



Sinpromi
Sumando capacidades



IRISBOND



CURVA DE APRENDIZAJE PARA PERSONAS ADULTAS

ENTRENAMIENTO EN EL USO DE LECTORES OCULARES



*Mis Ojos
VuELAn*

Autoras:

Virginia González Rosquete

SINPROMI. S.L

Área de Innovación Tecnológica Social

Proyecto Mis Ojos VuELAN

Con la colaboración de Ainhoa Mendiburu de **IRISBOND**

ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
INTRODUCCIÓN	3
TECNOLOGIA DE SEGUIMIENTO OCULAR.....	3
CURVA DE APRENDIZAJE	5
FASE 1: CALIBRACIÓN	6
FASE 2: LOCALIZACION	7
FASE 3: FIJACIÓN-PRECISIÓN	8
Estaciones:	8
Números:	9
Sílabas:	10
FASE 4: GENERALIZACIÓN	11
Conecta 4:	11
Soundbox:	11
FASE 5: COMUNICACIÓN	13
Palabras:	13
Láminas:	14
Comunicador:	14
FASE 6: CONTROL WEB.	16
FASE 7: AUTONOMÍA WINDOWS CONTROL	17
FASE 8: PERSONALIZACION DE APLICACIONES.	19
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

INTRODUCCIÓN

La visión es uno de los sentidos más complejos y necesarios para la ejecución de una gran cantidad de actividades en las que participan los seres humanos. Está integrado por un conjunto de órganos, centros nerviosos y vías neuronales capaces de captar y procesar la información visual y es uno de los más importantes para garantizar la supervivencia y la adaptación a las constantes demandas cambiantes del entorno. Este sistema ocupa al menos un 50 % del cerebro, lo que hace posible que los seres humanos reconozcan y den sentido a lo que ocurre en el entorno (Tatler, 2014).

Los **movimientos oculares** están vinculados con la fijación, los movimientos sacádicos, el seguimiento y el restablecimiento de la torsión del ojo.

La **fijación** es la acción que hace posible enfocar las imágenes u objetos. La **duración de la fijación** está relacionada con los estímulos que resultan de mayor interés o importancia para la persona. Durante la **fijación** los ojos no permanecen totalmente inmóviles, por el contrario, realizan constantes movimientos involuntarios (Gila et al, 2009)

Los **movimientos sacádicos**, son pequeños saltos rápidos y precisos de carácter voluntario o involuntario y son los responsables del reconocimiento y del procesamiento de información visual. Y por último los seguimientos son los movimientos oculares lentos conjugados de rastreo, que tiene como fin mantener la fijación en un blanco en movimiento. (Micheli et al, 2003).

Existen estudios científicos que han investigado específicamente las dificultades oculares en persona con Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA).

En 2011 un estudio (Sharma R, et al) encontró que los movimientos oculares anormales, la reducción de la velocidad y los cambios en los reflejos oculares son comunes en personas con ELA

En un estudio realizado en 2022, se concluyó que los pacientes con ELA mostraron una variedad de anomalías en el movimiento ocular que afectaban principalmente a los **sistemas de fijación ocular y seguimiento suave**. Estas anomalías se observaron con mayor frecuencia en pacientes con **ELA con afectación bulbar**. (Xintong Guo et al, 2022)

TECNOLOGIA DE SEGUIMIENTO OCULAR

El seguimiento ocular aplicado al ordenador y la **comunicación a través de la mirada** se convierte en la única forma de acceso para muchas personas con **enfermedades neurológicas** (Parálisis cerebral, Atrofia, Parkinson) y **neurodegenerativas** como en el caso de las personas con ELA.

El eye-tracking permite seguir los movimientos oculares y se establece como una herramienta muy potente para personas con graves problemas de movilidad. Esta tecnología se materializa en un **hardware o dispositivo exterior**, que a través de rayos infrarrojos sigue el movimiento de los ojos. Este sistema es una gran aliado a la hora de

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.

acceder a la comunicación aumentativa y alternativa para muchas personas, por ello resulta fundamental introducirla de forma funcional.

Para las **enfermedades complejas con afectación multiorgánica** y con implicaciones físicas, psicológicas y cognitivas, puede resultar complejo entender el funcionamiento de estos dispositivos y como la mirada interactúa para acceder, seleccionar y escribir.

