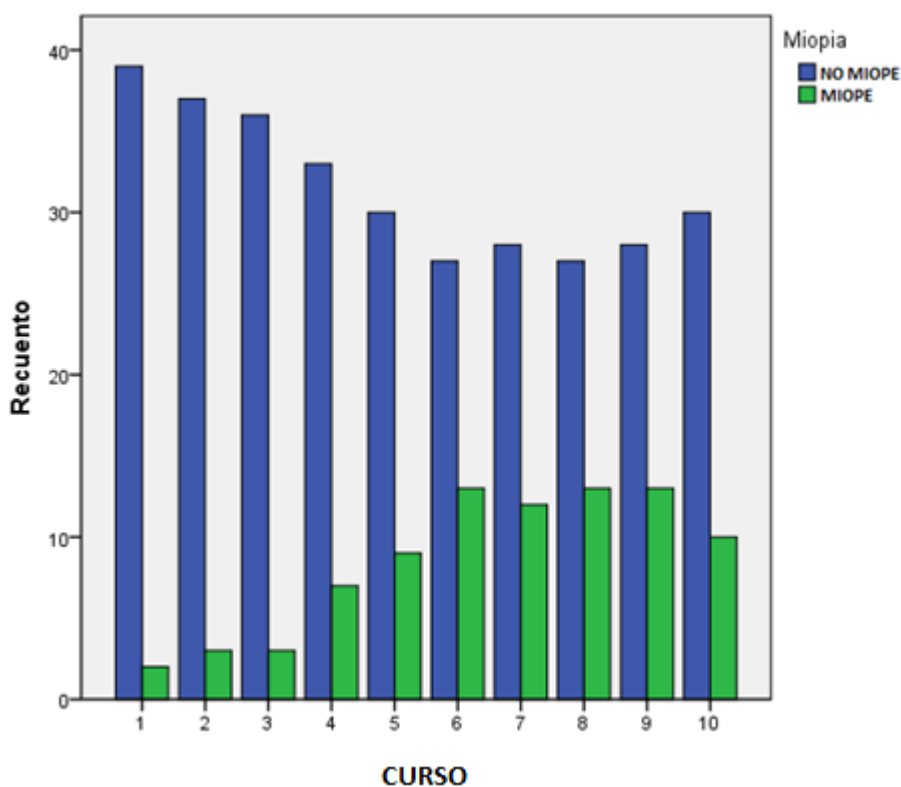
CURSO	ESTADO REFEACTIVO	GÉNERO		TOTAL
		MASCULINO	FEMENINO	
<b>1º PRIMARIA</b>	NO MIOPESES	20 (95,2%)	19 (100%)	39 (97,5%)
	MIOPESES	1 (4.8%)	0 (0%)	1 (2,5%)
<b>2º PRIMARIA</b>	NO MIOPESES	14 (87,5%)	23 (95,8%)	37 (92,5%)
	MIOPESES	2 (12,5%)	1 (4,2%)	3 (7,5%)
<b>3º PRIMARIA</b>	NO MIOPESES	24 (100%)	13 (81,3%)	37 (92,5%)
	MIOPESES	0 (0%)	3 (18,8%)	3 (7,5%)
<b>4º PRIMARIA</b>	NO MIOPESES	21 (87,5%)	12 (75%)	33 (82,5%)
	MIOPESES	3 (12,5%)	4 (25%)	7 (17,5%)
<b>5º PRIMARIA</b>	NO MIOPESES	13 (72,2%)	17 (77,3%)	30 (75 %)
	MIOPESES	5 (27,8%)	5 (22,7%)	10 (25%)
<b>6º PRIMARIA</b>	NO MIOPESES	10 (66,7%)	17 (68%)	27 (67,5%)
	MIOPESES	5 (33,3%)	8 (32%)	13 (32,5%)



1º ESO	NO MIOPS	16 (76,2%)	12 (62,2%)	28 (70,0%)
	MIOPS	5 (23,8%)	7 (36,8%)	12 (30,0%)
2º ESO	NO MIOPS	12 (60%)	15 (75%)	27 (67,5%)
	MIOPS	8 (40%)	5 (25%)	13 (32,5%)
3º ESO	NO MIOPS	10 (66,7%)	17 (68%)	27 (67,5%)
	MIOPS	5 (33,3%)	8 (32%)	13 (32,5%)
4º ESO	NO MIOPS	14 (77,8%)	16 (72,7%)	30 (75,0%)
	MIOPS	4 (22,2%)	6 (17,3%)	10 (25,0%)
TOTAL	NO MIOPS	154 (80,20%)	161 (77,40%)	315 (78,8%)
	MIOPS	38 (19,20%)	47 (22,60%)	85 (21,2%)

En la gráfica 2 se observa la distribución de miopes y no miopes en cada curso escolar. (La variable curso escolar se ha codificado de la siguiente manera: 1 primero de primaria, 2 segundo de primaria, 3 tercero de primaria, 4 cuarto de primaria, 5 quinto de primaria, 6 sexto de primaria, 7 primero de ESO, 8 segundo de ESO, 9 tercero de ESO, 10 cuarto de ESO).

**Gráfica 2.** Histograma de la distribución de miopes y no miopes según el curso escolar.



## 7.2. INDICADORES DE MIOPIA PARENTAL

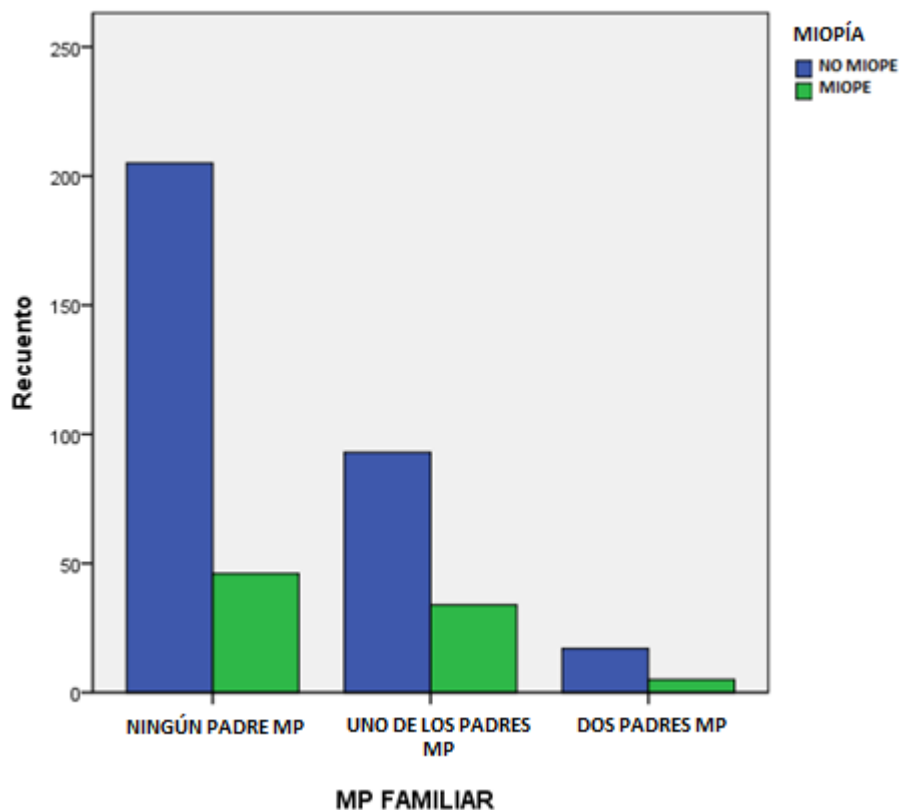
La tabla 3 recoge los datos referentes a los indicadores de miopía parental en función del estado refractivo de los estudiantes y su historial familiar de miopía. Puede observarse que el 65.1% de los estudiantes no miopes no presentan historial de miopía parental, y que los estudiantes con miopía tienen uno o ambos padres miopes en un 40% y un 5.9% respectivamente. El índice Chi Cuadrado que relaciona ambas variables indica que no existe una relación significativa ( $\chi^2 = 3,62$ ; gl = 2; p=0,16).

