

# Revisión

## Progresión de la miopía y fatiga ocular en la utilización de los video-terminales

M. Timoteo Barranco (\*)

### Introducción

La utilización de los vídeo-terminales, ya sea como elemento de trabajo o como medio de ocio, se ha generalizado en nuestro tiempo. Dada la trascendencia médica y social, en lo que se refiere a la inadecuada utilización de los mismos por los síntomas, que manifiestan los que manejan estos vídeo-terminales (V.D.T.), como descenso de la agudeza visual y fatiga ocular; dada su patología leve, no debe olvidar el oftalmólogo que la refracción es un acto médico, denunciando los problemas inherentes con relación a la visión y los medios que utiliza la sociedad, para su desarrollo, a las Sociedades Médicas pertinentes como Medicina de Empresa y Pediatría Extra-Hospitalaria.

Contrasta la poca bibliografía encontrada, por el autor de este trabajo, sobre refracción en las Revistas de Archivo de la Sociedad Española de Oftalmología en esta última década; da la sensación que las actuales generaciones de oftalmólogos, muy introducidos en las nuevas técnicas quirúrgicas, parecen dejar de lado la refracción, como primer medio de hacer una historia clínica.

---

(\*) Hospital Militar de Palma de Mallorca.

La utilización de los V. D. T., con una adecuada ergonomía y la limitación en el uso de los vídeo-juegos, nos demostrará en este trabajo la importancia de la observación y seguimiento de estos casos

### Sujetos, material y métodos

He estudiado tres bloques de personas distintos, con un denominador común, el trabajo o utilización de vídeo-terminales o sus análogos como radares militares.

La diferencia estribaba en la edad de los pacientes, horas de trabajo, forma de hacerlo y el tiempo de seguimiento, así pues los he dividido en bloques.

A.- 12 niños (24 ojos) cuya edad media era de 7 años (desviación estándar de 1,53), edades comprendidas entre los 5 y los 10 años, con un defecto esférico previo de -1,09 dpt. (d,s, 0,68), con un seguimiento medio de 4,6 años (d,s, 1,4) siendo las visitas aproximadamente semestrales. En cada una de las cuales se les pregunta si utilizan vídeo-juegos en sus horas de ocio, al cabo de tres visitas como media en cada uno de ellos y viendo el crecimiento anómalo de su miopía, superior a lo esperado, se le ordena retirar el video-juego, comprobando en las siguientes visitas que el crecimiento de su miopía disminuye, este grupo es el más significativo de todo este trabajo.

Las refracciones fueron hechas con esquioscopia en combinación con auto-refractómetros actuales.

B.- 12 adultos (24 ojos) cuyas edades oscilan entre los 19 y 40 años, con una edad media de 27,75 d,s, 6,1) cuyo denominador común es trabajar en un ordenador super VGA de alta resolución con colores.

Sus profesiones son Banca, Compañías aéreas, funcionarios y estudiantes de informática.

Todos ellos manifiestan, desde que trabajan con ordenadores, que acusan disminución de agudeza visual y fatiga ocular.

Su defecto esférico inicial, es de -0,50 dpt. y su defecto final después de su seguimiento durante tres años es de -100; en relación con su astigmatismo parece inalterable. En todos, el crecimiento miópico medio es de -0,25 dpt. anual; sin embargo su fatiga ocular hace que se impongan normas para el trabajo, esto es, llevar una refracción exacta, asesorarles sobre el debido descanso de cada dos horas unos 10 minutos aproximadamente, y formas de trabajar evitando los contrastes de luz, los reflejos molestos, así como la distancia adecuada entre pantalla y teclado y la debida protección de la misma

En este grupo lo más significativo es que aquellos que siguieron las normas aconsejadas, disminuyeron su fatiga ocular.

C.- 21 adultos (42 ojos) cuyas edades oscilan entre 18 y 53 años, con una edad media de 29,85 años (11,43), todos ellos profesionales de las Fuerzas Aéreas Españolas, pertenecientes a un escuadrón de vigilancia aérea.