Pero, **entrenar las habilidades funcionales de la mirada no es un trabajo sencillo**, previamente debemos comprobar que la persona está **posicionada de forma óptima**, a la **distancia recomendada** y controlar los **agentes externos** como por ejemplo la intensidad de la luz; entonces estaremos en condiciones de iniciar nuestro entrenamiento. Es importante analizar el espacio en el que vamos a desarrollar las sesiones, **destellos de la luz** en gafas metálicas o pendientes, conocer predominio de un ojo sobre otro, párpados caídos o algún iris fuera de lo común, son algunas cuestiones que debemos considerar antes de iniciar el entrenamiento.

Además, nuestros ojos pueden realizar pequeños movimientos sacádicos casi imperceptibles, que hacen que la funcionalidad del dispositivo sea algo menor. (Gila, L et al,2009). La persona debe aprender y adaptar su forma de mirar y mantener la mirada para poder utilizar el dispositivo de forma correcta. Por ello, hemos diseñado una metodología basada en la **curva de aprendizaje de IRISBOND**, pensando en el público adulto, ya que actualmente existe software específico para la consecución de los objetivos, pero su público destinatario es el infantil.

4

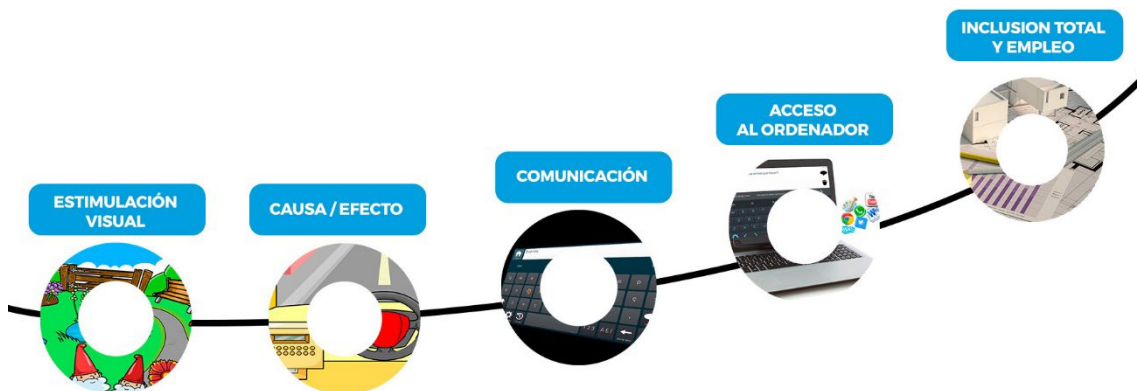


Ilustración 1. Curva de aprendizaje de IRISBOND

Por ello, el objetivo que persigue la **Curva de aprendizaje para personas adultas** es diseñar una metodología que permita avanzar a las personas de manera pautada y sencilla en adquirir las habilidades necesarias para hacer un uso autónomo de los lectores oculares.

No obstante, la curva es en sí misma no es más que una **guía para el trabajo con personas adultas**, por lo que atendiendo a las capacidades de la persona se podrá iniciar en cualquiera de las fases propuestas.

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.

Llegados a este punto se debe incidir en la importancia que tienen una buena **sedestación y posicionamiento** de la persona a fin de posibilitar el acceso a la tecnología de mirada.

La **distancia adecuada** para una buena precisión es de entre 50cm y 70cm con respecto al dispositivo, la persona debe estar cómoda, para ello podemos hacer uso de **brazos y soportes de posicionamiento** específicos, para acomodar el dispositivo a la postura de la persona.

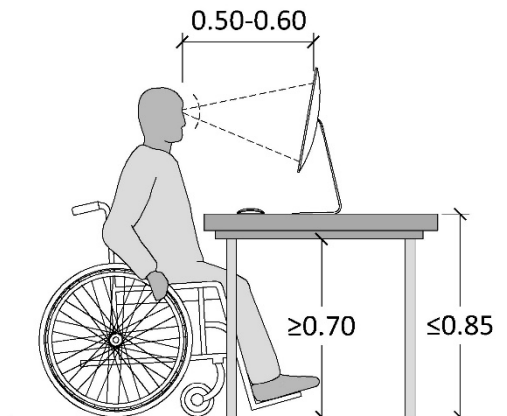


Ilustración 2. Posición del dispositivo de mirada

5

Para el diseño de la **Curva de Aprendizaje para personas adultas**, se utiliza el software Grid3, ampliamente utilizado con los lectores oculares y dado que dispone de mayores posibilidades para la comunicación, control del ordenador y del entorno.