**Tabla 3.** Distribución de los estudiantes de la muestra en función de su estado refractivo y el historial de miopía parental

ESTADO REFRACTIVO	MIOPIA PARENTAL	TOTAL
<b>NO MIOPESES (n=315)</b>	No miopes	205 (65,1%)
	Padre o madre miope	93 (29,5%)
	Padre y madre miopes	17 (5,4%)
<b>MIOPESES (n=85)</b>	No miopes	46 (54,1%)
	Padre o madre miope	34 (40%)
	Padre y madre miopes	5 (5,9%)
<b>TOTAL (n=400)</b>	No miopes	251 (62,8%)
	Padre o madre miope	127 (31,8%)
	Padre y madre miopes	22 (5,5%)

En la gráfica 3 se representan las variables de miopía parental agrupadas según el estado refractivo de los estudiantes

**Gráfica 3.** Histograma sobre la frecuencia de los estudiantes agrupados según su estado refractivo y el grado de miopía parental



### 7.3. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL ESTADO REFRACTIVO Y OTRAS VARIABLES CONDUCTUALES

A continuación se expone la relación entre el estado refractivo y otras variables conductuales, tales como las actividades visuales de cerca y la valoración postural de los estudiantes de la muestra.

#### 7.3.1. ACTIVIDADES VISUALES DE CERCA Y AL AIRE LIBRE

El análisis estadístico t de Student muestra la existencia de diferencias significativas entre las actividades visuales de cerca que realizan habitualmente los estudiantes de la muestra con su estado refractivo. En la tabla 4 se aprecia que los estudiantes miopes dedican más horas semanales a realizar actividades visuales de cerca y en ver la televisión que los no miopes, y en cambio, se observa que los estudiantes miopes

dedican menos horas a actividades al aire libre, en la cual existe una relación inversa, por lo que podemos decir que las actividades al aire libre son un factor que protegen de la miopía.

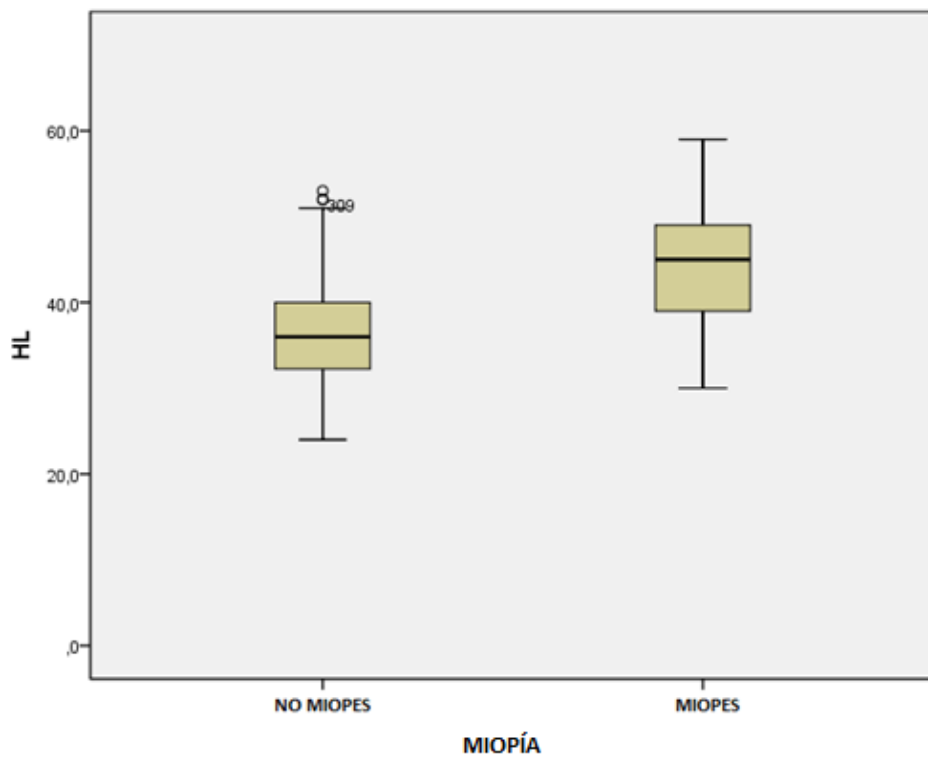
En general, podemos observar que las actividades de la lecto-escritura, el video-ordenador, ver la televisión y actividades al aire libre presentan diferencias significativas en función del estado refractivo de los estudiantes ( $t=9.59$ ,  $p<0,001$ ;  $t=2,32$ ,  $p=0,021$ ;  $t=3,12$ ,  $p=0,02$  y  $t:-5,45$ ,  $p<0,001$  respectivamente). Además, el esfuerzo acomodativo medido en dioptrías/horas es mayor en los estudiantes miopes que en los estudiantes no miopes ( $t= 8,95$ ;  $p<0,001$ ).

**Tabla 4.** Descriptivos básicos de las actividades visuales de cerca realizadas por los estudiantes de la muestra, en función del estado refractivo. Comparación de las medias obtenidas en los dos grupos de estudiantes, mediante el índice t de Student.

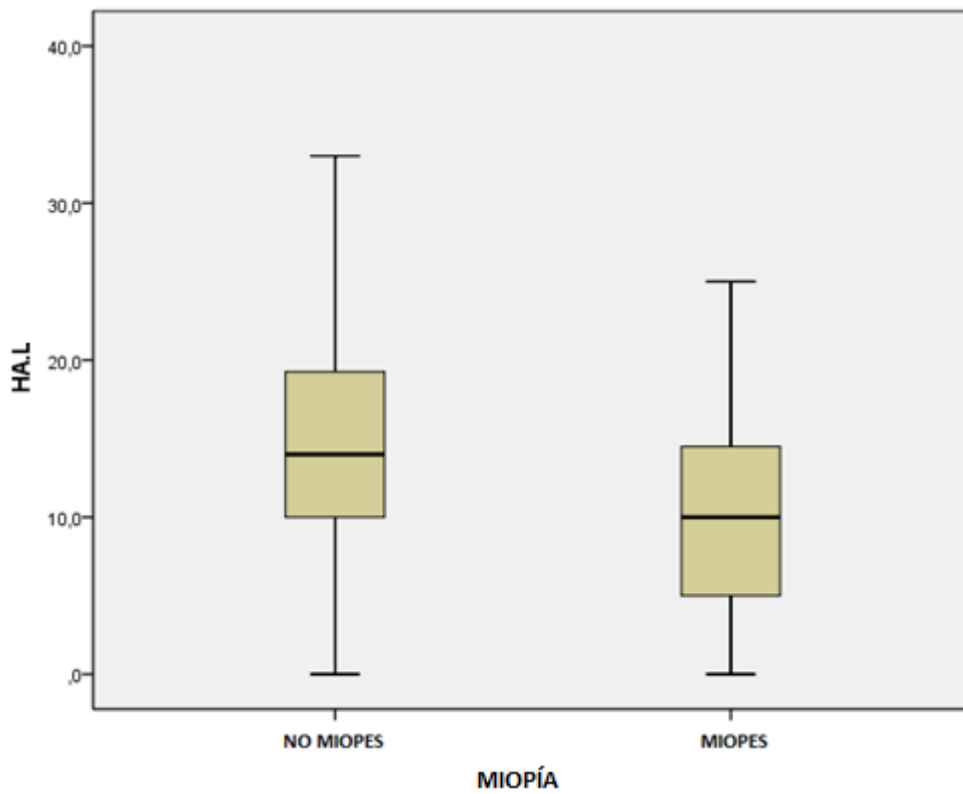
ACTIVIDADES VISUALES	MIOPES ( $\mu$ + DE)	NO MIOPES ( $\mu$ + DE)	t	p
<b>Lecto – escritura</b>	44,03 $\pm$ 8,03	36,26 $\pm$ 6,16	9,59	<0,001
<b>Ver TV</b>	19,40 $\pm$ 10,20	16,72 $\pm$ 9,86	2,21	0,028
<b>Vídeo - Ordenador</b>	13,69 $\pm$ 10,38	10,05 $\pm$ 9,30	3,12	0,02
<b>Aire libre</b>	10,14 $\pm$ 6,26	14,70 $\pm$ 7,00	-5,45	<0,001
<b>Dioptrias / horas</b>	184,56 $\pm$ 24,77	152,27 $\pm$ 30,64	8,95	<0,001

La gráfica 4 muestra el número de horas dedicadas a actividades visuales de lectura según el estado refractivo de los estudiantes; la gráfica 5 muestra el número de horas que dedican a actividades al aire libre en función de su estado refractivo y la gráfica 6 representa el esfuerzo acomodativo realizado medido en “dioptrías/horas” al realizar actividades visuales de cerca según el estado refractivo de los estudiantes.