A su vez, este grupo está dividido en dos, en función de su trabajo:

a) 12 adultos radaristas con pantallas PPI fosforescentes para seguimiento de aeronaves y buques a grandes distancias; éstos, realizan los relevos con descansos adecuados, las zonas de trabajo fueron diseñadas por personal norteamericano con métodos ergonómicamente muy aceptables, sin luces ni destellos molestos, horarios flexibles y revisiones oftalmológicas frecuentes, el 80% del personal, acusó poco la fatiga y el defecto visual.

b) Grupo de pantallistas ordenadores de datos, en número de 9 con labor similar a la que realizan los del grupo B anteriormente citados, en este grupo el

horario no es tan flexible y la ergonomía de trabajo es más irregular, en este subbloque es donde acusan más el cansancio y la fatiga ocular, siendo más necesario el cambio de refracción cada vez que acuden a controles. El seguimiento de este grupo es la revisión clínica anual, durante tres años, y el cumplimiento de una batería de preguntas en la que formulan Tiempo y Forma de trabajar en la pantalla y los años que llevan trabajando.

- Tipo de pantalla

- Las veces que ha cambiado de gafas y si manifiesta o no, pérdida de visión desde que trabaja con vídeo.

## Resultados

En el grupo A de los doce niños, hubo diferencias significativas desde el punto de vista estadístico en la edad media entre:

Con Video-juegos 6 meses...Sin Video-juegos 6 meses  
Con Video-juegos 6 meses...Sin Video-juegos 2 años  
Con Video-juegos 1 año.....Sin Video-juegos 1,5 años  
Con Video-juegos 2 años.....Sin Video-juegos 1 años  
Con Video-juegos 1,5 años...Sin Video-juegos 1,5 años

Los niños con una edad media de siete años (1,53) con un efecto esférico previo de -1,09 (0,68) en un nº de 24 ojos con un valor máximo de 3 y valor mínimo de 0,5.

El defecto final es de -4,27 (1,13) en el mismo nº de ojos con una edad media de 11,66 (1,63) en doce niños.

Se podía pensar en el crecimiento de la miopía sea normal por la edad, pero no hay diferencia de edad entre:

0,56 dioptrías que perdía al 1,5 años con vídeo-juegos y las

0,36 dioptrías sin vídeo-juegos que perdía a los 6 meses

0,60 dioptrías que perdía al año con vídeo-juegos y los

0,36 dioptrías sin video-juegos a los 6 meses

0,56 dioptrías que perdía al 1,5 años con video-juegos y las

0,13 dioptrías que perdía sin video-juegos al año

0,52 dioptrías que perdía a los 2 años con video-juegos y las

0,36 dioptrías que perdía a los 6 meses sin video-juegos

0,52 dioptrías que perdía a los 2 años con vídeo juegos y las

0,13 dioptrías que perdía sin video-juegos al año.

En la tabla I y en los gráficos siguientes se refleja la progresión de la miopía y la edad média

	CON VIDEOJUEGO		SIN VIDEOJUEGO	
	Dioptrías	Edad Media	Dioptrías	Edad Media
0 - 6 MES	0.44 (0.24)	7.41 (1.72)	0.36 (0.20)	9 (1.84)
6 - 12 MES	0.60 (0.25)	7.66 (1.96)	0.13 (0.19)	9.45 (1.69)
12 - 18 MES	0.56 (0.24)	8 (1.56)	0.17 (0.19)	10.1 (1.91)
18 - 24 MES	0.52 (0.12)	8 (1.09)	0.17 (0.24)	10.37 (1.68)

Tabla I: Evolución de la miopía, en dioptrías negativas y edad média, durante la utilización de videojuegos y tras su eliminación.