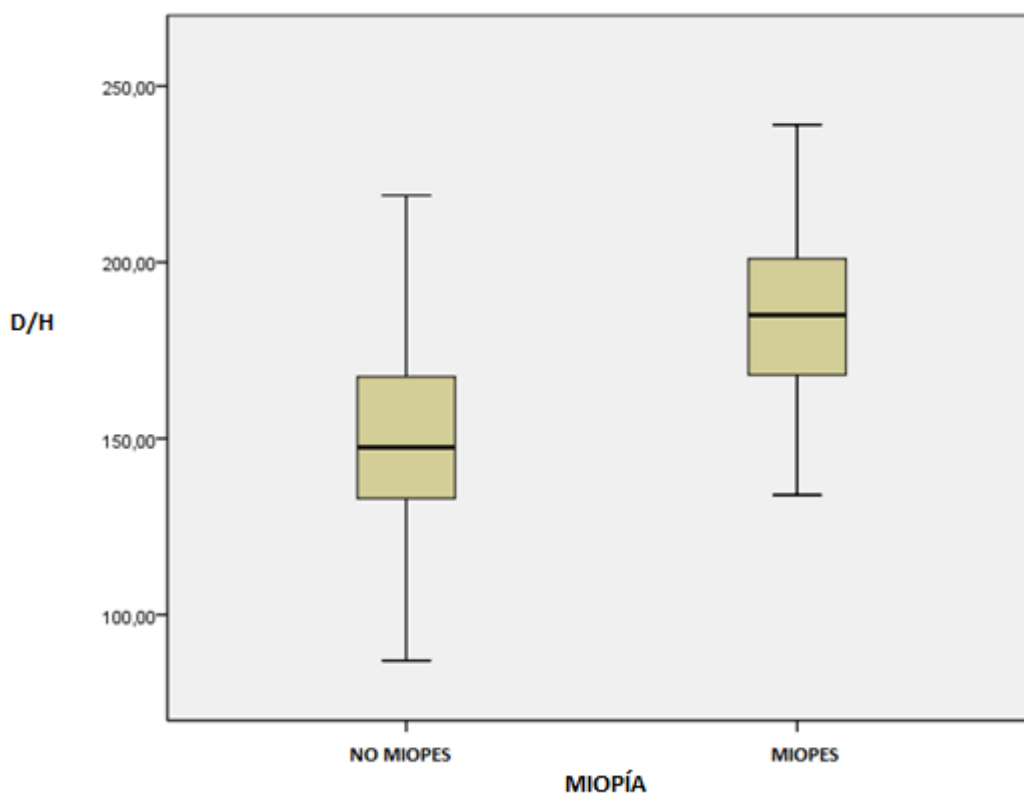
**Gráfica 4.** Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes en función del número de horas que dedican a actividades visuales de lectura



**Gráfica 5:** Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes en función del número de horas que dedican a actividades al aire libre



**Gráfica 6.** Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes en función del esfuerzo acomodativo realizado en visión próxima



### 7.3.2. VALORACIÓN POSTURAL

Para determinar si existen diferencias significativas entre la distancia de lectura entre estudiantes miopes y no miopes se ha dividido la muestra en tres grupos (tabla 5): los estudiantes de primer ciclo (que incluye 1º, 2º y 3º de primaria), los estudiantes de segundo ciclo (que incluye 4º, 5º y 6º de primaria) y los estudiantes de la ESO (1º, 2º, 3º y 4º de la ESO), ya que al ser estudiantes de diferentes edades las distancias de lectura no son comparables (un estudiante de 1º de primaria se acercará más que uno de 4º de la ESO ya que su estatura es mucho menor).

En el primer y segundo ciclo se observa que no existen diferencias significativas entre la distancia habitual de escritura con el estado refractivo de los estudiantes ( $t=-4,96$ ;  $p=0,691$  y  $t=-0,444$ ;  $p=0,658$ ). En los estudiantes de la ESO tampoco encontramos

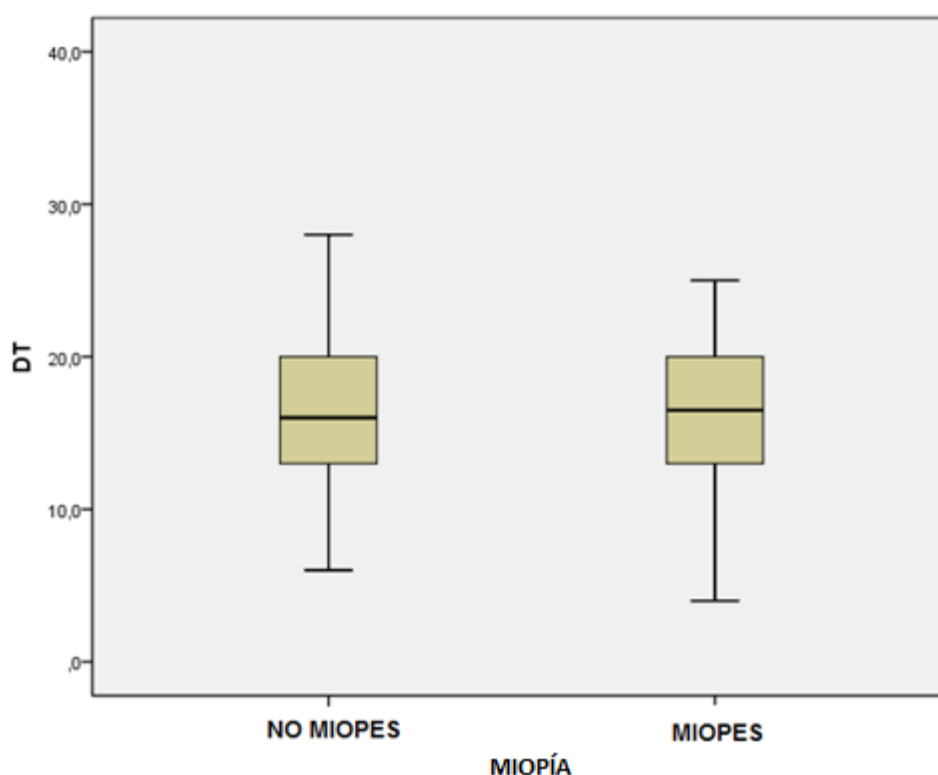
diferencias significativas entre la distancia habitual de escritura con el estado refractivo ( $t=-1,822$ ;  $p=0,070$ ), aunque se observa que el p valor se acerca mucho más al nivel de significación que en los dos grupos de estudiantes anteriores.

**Tabla 5.** Descriptivos básicos de las distancias habituales de trabajo adoptadas por los estudiantes de la muestra, en función del estado refractivo. Comparación de las medias obtenidas en los tres grupos de estudiantes, mediante el índice t de Student.

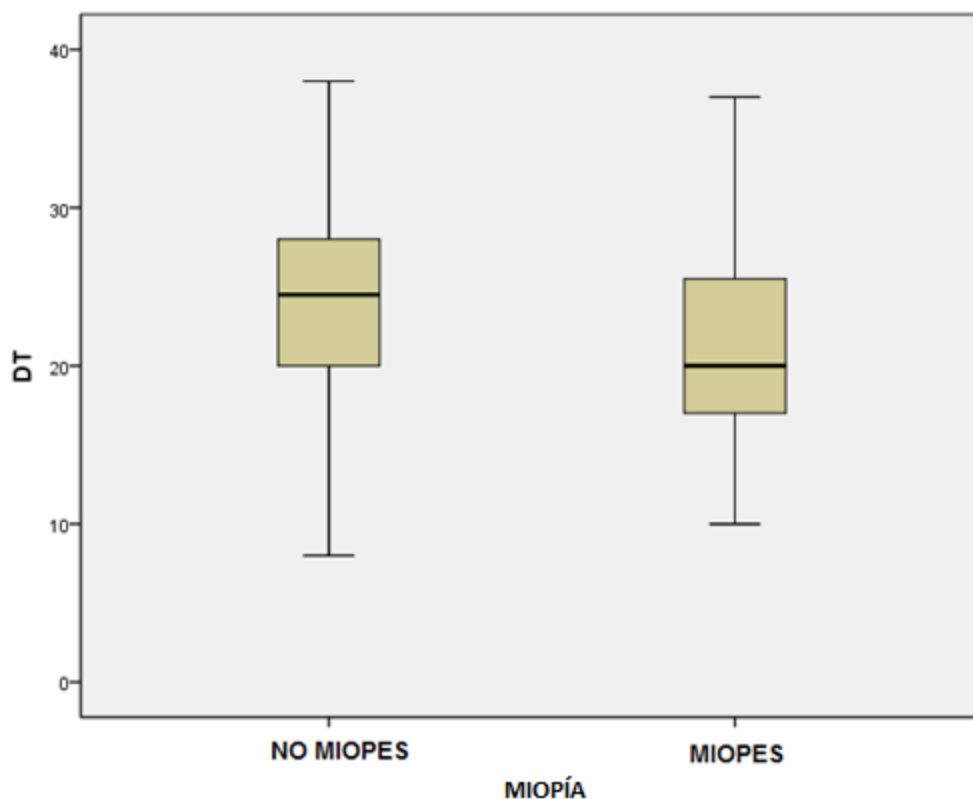
CICLO	MIOPESES	NO MIOPESES	t	p
<b>PRIMER CICLO (n=120)</b>	7	113	-4,95	0,691
<b>SEGUNDO CICLO (n=120)</b>	30	90	-0,444	0,658
<b>ESO (n=160)</b>	48	112	-1,822	0,070

Las gráficas 7 y 8 se representan las distancias habituales de escritura de los estudiantes de segundo ciclo y de la ESO en función de su estado refractivo.