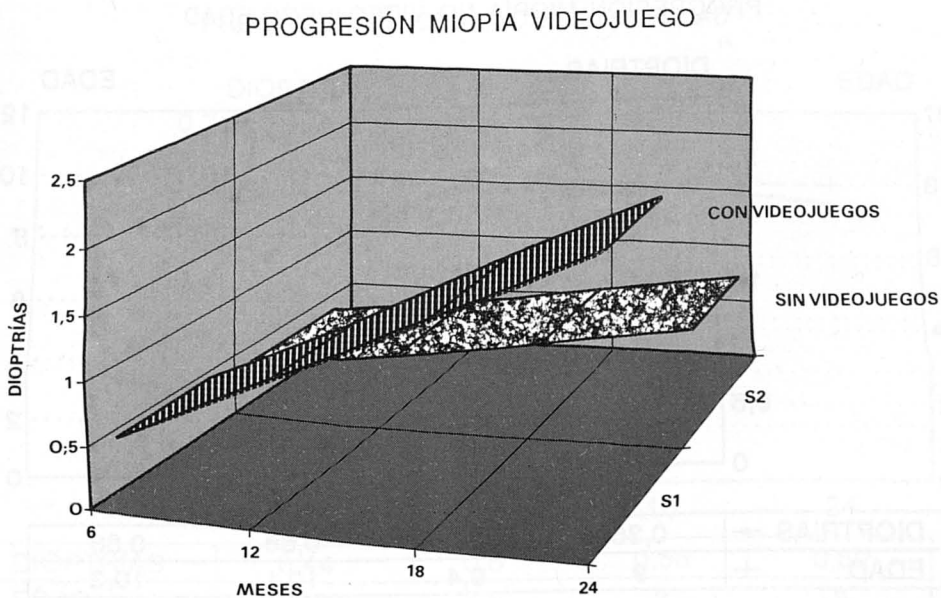


Figura 1: Datos acumulados de pacientes con y sin utilización de videojuegos, seguimiento semestral durante dos años

PROGRESIÓN MIOPIA VIDEOJUEGO/EDAD

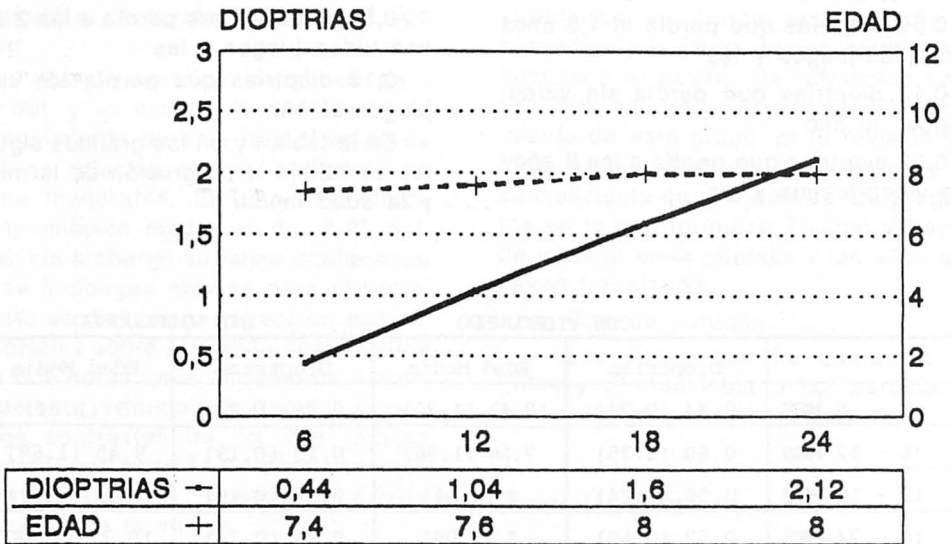


Figura 2: Datos acumulados de la progresión de la miopía, mientras utilizaba videojuegos y gráfica de edad.