**Gráfica 7.** Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes de segundo ciclo en función de la distancia de escritura (en centímetros)



**Gráfica 8.** Distribución del estado refractivo entre miopes y no miopes de la ESO en función de la distancia de escritura (en centímetros)



La tabla 6 recoge los datos referentes a la valoración postural en visión próxima en función del estado refractivo. Las posturas inadecuadas, sean a veces o siempre, son habituales en más de la mitad de los estudiantes de la muestra (48% y 30% respectivamente). Puede verse que en los estudiantes no miopes lo más habitual es que a veces adopten posturas inadecuadas (52,7%), frente a los que nunca adoptan posturas inadecuadas (27%) y los que siempre las adoptan (20,03%). En cambio, la mayoría de estudiantes miopes (65,9%) adoptan de forma habitual posturas anómalas al realizar actividades de cerca. El índice Chi Cuadrado que relaciona ambas variables indica que existe una relación significativa ( $\chi^2 = 69,88$ ;  $gl = 2$ ;  $p < 0,001$ ).

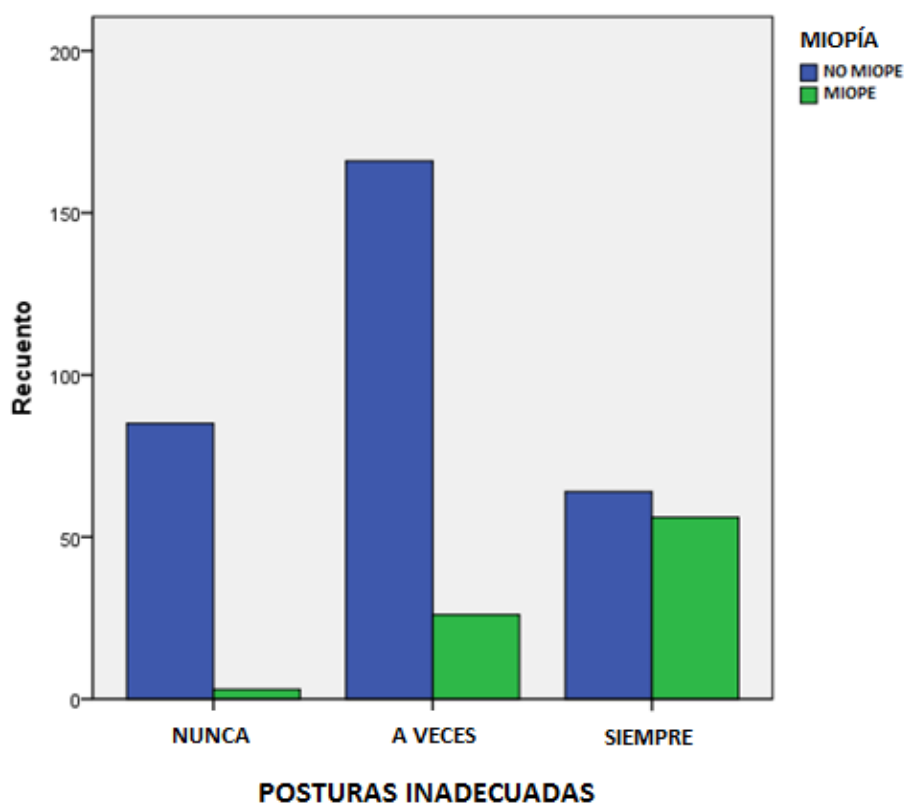


**Tabla 6.** Distribución de los estudiantes de la muestra en función de su estado refractivo y la valoración postural.

ESTADO REFRACTIVO	POSTURAS INADECUADAS	TOTAL
<b>NO MIOPE (n=315)</b>	Nunca	85 (27%)
	A veces	166 (52,7%)
	Siempre	64 (20,03%)
<b>MIOPE (n=85)</b>	Nunca	3 (3,5%)
	A veces	26 (30,6%)
	Siempre	56 (65,9%)
<b>TOTAL (n=400)</b>	Nunca	88 (22%)
	A veces	192 (48%)
	Siempre	120 (30%)

En la gráfica 9 se observa la frecuencia de estudiantes agrupados según su estado refractivo según la valoración postural.

**Gráfica 9.** Histograma sobre la frecuencia de los estudiantes agrupados según su estado refractivo y la valoración postural



## 8. DISCUSIÓN

---

En el presente estudio se recogieron los datos y resultados que corresponden a estudiantes de primaria secundaria de 6 a 16 años de edad en una escuela y un instituto de Barcelona, entre noviembre de 2012 y abril de 2013. Este estudio, cuyo principal objetivo ha sido evaluar la relación entre la miopía simple y algunas variables conductuales y familiares en una muestra de estudiantes de secundaria, nos ha permitido conocer también algunos aspectos de gran relevancia como son: sus características sociodemográficas, sus hábitos conductuales y las implicaciones familiares.

A continuación vamos a comentar los principales resultados obtenidos en relación con los datos encontrados por otros autores.

- **Descripción de la muestra**

En relación al estado refractivo de los estudiantes de la muestra, la mayoría de ellos no son miopes (78,8%). A pesar de ello, la prevalencia de estudiantes miopes es alta (21,2%). Estos resultados son coincidentes con los estudios epidemiológicos realizados en los países europeos y norteamericanos (Logan y Gilmartin, 2004; Saw, 2003) aunque el tamaño de la muestra es significativamente mucho más pequeño al tratarse de un estudio preliminar.

Con relación al género de la muestra estudiada, hemos apreciado que no existen diferencias significativas entre estudiantes de género masculino y femenino en relación a su estado refractivo. Sin embargo, en nuestro trabajo, observamos un mayor porcentaje de estudiantes miopes en el género femenino (22,20%) que en el género masculino (19,20%), de forma parecida a lo que ocurre en la mayoría de los estudios de prevalencia sobre miopía simple que hemos consultado.

El grado de miopía simple no ha diferido para ambos géneros, aunque si se han encontrado diferencias significativas en función de la edad. Entre los resultados obtenidos, destacamos que en los estudiantes de 1º de primaria (de 6 años) predominan sobretodo los no miopes (91,1%), mientras que a medida que aumenta la

edad se incrementa la frecuencia de estudiantes miopes, especialmente a partir de 1º de ESO, con más del 70% de los estudiantes miopes

Una explicación a este hecho es el importante aumento de las actividades visuales de cerca en relación con la edad y el curso académico cursado, especialmente en cuanto al número de horas dedicadas al estudio y uso del ordenador con la edad. Sin embargo, en nuestro estudio observamos que la edad no es un buen predictor de la miopía simple mientras que otros factores conductuales y familiares si lo son. Estos resultados coinciden con los obtenidos en otros trabajos publicados, cuyos autores señalan que los factores biológicos y algunos hábitos conductuales pueden explicar mejor la progresión de la miopía simple, independientemente de la edad (Hepsen et al., 2001; Mutti et al., 2002).

- **Distribución de las respuestas a los indicadores de miopía parental**

En este estudio los indicadores de miopía parental, informados por los estudiantes, no tienen relación con el grado de miopía de la muestra. Los estudiantes con miopía tienen alguno (40%) o ambos padres (5%) con miopía, pero no coincide con la bibliografía consultada (Chew y Ritch, 1994; Fredrick, 2002; Hammond et al., 2001; Mutti et al., 2002).

Nuestros resultados no coinciden con otros trabajos realizados por Saw, Chua et al. (2002). Según los estudios, la miopía parental es la variable evaluada que presenta un porcentaje mayor de validez predictiva de la miopía simple (11,1%). Una posible explicación a este hecho es que los factores familiares tienen un peso específico importante en el desarrollo de la miopía simple. Estos datos nos sugieren que los estudiantes que se desenvuelven en un entorno familiar donde alguno de los padres es miope se les fomenta desde pequeños unos hábitos para la lectura, el estudio y el uso del ordenador desarrollando antes una progresión de la miopía simple (Goss, 2000; Hammond et al., 2001).

Al no coincidir los resultados, podríamos decir que actualmente la miopía simple está más influenciada por las variables conductuales que por las variables familiares, por lo

tanto, se confirma que los hábitos conductuales influyen en gran manera en la progresión de la miopía simple.

- **Relación entre miopía simple y las variables conductuales**

- **Actividades visuales de cerca y al aire libre**

En la línea de la bibliografía consultada (Hepsen et al., 2001; Mutti et al., 2002; Quek et al., 2004; Saw, Chua et al., 2002), hemos encontrado una relación significativa entre las actividades de cerca y la miopía simple. Los estudiantes miopes dedican más horas semanales a realizar actividades visuales de cerca en su horario extraescolar que los estudiantes no miopes. Los resultados que hemos obtenido indican que el esfuerzo acomodativo requerido al realizar actividades visuales de cerca, medido mediante la variable “dioptrías/horas”, es mayor en los estudiantes miopes que dedican más tiempo libre a este tipo de actividades que en los estudiantes no miopes.

Por otra parte, hemos determinado que la lecto-escritura es la actividad de cerca que presenta diferencias más significativas entre estudiantes miopes y no miopes. Algunos estudios han encontrado una relación entre el grado de miopía y el número de libros que leen los estudiantes a la semana, en cambio otros trabajos no han encontrado esta asociación (Khader et al. 2006; Saw et al., 2001; Saw et al., 2006). Una posible explicación a estas discrepancias en la bibliografía consultada podría ser que en algunos estudios esta medida es poco específica y podría ser magnificada por los mismos estudiantes al preguntarles (Quek et al., 2004). En nuestra opinión, la medida que mejor define la actividad lectora es el número de horas semanales que los estudiantes dedican a la lecto-escritura y que refieren en el cuestionario de autoregistro (Saw et al., 1999). Esta medida está asociada a la miopía simple tanto en nuestro estudio como en otras referencias bibliográficas consultadas (Saw, Chua et al., 2002).

También hemos encontrado que existen diferencias significativas entre la miopía simple y las horas semanales que los estudiantes dedican a los video-juegos y al uso del ordenador. El incremento del uso de los video-juegos y el ordenador en las últimas décadas explica que los estudios más recientes encuentran una relación con la miopía simple con respecto a otros estudios anteriores en que no se observa esta relación (Khader et al., 2006).

La única actividad visual que tiene una relación menor, aunque igualmente significativa, con la miopía simple es el número de horas semanales que los estudiantes dedican a ver programas de televisión como ya se aprecia en otros estudios anteriores. Posiblemente podríamos encontrar la explicación de estos resultados en el hecho que, generalmente, vemos la televisión a una distancia mucho más alejada ( $\geq 3$  metros) que cuando realizamos otras actividades como la lecto-escritura o el uso del ordenador. Esto indica que el esfuerzo acomodativo al mirar la televisión es mucho menor y, por tanto, no afecta a la progresión de la miopía simple como lo hacen otras actividades visuales de cerca. Por tanto, ver televisión no debería considerarse propiamente una actividad visual de cerca ya que en ella más bien utilizamos la visión intermedia o lejana.

Respecto a la variable actividades al aire libre, encontramos que existe relación inversa entre el número de horas que dedican a este tipo de actividades y el grado de miopía. Diversos estudios (Kathrin, Morgan, 2008, y Jonnes, Sinot, 2007) han reportado un efecto protector contra la miopía. Las diferencias en el tiempo dedicado a actividades al aire libre contribuyen de manera significativa a las diferencias en la prevalencia de miopía en niños de la misma edad. El deporte y las actividades al aire libre pueden ser un factor decisivo en el aumento de la miopía, ya que existe relación inversa entre el número de horas al aire libre y la miopía. Se relaciona la hipermetropía con niveles bajos de actividad en visión próxima y niveles altos de actividad al aire libre. Una posible hipótesis para el efecto protector de las actividades al aire libre sobre la miopía podría ser la baja demanda acomodativa que requiere este tipo de actividades, ya que ver objetos a 6 metros ópticamente es equivalente a ver objetos en el infinito, por lo tanto, no se promueve la estimulación del crecimiento de la longitud axial del

ojo, es decir, no aumenta la miopía. También se sugiere que la intensidad de luz puede ser un importante factor importante, ya que al aire libre la intensidad de luz es superior a la de los interiores, y podría resultar en una mayor profundidad de campo y menos desenfoque de la imagen. Por otra parte, la liberación de la dopamina de la retina al ser estimulada por la luz puede actuar como un inhibidor del crecimiento de la longitud axial. El aparente efecto protector del tiempo al aire libre sugiere que una medida de salud pública para prevenir el desarrollo de la miopía podría basarse en el aumento de la participación de los niños en actividades al aire libre, mediante la elaboración de estrategias para las familias para una gran variedad de actividades al aire libre, incluido el deporte, y entre ellos, más actividades al aire libre en los planes de estudio escolares.

- **Valoración postural**

En relación con la valoración postural de los estudiantes, no hemos encontrado diferencias significativas entre la distancia de lectura y la miopía simple, aunque en los estudiantes de la ESO el resultado se acerca mucho al nivel de significación. Según la bibliografía consultada, sabemos que los estudiantes miopes se acercan más al leer y escribir con respecto a los no miopes, y atribuimos nuestros resultados no significativos al hecho de que la muestra de estudiantes es una muestra reducida, y por lo tanto, no ha dado un nivel de significación necesario para poder afirmar esta hipótesis.

En nuestro trabajo, también hemos apreciado que los estudiantes miopes presentan, de forma habitual, más posturas inadecuadas al realizar actividades visuales de cerca prolongadas que los estudiantes no miopes. En otros trabajos previos, se indica que las posturas inadecuadas en visión próxima, como la inclinación de la cabeza o el giro excesivo del papel al leer o escribir, si se hacen habituales, están asociados a la miopía simple (Quek et al., 2004).

## 9. CONCLUSIONES

---

En este trabajo final de grado, desde una perspectiva conductual, hemos profundizado en el conocimiento de algunos estilos de vida asociados a la miopía simple. Para ello, hemos revisado las aportaciones que han realizado los investigadores sobre la relación entre algunas variables y la miopía simple, agrupando los principales factores en dos áreas: conductuales y familiares. Hemos resaltado la importancia de estas variables, como los hábitos conductuales especialmente en visión próxima y la miopía parental.

De acuerdo con la mayoría de autores que han hecho aportaciones sobre los estilos de vida asociados a la miopía simple y a partir de los resultados preliminares obtenidos en una muestra de 401 estudiantes de secundaria podemos extraer las siguientes conclusiones:

- **Por lo que respecta a las variables refractivas y sociodemográficas estudiadas:**

1. La prevalencia de estudiantes miopes (21,2%) coincide con otros estudios realizados en Europa y Norteamérica.
2. No existen diferencias entre estudiantes masculinos y femeninos en relación a su estado refractivo.
3. La frecuencia de estudiantes miopes aumenta con la edad y el curso académico.

- **En relación a las variables familiares asociadas a la miopía simple:**

4. Los hijos cuyos padres son miopes no presentan una mayor predisposición a hacerse miopes.
5. La influencia de los padres miopes a sus hijos respecto a su afición a la lectura y, al uso de los videojuegos y al ordenador favorece la aparición y desarrollo de la miopía simple.

- **En relación a los hábitos conductuales asociados a la miopía simple:**

6. Los hábitos culturales que fomentan el uso de la visión próxima con actividades como la lectura y el estudio están asociados a la miopía simple en la adolescencia independientemente de los factores biológicos y de la edad.
7. Los diferentes estilos de vida de los estudiantes, marcados por su entorno, incitan el uso prolongado de la visión próxima en su tiempo libre con actividades como los videojuegos y el ordenador en detrimento de la visión lejana que promueve el deporte y las actividades al aire libre.
8. El esfuerzo acomodativo requerido por el sistema visual al realizar actividades visuales de cerca medido en “Dioptías/horas” es mayor en los estudiantes miopes, que dedican más tiempo a las actividades visuales de cerca en su horario extraescolar, que en los estudiantes no miopes.
9. Los estudiantes con unos hábitos conductuales que favorecen el uso de la visión de cerca y que, además, de forma habitual, adoptan una distancia de lectura reducida y posturas inadecuadas al realizar actividades visuales de cerca presentan una mayor predisposición a hacerse miopes.