PROGRESIÓN MIOPIA NO VIDEOJUEGO/EDAD

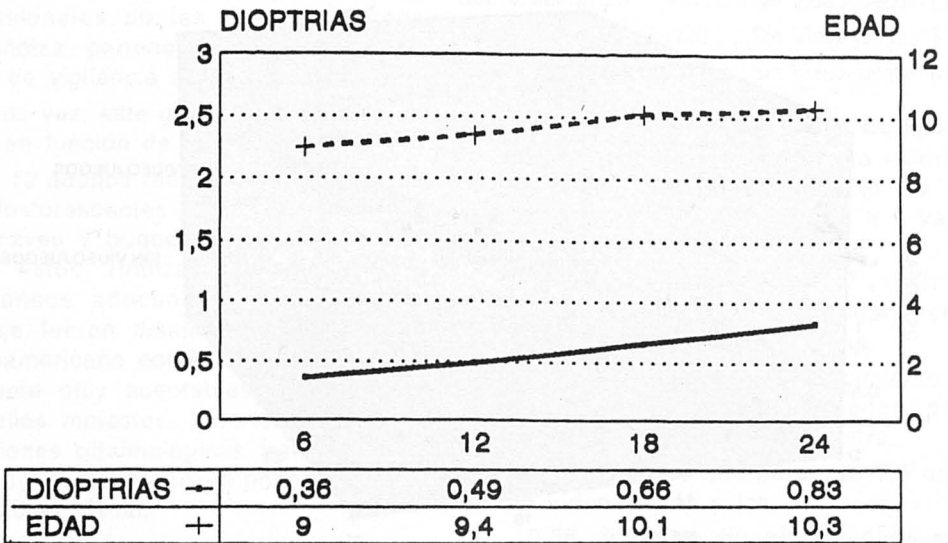


Figura 3: Datos acumulados de pacientes en los que se les retiró el videojuego y gráfica de edad

### PROGRESIÓN MIOPÍA VIDEOJUEGO

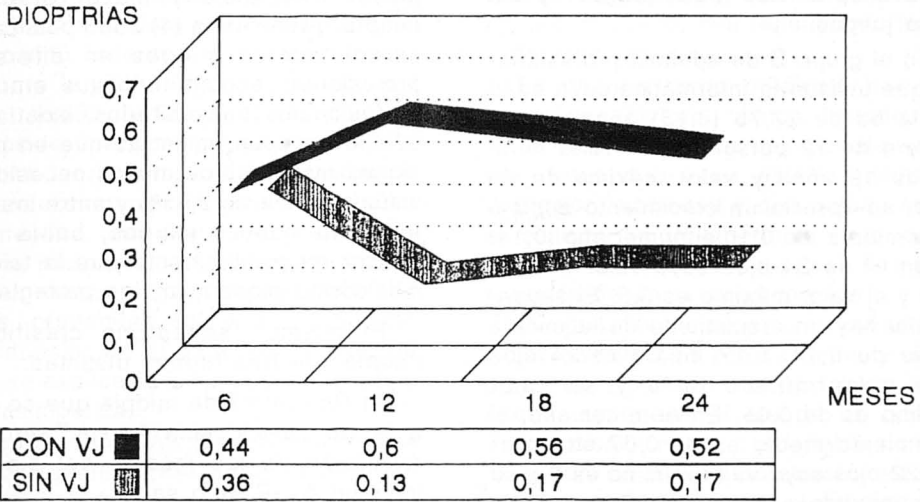


Figura 4: Datos sin acumular de la progresión de la miopía con video juego y sin videojuego

### PROGRESIÓN MIOPÍA VIDEOJUEGO/EDAD

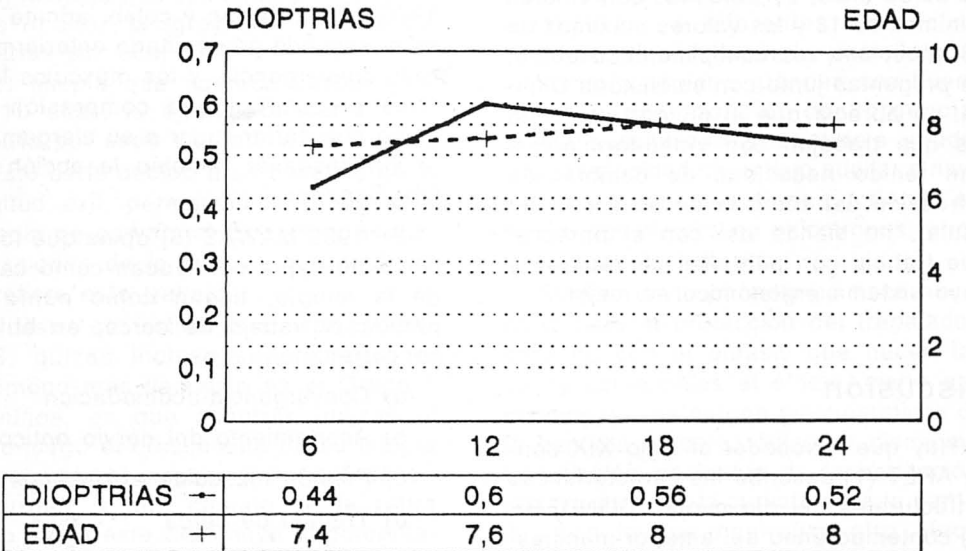


Figura 5: Datos que nos refleja el crecimiento miópico en videojuego, es independiente del de la edad.