## 10. BIBLIOGRAFÍA

---

- Angle, J., y Wissman, D.A. (1979). Age, reading and myopia. *American journal of optometry and physiological optics*, 55, 302-308.
- Augé, M., Fransoy, M., Lupón, M., Quevedo, Ll. y Torrents, A. (2005). Psicología en la práctica optométrica. *Ver y oír*, 201, 696-700.
- Augé, M., Forns, D. y Quevedo, Ll. (2007). Tratamientos preventivos y educativos en la miopía simple. *Ver y oír*, 218, 470-475.
- Baldwin, W. (1981). A review of statistical of relations between myopia and ethnic, behavioral and physiological characteristics. *American journal of optometry and physiological optics*, 7, 516-527.
- Barríga, S., León, J., Martínez, M. y Rodríguez-Marín, J. (1990). Intervención en salud desde la Psicología Social. *III Congreso Nacional de Psicología Social*. Santiago de Compostela: Tórculo A.G.
- Birnbaum, M. (1985). Symposium on nearpoint visual stress. *American journal of optometry and physiological optics*, 62, 361-365.
- Birnbaum, M. (1993). *Optometric management of nearpoint vision disorders*. Boston: Butterworth-Heinemann.
- Bowan, M.D: (1996). Stress and eye: New speculations on refractive error. *Journal of Behavioral Optometry*, 7, 115-122.
- Brodney, A.C., Pozil, R., Mallinson, K., y Kehoe, P. (2001). Vision Therapy in a school setting. *Journal of behavioral optometry*, 12, 99-103.
- Chew, S.J., y Ritch, R. (1994). Parental history and myopia-taking the long view. (1994). *JAMA*, 272, 1255.
- Choy, C.K., Siu, A.W., Lam, F.Y., Tse, J.T. y Lau, S.Y. (2000). Addition lens alleviates reading-induced ocular stress. *Clinical Experimental Optometry*, 83, 12-15.
- Ciuffreda, K.J. y Lee M. (2002). Differential refractive susceptibility to sustained nearwork. *Ophthalmic and Physiological Optics* , 22, 372-379.
- Cline, D., Hoffstetter, H.W. y Griffin, J.R. (1989). *Dictionary of visual science*. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Chilton.

- Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. (1993). *Declaración de Helsinki de la Asociación Medical Mundial*. Ginebra: Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos.
- Costa, M. y López, E. (1996). *Educación para la salud. Una estrategia para cambiar los estilos de vida*. Madrid: Pirámide.
- Curtin, B.J. (1979). Physiologic vs pathologic myopia: genetic vs environment. *Ophthalmology*, 86, 681-691.
- Curtin, B.J. (1985). *The myopia's*. Philadelphia: Harper & Row.
- Dandona, R., Dandona, L., Naduvilath, T.J., Srinivas, M., McCarty, C.A. y Rao, G.N. (1999). Refractive Errors in an Urban Population in Southern India: The Andhra Pradesh Eye Disease Study. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 40, 2810-2818.
- Dayan, Y.B., Levin, A., Morad, Y., Grotto, I., Ben-David, R., Goldberg, A. et al. (2005). The changing prevalence of myopia in young adults: a 13-year series of population-based prevalence surveys. *Investigative Ophthalmology and Vision Science*, 46, 2760-2765.
- Desrochers, J. (1999). Vision Problems: How Teachers Can Help? *Young Children*, 54, 36-38.
- Donders, F.C. (1864). *On the anomalies of accommodation and refraction of the eye*. London: The New Sydenham Society.
- Donnelly, U.M., Stewart, N.M. y Hollinger, M. (2005) Prevalence and outcomes of childhood visual disorders. *Ophthalmic Epidemiology*. 12, 243-250.
- Duke-Elder, S. (1985) *Refracción, teoría y práctica*. Barcelona: Jims.
- Ferris, F.L., Kassoﬀ, A., Bresnick, G.H. y Bailey, I. (1982). New visual acuity charts for clinical research. *American journal of ophthalmology*, 94, 91-96.
- Fredrick, D.R. (2002) Myopia. *British medical journal*, 324, 1195-1199.
- Frydenberg, E., y Lewis, R. (1997). *ACS Escalas de afrontamiento para adolescentes. Adaptación española de Jaime Pereña y Nicolás Seisdedos*. Madrid: TEA Ediciones

- Gardner, L.F., Owens, H., Kinnear, R.F y Firth, M.J. (1999). Prevalence of myopia in Sherpa and Tibetan children in Nepal. *Optometry and vision science*, 76, 282-285.
- Gardner, L.F, Yap, M.K.H., Kinnear, R.F. y Firth, M.J. (1995). Ocular dimensions and refraction in Tibetan children *Optometry and vision science*, 72, 266-271.
- Goh, P.P, Abqariyah, Y., Pokharel, G.P. y Ellwein, L.B. (2005). Refractive error and visual impairment in school-age children in Gombak District, Malaysia. *Ophthalmology*, 112, 678-85.
- Goldschmidt E. (1968). On the etiology of myopia. *Acta Ophthalmologica*, 98 suppl., 111-172.
- Goss, D.A. (1991). Clinical accommodation and heterophoria findings preceding juvenile onset of myopia. *Optometry and vision science*, 68, 110-116.
- Goss, D.A. (2000). Nearwork and myopia. *Lancet*, 356, 1456-1457.
- Goss, D.A. y Winkler, R.L. (1983). Progression of myopia in youth: age of cessation. *American Journal of optometry and physiological optics*, 60, 651-658.
- Goss, D.A., Grosvenor, T.P., Keller, J. T., Marsh-Tootle, W., Norton T.T. y Zadnick, K. (1997). Care of the patient with myopia. En J.F. Amos, K.L. Beebe, J. Cavallerano, J. Lahr y R.L. Wallingford. (Eds.) *Optometry: The primary eye care profession*. St. Louis: American Optometric Association.
- Grosvenor, T. (2004). *Optimetría de atención primaria*. Barcelona: Masson
- Grosvenor, T. y Goss, D.A. (1999). *Clinical management of miopía*. Boston: Butterworth-Heinemann, 113-128
- Guio, S., y Santacreu J. (1992) Salud Visual: Evaluación de hábitos visuales en escolares. *Análisis y modificación de conducta*, 18, 357-371.
- Gwiazda, J., Marsh-Tootle, W.L., Hyaman, L., Hussein, M. y Norton, T.T. (2002). Baseline refractive and ocular component measures of children enrolled in the correction of myopia evaluation trial (COMET). *Investigative Ophthalmology and visual science*, 43, 314-321.
- Gwiazda, J., Thorn, F., Bauer, J., y Held, R. (1993). Myopic children show insufficient accommodative response to blur. *Investigative Ophthalmology and Vision Science*, 34(3), 690-694.

- Hammond, C.J., Snieder, H., Gilbert, C.E. y Spector, T.D. (2001). Genes and Environment in Refractive Error: The Twin Eye Study. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 42, 1232-1236.
- Hepsen, I.F., Evereklioglu, C., y Bayramlar, H. (2001) The effect of reading and near-work on the development of miopía in emmetropic boys: a prospective, controlled, three-year follow-up study. *Vision Research*, 41, 2511-2520.
- Jacobsen, N., Jensen, H. y Goldschmidt, E. (2007). Prevalence of myopia in Danish conscripts. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 85, 165-170.
- Jones LA, Sinnott LT, Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML, Zadnik K. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007 48, 3524-32.
- Khader, Y.S., Batayha, W.Q., Abdul-Aziz, S.M. y Al-Shiekh-Khalil, M.I.. (2006). Prevalence and risk indicators of myopia among schoolchildren in Amman, Jordan. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 12, 434-439.
- Rose KA, Morgan IG, Ip J, Kifley A, Huynh S, Smith W, Mitchell P, Outdoot Activity reduces the prevalence of myopia in children, *American Academy of Ophthalmology*, 2008, 1279-1285
- Lazarus, R.S. y Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez Roca.
- Lin, L.K., Shih, Y.F., Tsai, C.B., Chen, C.J., Lee, L.A., Hung, P.T. et al. (1999). Epidemiologic study of ocular refraction among schoolchildren in Taiwan in 1995. *Optometry and Vision Science*, 76, 275-281
- Lin, L.K., Shih, Y.F., Hsiao, C.K., y Chen, C.J. (2004). Prevalence of myopia in Taiwanese schoolchildren: 1983 to 2000. *Annals Academy of Medicine Singapore*, 3, 27-33.
- Logan, N.S., y Gilmartin, B. (2004). School vision screening, ages 5 to 16 years: the evidence-base for content, provision and efficacy. *Ophthalmic and Physiologic Optics*, 24, 481-492
- Maes, S. (1991). Health promotion and disease prevention: A social approach. *Revista de Psicología Social aplicada*, 1, 5-28.

- Maciá, D., Méndez, F.X. y Olivares, J. (1991). Intervención comportamental educativa para la salud en atención primaria. *Revista de Psicología de la salud*, 3, 119-145.
- Matsumura, H. y Hirai, H. (1999). Prevalence of myopia and refractive changes in students from 3 to 17 years of age *Survey of Ophthalmology*, 44, S109-S115
- Maul, E., Barroso, S., Muñoz, S.R., Sperduto, R.D. y Ellwein, L.B. (2000) Refractive error study in children: Results from La Florida, Chile. *American Journal of Ophthalmology*, 129, 445-454.
- Mavracanas, T.A., Mandalos, A., Peios, D., Golias, V., Megalou, K., Gregoriadou, A., et al. (2000). Prevalence of myopia in a sample of Greek students. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 78, 656-659.
- McBrien, N.A. y Millodot, M. (1988) Differences in adaptation of tonic accommodation with refractive state. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 29, 460-469
- Montes-Micó, R., y Ferrer-Blasco, T. (2000). Distribution of refractive errors in Spain. *Documenta Ophthalmologica*, 101, 25-33.
- Morgan, A., Young, R., Narankhand, B., Chen, S., Cottrill, C. y Hosking, S. (2006). Prevalence rate of myopia in schoolchildren in rural Mongolia. *Optometry and Vision Science*, 83, 53-56.
- Mutti, D.O., Mitchell, G.L., Hayes, J.R., Jones, L.A., Moeschberger, M.L., Cotter, S.A., et al. CLEERE Study Group. (2006). Accommodative lag before and after the onset of myopia. *Investigative Ophthalmology and Vision Science*, 47, 837-846.
- Mutti, D.O., Mitchell, G.L., Moeschberger, M.L., Jones, L.A. y Zadnik, K. (2002). Parental myopia, near work, school achievement, and children's refractive error. *Investigative Ophthalmology and Vision Science*, 43, 3633-3640.
- Mutti, D.O. y Zadnik, K. (1996). Is computer use a risk factor for myopia? *Journal of the American Optometric Association*, 67, 521-530.
- Mutti, D.O., Zadnik, K., y Adams, A.J. (1996). Myopia: the nature versus nurture debate goes on. *Investigative ophthalmology and vision science*, 37, 952-957.

- Nakatsuka, C., Hasebe, S., Nonaka, F. y Ohtsuki, H. (2005). Accommodative lag under habitual seeing conditions: comparison between myopic and emmetropic children. *Japan Journal of Ophthalmology*, 49, 189-194.
- Negrel, A.D., Maul, E., Pkharel, G.P., Zhao, J. y Ellwein, L.B. (2000) Refractive error study in children: sampling and measurement methods for a multi-country survey. *American Journal of Ophthalmology*, 129, 421-426
- Pandian, A., Sankaridurg, P.R., Naduvilath, T., O'Leary, D., Sweeney, D.F., Rose, K. et al. (2006). Accommodative facility in eyes with and without myopia. *Investigative Ophthalmology and Vision Science*, 47, 4725-31.
- Parssinen, O., Hemminki, E. y Klemetti, A. (1989). Effect of spectacle use and accommodation on myopic progression: final results of a three-year randomised clinical trial among schoolchildren. *British journal of ophthalmology*, 73, 547-551.
- Phillips, C. (1990). Aetiology of myopia. *British Journal of Ophthalmology*, 74, 47-51.
- Quek, T.P., Chua, C.G., Chong, C.S., Chong, J.H., Hey, H.W., Lee, J., et al. (2004). Prevalence of refractive errors in teenage high school students in Singapore. *Ophthalmic and Physiological Optics* 24(1), 47-55.
- Rodríguez- Marín, J. (1995). *Psicología social de la salud*. Madrid: Síntesis.
- Rosenfield, M. (1994). Accommodation and myopia are they related. *Journal of Behavioral Optometry*, 5, 3-11
- Rosenfield, M. y Gilmartin, B. (1998). *Myopia and Nearwork*. Oxford: Butterworth-Heinemann
- Rosner, J. y Rosner, J. (1989) Relation between tonic accommodation and visual perceptual skills development in 6- to 12-year-old children *Optometry and Vision Science*, 66, 526-529.
- Ruiz, J. (1990). Programa de salud visual para el tratamiento conductual de la miopía. *Revista de Psicología general y aplicada*, 43(3), 375-384.
- Rupolo, G., Angi, M., Sabbadin, E., Caucci, S., Pilotto, E., Racano, E. et al. (1997). Treating Myopia With Acoustic Biofeedback: A Prospective Study on the evolution of Visual Acuity and Psychological Distress. *Psychosomatic Medicine*, 59, 313-317

- Salleras, L. (1990). *Educación Sanitaria. Principios, métodos y aplicaciones*. Madrid. Díaz de Santos.
- Saona, C.L. (1987). *Optometria Behavioral*. Terrassa: Cardellach.
- Saona, C.L. (1989). *Entrenamientos Visuales*. Terrassa: Cardellach.
- Saona, C.L., Augé, M. y Merindano, MD. (1998). Miopía. Controversias en su etiología y tratamientos. *Ver y oír*, 15, 9-21.
- Saw, S.M. (2003). A synopsis of the prevalence rates and environmental risk factors for myopia. *Clinical and experimental optometry*, 86, 289-294.
- Saw, S.M., Cheng, A., Fong, A., Gazzard, G., Tan, D.T. y Morgan, I. (2007). School grades and myopia. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 27, 126-129.
- Saw, S.M., Chua, W.H., Hong, C.Y., Wu, H.M., Chan, W.Y., Chia, K.S., et al. (2002). Nearwork and early-onset myopia. *Investigative Ophthalmology and visual science*, 43, 332-339
- Saw, S.M., Gazzard, G., Shih-Yen, E.C., y Chua, W.H. (2005). Myopia and associated pathological complications. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 25, 381-391. Review.
- Saw, S.M., Hong, C.Y., Chia, K.S., Stone, R.A. y Tan, D.T.H. (2001). Nearwork and myopia in young children. *Lancet*, 357, 390.
- Saw, S.M., Nieto, F.J., Katz, J y Chew, S.J. (1999). Distance, lighting and parental beliefs: understanding near work in epidemiological studies of miopía. *Optometry and vision science*, 76, 355-362.
- Saw, S.M., Shankar, A., Tan, S.B., Taylor, H., Tan D.T., Stone, R.A. et al. (2006). A cohort study of incident myopia in Singaporean children. *Investigative Ophthalmology and Vision Science*, 47, 1839-1844.
- Saw, S.M., Shih-Yen, E., Koh, A y Tan, D.T.H. (2002). Interventions to retard myopia progression in children. *Ophthalmology*, 109, 415-422.
- Saw, S.M., Zhang, M.Z., Hong, R.Z., Fu, Z.F., Pang, M.H. y Tan, D.T. (2002). Near-work activity, night-lights, and myopia in the Singapore-China study. *Archives of Ophthalmology*, 120, 620-627.

- Seet, B., Wong, T.Y., Tan, D.T., Saw, S.M., Balakrishnan, V., Lee, L.K. et al. (2001). Miopía in Singapore: taking a public health approach. *British Journal of Ophthalmology*, 85, 521-526.
- Shute, RH. (1991). *Psychology in vision care*. Philadelphia: Butterworth-Heinemann
- Skeffington, A. (1952). The myope, practical applied optometry. *Optometry extension programs*, 24, 109-120.
- Takashima T., Yokoyama T., Futagami S., Ohno-Matsui K., Tanaka H., Tokoro T. et al. (2001). The Quality of Life in Patients with Pathologic Myopia. *Japanese Journal of Ophthalmology*, 45, 84-92
- Thai, T.F. (1998). *Programmes and measures to reduce and prevent myopia*. Singapore: School Health Services, Ministry of Health.
- Trianes, M.V. (1999). *Estrés en la infancia su prevención y tratamiento*. Madrid: Nancea.
- Vongphanit, J., Mitchell, P. y Wang, J.J. (2002). Prevalence and progression of myopic retinopathy in an older population. *Ophthalmology*, 109, 704-711.
- Wallman, J. (1994). Nature and nurture of myopia. *Nature*, 371, 201-202.
- Watanabe, S., Yamashita. T. y Ohba, N. (1999). A longitudinal study of cycloplegic refraction in a cohort of 350 Japanese schoolchildren. Cycloplegic refraction. *Ophthalmic and physiological optics*, 19, 22-29.
- Wedner, S.H., Ross, D.A, Todd, J., Anemona, A., Balira, R. y Foster, A. (2002). Myopia in secondary school students in Mwanza City, Tanzania: the need for a national screening programme. *British Journal of ophthalmology*, 86, 1200-1206.
- Wensor, M.D., McCarty, C.A. y Taylor, H.R. (1999). The prevalence and risk factors of myopia in Victoria, Australia. *Archives of Ophthalmology*, 117, 658-663.
- Williams, M.C., Lecluyse, K., y Rock-Faucheux, A. (1992). Effective interventions for reading disability. *Journal of American optometry association*, 63, 411-417.
- Wolfsohn, J.S., Gilmartin, B., Thomas, R. y Mallen, E.A.H. (2003). Refractive error, cognitive demand and nearwork-transient induced myopia. *Current eye research*, 27, 363-370.