En los gráficos informáticos se reflejan los datos acumulados y la progresión de la miopía con video-juegos y sin video juegos.

En el grupo B de adultos, profesionales que utilizan la informática cuya edad media es de 27,75 (6,13) años, en un número de 12 personas con valor mínimo de 19 años y valor máximo de 40 años, se aprecia un crecimiento mínimo de la miopía de 0,10 el primer año (0,14) en un nº de 24 ojos cuyo valor mínimo es 0 y el valor máximo es 0,5. El segundo año hay un crecimiento de la miopía medio de 0,14, 0,17 en un nº 24 ojos cuyo valor mínimo es 0 y su valor máximo es de 0,05. En el tercer año, el crecimiento medio es de 0,07 en un nº de 222 ojos cuyo valor mínimo es 0 y su valor máximo es de 0,25. Entre el segundo y el tercer año cuando los pacientes acusan aparte de la disminución de la agudeza visual una gran fatiga ocular, es cuando se les explica la normativa ergonómica sobre el trabajo en video terminales.

En el grupo C, cuya edad media es de 29,85 años, 21 personas con valores mínimos de 18 y los valores máximos de 53 años; una vez cumplimentado el test de preguntas junto con su Historia Clínica, se aprecia que el 65 por ciento de los que trabajan con vídeo-terminales, han tenido necesidad de cambiar de refracción así como la de acusar fatiga ocular, no siendo así con el personal que trabaja con pantallas de rádares y cuyo sistema ergonómico es mejor.

## Discusión

Hay que retroceder al siglo XIX donde ARLT (1) describe las características estructurales del ojo miope. DONDERS (2) contemporáneo del anterior manifiesta como causa de fatiga ocular y la aparición de la miopía al trabajo cercano.

Cohn (3) 1883 comprobó que la clase más elevada de las escuelas había una mayor frecuencia y mayor grado de miopía. Tschemring (4) 1883 publica una estadística de miopes en diferentes profesiones, encontrando que entre los profesionales universitarios, existía un 32% de miopes, mientras que en profesiones manuales de menos necesidades visuales, baja en 2,45% y entre los relojeros no había miopes; había que pensar en posiblemente que la telelupa o la visión monocular, les protegiese.

El mismo Tschemring clasificó la miopía de tres formas distintas:

A) Una forma de miopía que se debe a la no coincidencia "casual" entre la refracción de los medios del ojo y la longitud A. -P. (ojo sano)

B) Una miopía funcional producida por el trabajo de cerca (ojo sano).

C) Una forma de miopía que es una auténtica enfermedad "sui generis", cuya naturaleza tendrá que buscarse quizás en una coroiditis insidiosa.

Duke-Elder en System of Ophtalm, en 1970, cita a Stilling y colab. admite que en el segundo grupo citado anteriormente la convergencia, y los músculos laterales producirían una compresión del globo que darían lugar a su alargamiento sin desdeñar también la acción del Ob. Superior.

En 1939 MAWAS (5) opina que todas las teorías que se invocan como causa de la miopía, tienen como punto de partida el trabajo de cerca, en el que concurren:

- a) Convergencia-acomodación
- b) Acortamiento del nervio optico
- c) Presión músculos extrínsecos
- d) Trabajo de cerca

La convergencia como causa influyente de la génesis de la miopía por lectura, parece claro pero ¿y la acomodación?.



De todos es sabido que la acomodación próxima se realiza por la contracción de las fibras circulares del músculo ciliar, (m. de Muller) innervado por el parasimpático; mientras que la acomodación para la visión lejana se realiza por la contracción de las fibras radiales (m. de Bruckle) innervado por el parasimpático. Esta teoría sitúa a la acomodación en paralelismo con la actividad pupilar que muestra una dilatación y una contracción recíproca, activas ambas en las que el mecanismo parasimpático de miosis, predomina sobre el mecanismo de midriasis; en el excesivo trabajo de cerca se explicaría la fatiga por vía vagal o parasimpática.