- Woung, L.C., Lue, Y.F. y Shih, Y.F. (1998). Accommodation and pupillary response in early-onset myopia among schoolchildren. *Optometry and Vision Science*, 75, 611-616.
- Wu, H.M., Seet, B., Yap, E.P., Saw, S.M., Lim, T.H. y Chia, K.S. (2001). Does education explain ethnic differences in myopia prevalence? A population-based study of young adult males in Singapore. *Optometry and vision science*, 78, 234-239.
- Yap, M., Wu, M. y Liu, Z.M. (1993). Role of heredity in the genesis of myopia. *Ophthalmologic Physiological Optics*, 13, 316-319.

## 11. IMPLICACIONES ÉTICAS Y LEGALES

---

Para la obtención de los datos necesarios para este estudio, tras explicar su naturaleza, se ha pedido el consentimiento informado por escrito de las familias de los alumnos y alumnas de primaria y secundaria (anexo 1), siguiendo los principios éticos de la Declaración de Helsinki, elaborado por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (1993)<sup>1</sup>.

Todos los datos obtenidos han sido tratados con máxima confidencialidad, siguiendo la ley de protección de datos.

---

<sup>1</sup> Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (1993). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Ginebra: Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos.

## ANEXO 1



Barcelona, Març del 2013

Benvolgudes famílies,

El Departament d'Óptica i Optometria de la UPC està duent a terme un estudi per detectar problemes d'eficàcia visual que afecten al rendiment escolar, conèixer el grau de desenvolupament de la miopia i poder aplicar un programa preventiu que ajudi a frenar els factors desencadenants.

Aquesta entitat ha demanat la nostra col·laboració per a estudiar un grup d'alumnes, ja que la majoria de la informació que reben els nois i noies a l'escola és través del sistema visual i auditiu, i, donat que la miopia és un important problema de salut en la actualitat ens ha semblat prou interessant la proposta.

**Els controls visuals** es duran a terme a les instal·lacions de l'institut IES Príncep de Viana en els dies i hores indicats, **són totalment gratuïts** i aniran acompanyats d'un **informe complet** per les famílies.

Esperant que en traieu profit, us donem les gràcies per la vostra col·laboració.

**DIA**

**HORA**

---

Atentament,

Director ESO

## Carta de consentiment

Jo, ..... com a  
pare/mare o tutor de .....,  
amb DNI ....., dono el meu consentiment a que es faci un control  
visual al meu fill/filla .....

Aquests controls visuals a les escoles formen part d'un projecte que té per objectiu la prevenció de la miopia i altres disfuncions visuals i d'integració que afecten al rendiment escolar. En tot cas, segons el que estableix la Llei Orgànica de Protecció de Dades de Caràcter Personal, l'informem que el tractament de les dades personals del seu fill/filla per el Centre Universitari de la Visió serà específicament amb finalitat **sanitària i docent**.

A Barcelona, .....de.....de 2013

Signatura de consentiment

## ANEXO 2

# QUESTIONARI DE SIGNES I SIMPTOMES

Nom i cognoms.....

Data de naixement..... Edat..... Curs.....

Porta ulleres ..... Quan fa?.....

S'ha fet algun examen visual?..... Quan es va fer la última revisió de la vista?.....

Ha tingut alguna malaltia important o alguna al·lèrgia a destacar?.....

.....

Ha patit algun tipus de trastorn en el seu desenvolupament? Quin?.....

.....

Pren algun tipus de medicament? Quin?.....

SIMPTOMES (Marcar amb una X el requadre corresponent)	SI	A vegades	NO
1. Em canso quan porto una estona mirant de prop			
2. Em fa mal el cap quan porto una estona llegint			
3. Veig borrós quan intento llegir			
4. Quan llegeixo, veig doble			
5. Quan llegeixo, em ploren els ulls			
6. Quan llegeixo em costa concentrar-me			
7. Quan llegeixo, noto que es mouen les lletres, les paraules o les línees			
8. Quan llegeixo, m'agafa son			
9. Quan porto una estona llegint, em costa més entendre el que llegeixo			
10. Llegeixo massa lentament			
11. Crec que giro un ull al llegir			
12. Tanco un ull per veure millor			
13. Sento tensió als ulls quan estic mirant alguna cosa una estona			
14. Quan llegeixo una estona, em distrec amb facilitat			
15. M'acosto o allunyo molt per llegir			
16. Tinc de moure el cap per poder llegir			
17. Em perdo quan estic llegint			
18. Quan llegeixo, em salto algunes paraules o línees			
19. Em resulta difícil copiar de la pissarra			
20. Freqüentment em fa mal el cap			
21. Tinc dificultat per mirar de la pissarra a la llibreta i al revés			
22. Em molesta molt la llum			
23. Sento que em cremen els ulls al llegir			

# QÜESTIONARI MIOPIA PARENTAL

Respondre aquest qüestionari els teus pares:

Escriure en els requadres en blanc a, b, c segons la resposta escollida	Pare	Mare
Porten ulleres o lentes de contacte? a. Si      b. No		
Si les utilitzen, quan les porten? a. Sempre b. Només per mirar de lluny (Mirar TV, conduir...) c. Només per mirar de prop (Llegir, escriure, ordinador, cosir...)		
A quina edat van començar a utilitzar-les? a. Abans del 16 anys d'edat b. Després dels 16 anys d'edat		

Si les tres respostes del pare o la mare en el qüestionari son la lletra a. , indica el problema refractiu o visual que presenta (miopia, hipermetropia, astigmatisme, estrabisme, ull gandul...):

Pare.....

Mare.....



## FITXA OPTOMÈTRICA

DATA:

CAS Nº:

### DADES PACIENT

NOM:

DATA NAIXAMENT:

EDAD:

ESCOLA:

CURS:

### ANAMNESI

SIMPTOMATOLOGIA:

- Visió borrosa
- Mal de cap
- Fatiga visual
- Diplopia
- Fotofobia
- Ull vermell
- Llagrimeig

### ESTAT REFRACTIU

USUARI ULLERES / LC: Mai  Sempre  Només VL  Només VP

AV<sub>HABITUAL</sub>: UD: \_\_\_\_\_ PH: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_ PH: \_\_\_\_\_ AU: \_\_\_\_\_

RX<sub>HABITUAL</sub>: UD: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_

Retino: UD: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_

Sx i AV: UD: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_

## VISIÓ BINOCULAR:

CT VL: \_\_\_\_\_ CT VP: \_\_\_\_\_

PPC (R/R): \_\_\_\_\_

PPA AO: \_\_\_\_\_ OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

(només en casos de  $PPA_{\text{BINOCULAR}} > 8 \text{ cm.}$ )

FA AO: \_\_\_\_\_ OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

(només en casos de  $FA_{\text{BINOCULAR}} < 12 \text{cpm}$ )

Fusió FR:  S  NO  Estable  Inestable

ST i MÈTODE: \_\_\_\_\_

SEGUIMIENTOS: S P E C

SACÁDICOS: S P E C

✚ Realitzar proves amb la correcció habitual

## AVALUACIÓ POSTURAL

DISTÀNCIA HARMON: \_\_\_\_\_ DOMINÀNCIA MANUAL: \_\_\_\_\_

DISTÀNCIA LECTURA: \_\_\_\_\_

DISTÀNCIA ESCRIPTURA: \_\_\_\_\_

POSTURES ANÒMALES:

	MAI	A VEGADES	SEMPRE
Acostar-se molt			
Moviments de cap			
Inclinació del cap			
Tapar-se un ull			
Inclinació del text o paper			
Agafar el llapis molt a prop de la punta			



## ANEXO 4

### QÜESTIONARI D'ACTIVITATS VISUALS

NOM I COGNOMS..... CURS.....

Escriure en els quadres en blanc el número de l' activitat visual realitzada dins de la franja horària que correspon. Escriure en els apartats 4, 5 i 6 el tipus d'activitat de prop, esportiva o al aire lliure respectivament realitzada. Si no realitza cap activitat mencionada a baix deixar el quadre en blanc.

	M A T Í						T A R D A						N I T			
	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
DILLUNS																
DIMARTS																
DIMECRES																
DIJOUS																
DIVENDRES																
DISSABTE																
DIUMENGE																

#### ACTIVITATS VISUALS:

1. LLEGIR O ESCRIURE
2. VEURE LA TELEVISIÓ
3. TREBALLAR O JUGAR AMB VIDEOJOC O AMB L'ORDINADOR

4. ALTRES ACTIVITATS DE PROP: 4.1.....

4.2.....

5. FER ESPORT: 5.1.....

5.2.....

6. ALTRES ACTIVITATS AL AIRE LLIURE: 6.1.....

6.2.....