Para G. COSCAS (6) 1974, la miopía que se presenta en el curso de la primera infancia (miopía no congénita) presenta una tendencia a la evolución en el transcurso de unos años, antes de alcanzar la estabilización de la ametropía:

A) Miopías precoces en las que se inician antes de la edad de 8 años. Agravación de 1 dioptría por año durante tres o cuatro años.

B) Miopías que comienzan entre los 8 o los 10 años, la agravación sería de 0,7 dioptrías por año.

C) Miopía que aparece después de los 10 años, la agravación sería de 1 dioptría por cada tres años.

Esto sería debido a un aumento de la longitud axial, permaneciendo constante el radio de curvatura. Existen otras clasificaciones de la miopía, que en nada se refiere este trabajo.

Nuestra casuística es similar a COSCAS, quizás incluso supera, pero el fenómeno más llamativo en el Grupo 1 de niños, es que mientras utilizan el video-juego el crecimiento de su miopía es superior al esquema normal de su desarrollo, y que cuando se le retira dicho juego éste disminuye el porcentaje de miopía, en edades similares.

Mientras en el grupo B y en el C, el crecimiento de la miopía existe, pero

mínimo, teniendo de común, la fatiga ocular con síntomas de astenopia acomodativa y fotofobia, dolores de cabeza, rigidez de cuello, mal rendimiento léxico y de atención.

Lo primero como médicos, hay que hacer una historia clínica, estudiar su salud general, estado nutricional y recabar datos sobre su estado psíquico, depresión, ansiedad y que actúen sobre el sistema neurovegetativo, que como explicamos anteriormente tiene una gran repercusión en la acomodación.

Después, hacer una buena refracción, a ser posible con esquiascopia y cicloplejia, para perfilar más su defecto esférico y aún mejor el eje de un posible astigmatismo; no es desdeñable compararlo con un buen autorefractómetro de nueva generación, hacer al día siguiente si se hizo ciclopégia una refracción objetiva, corrigiendo al máximo su ametropía, con capacidad de focalización a diferentes distancias, en caso de adultos.

Hay que equilibrar entre la capacidad visual del laborante con video-terminales y sus necesidades de trabajo, atendiendo a su binocularidad, capacidad de focalización a diferentes distancias, como es al teclado, a la pantalla y al elemento a copiar o atender; con buena relación acomodación-convergencia, buena sensibilidad al contraste y adecuada velocidad del reflejo pupilar a nivel fotomotor, aunque éste se puede ver alterado por efectos de psicotropos, otros fármacos, alcohol, etc.

El filtro de la pantalla se hace necesario para la protección del trabajador, pero no con el énfasis que hacen las casas comerciales al efecto, cierto que disminuyen las cargas electrostáticas de la pantalla rayos catódicos y disminuye la reflexión de la luz de la habitación, contrarrestando la curvatura de la pantalla, con lo que neutraliza otro efecto reflejante.

Atender a una buena distancia entre los 40 y 60 cm. con el color de la pan-

talla, a ser posible que sean grises o colores muy desaturados, con una reflectancia entre 0,2 a 0,5 con un acabado mate.

No es aconsejable utilizar en trabajos largos, pantallas polícromas sin sobrepasar más de seis colores, pues provocaría confusión y sobre todo con colores no muy saturados, pues al estar muy juntos, alteraría el enfoque, debido a la aberración cromática del ojo.

Se hace necesario pues, en las grandes empresas el consejo de técnicos de iluminación, fabricantes de ordenadores, Médicos de Empresa, Oftalmólogos, etc, dando a conocer estos estudios a la Dirección de la empresa.

## Conclusiones

A) Se aprecia un crecimiento miópico mayor del esperado en niños que utilizan el video-juego, el estrés competitivo, el exceso de acomodación- convergencia, el tiempo de utilización de visión cercana, etc., hace por ello necesario su regulación o limitación a estas edades, sobretodo en niños miopes.

B) En los adultos se hace necesario cumplimentar las normas ergonómicas ya dictadas por la Comunidad Económica Europea, atendiendo la iluminación, postura de trabajo, ventilación, ionización ambiental, así como un tiempo adecuado de trabajo, con descansos proporcionados; haciendo hincapié en tener presente un adecuado equilibrio, entre sus capacidades tanto generales como oculares y las necesidades de trabajo, corrigiendo justo el mínimo defecto visual que posea, con una cuidadosa refracción.

## Resumen

El motivo del presente trabajo es demostrar que con el uso de los video-

terminales, sin condiciones adecuadas de trabajo y sin la debida corrección óptica, aumenta la fatiga ocular así como la progresión de la miopía.

Dada la trascendencia médica y social que supone, este joven problema y el contraste en las discusiones mantenidas entre los últimos cien años sobre las causas de la miopía, en los que se planteaban, con el fondo de la cuestión general herencia-ambiente y añadir ahora con la aparición de los video-terminales, una causa de fatiga ocular y progresión miópica.

Se han tomado tres grupos heterogéneos, para averiguar el efecto de los video terminales sobre la capacidad visual de los que la utilizan, bien como medio de ocio o de trabajo.

En el grupo A, donde hay 12 niños con una edad media de 7 años y con un seguimiento de más de cuatro años, hay una progresión de la miopía más de los esperados por su edad, disminuyendo este crecimiento cuando se le retira el video-juego.

En los grupos B (12 adultos edad media 27 años, seguimiento medio de tres años) y en el grupo C (21 adultos edad media de 29,8 años, trabajadores de pantalla de radar y diferentes tipos de video-terminales), el crecimiento miópico es mínimo, alrededor de 0,25 anual, con un denominador común, que es la fatiga ocular, excepto en los pantallistas de radar cuya ergonomía de trabajo es más regulada.

Por ello se hace necesario adecuar formas de trabajo, capacidad visual, necesidades de trabajo y un estudio multidisciplinario, entre los técnicos de iluminación, técnicos de higiene y seguridad del trabajo, fabricantes de ordenadores, médicos de empresa y oftalmólogos.



## Agradecimiento

Al Dr. D. José Luis Olea, del Hospital de la S. S. de Son Dureta de Palma de Mallorca, por la ayuda a la computerización de este trabajo.

## Bibliografía

1. Artl. F. Ueber die Ursachen und die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Wien 1.876. Citado por Duke-Elder. System of Ophtal 1970; V: 335
2. Donders F C. Beiträge zur Kenntniss der Refraktions und Accomodation Anomalien. Arch für Ophtal 1.860; VI; 62-106.

3. Cohn H, Die Refraction der Augen von 240 atropinisirten Dorfschulkindern. Graefes Arch für Ophtal 1.871; XVII,II: 305-330. Cohn H. Die Hygiene des Auges in der Schulen. Viena 1.883. Citado por Borgers 1.985.
4. Tschering MHE. Studien über die Aetiologie der Myopie. Graefes Arch für Ophtal 1.883; 29: 201-272.
5. MAWAS J. Myopie. Traité d'Ophtalmologie 1.939; III: 191-244.
6. G. COSCAS 1.974. Optica Fisiológica. Dr. Gil. del Rio Pag, 501
7. Dr. Belmonre Gonzalez. Refracción ocular. Ediciones Doyma. Capítulo 4 Etiopatogenia de las ametropías. pag. 91-93.

## Summary

The aim of this work is to prove that the use of computer terminals, is inappropriate working conditios and without the proper optical correction, increases eye strain and causes progressive myopia.

To add to the age-old debate about whether myopia is caused by congenital or external factors, we must now include computer terminals as a cause of eye strain and progressive myopia.

Three heterogeneous test groups were used to investigate the effects of computer terminals on the visual capacity of those who use them, for either work purposes or relaxation. In group A, comprising 12 children with an average age of 7, and who were observed over a period of 4 years, there was an above normal for the age-group progressive

myopia, which diminished when their video games were taken away.

In Group B (12 adults, average age 27, observed over 3 years) and C (21 adults, average age 29,8 years, all working with various types of computer terminal) the rise in myopia was minimal, about 0,25 annually. Among these operators, the common denominator was eye strain, except among the radar operators, whose work-place ergonomics were better designed.

For these reason, is appears necessary to give some consideration to work methods, visual capacity and job requirements in a multi-discipline study, which should include experts in lighting, experts in work place hygiene and safety, computer manufacturers, company doctors and ophthalmologists.