CURVA DE APRENDIZAJE

Se han establecido ocho fases, secuenciadas de menor a mayor dificultad:

- **Fase 1:** Calibración
- **Fase 2:** Localización
- **Fase 3:** Fijación-Precisión
- **Fase 4:** Generalización
- **Fase 5:** Comunicación
- **Fase 6:** Control Web
- **Fase 7:** Autonomía Windows control.
- **Fase 8:** Personalización de aplicaciones



Ilustración 3. Curva de aprendizaje para personas adultas

Cada una de las fases está compuesta por una serie de actividades, que se detallan a continuación:

FASE 1: CALIBRACIÓN

Cuando se usa los lectores oculares para el acceso al ordenador o la comunicación se emparejar las características personales del iris de la persona, su posición con la tecnología; es lo que se denomina calibración. Se guía a la persona para que pueda calibrar desde el propio entorno, es fundamental **hacer hincapié que una mala calibración o no calibrar en el momento de iniciar el uso con el dispositivo puede provocar fallos**. Por ello recomendamos realizar una calibración de 5 puntos, dado que la curva trabaja con celdas grandes. En caso de utilizar celdas más pequeñas, por ejemplo, en el caso de teclados, se debería calibrar con 9 puntos o más, cuantos más puntos de calibración más precisión tendrá la persona usuaria.

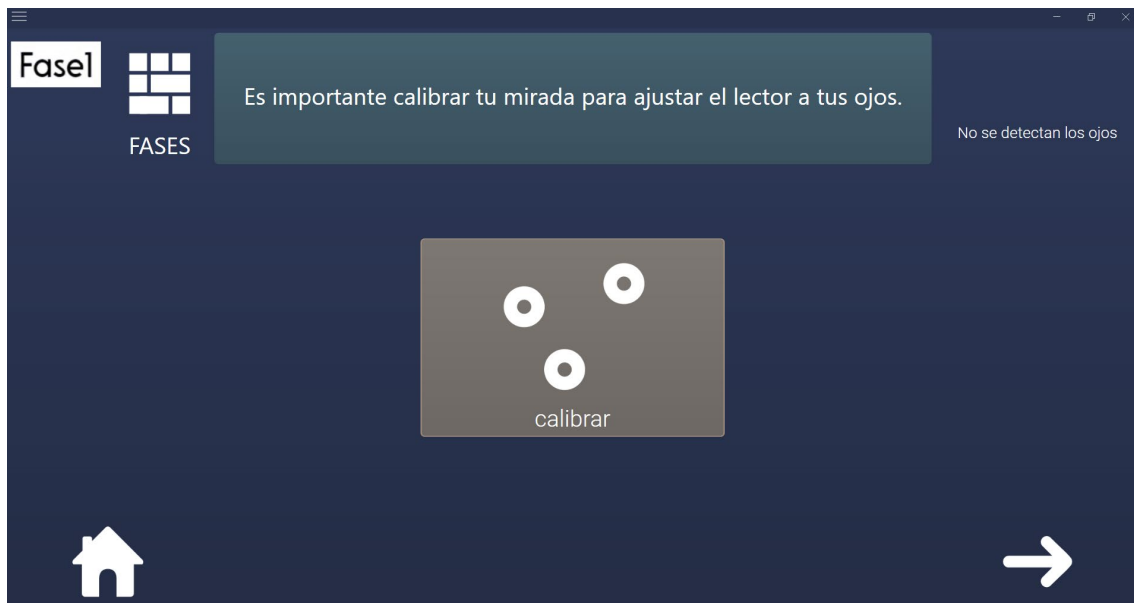


Ilustración 4. Fase 1 Calibración

FASE 2: LOCALIZACION

El objetivo de esta fase es mejorar la precisión de la persona a medida que se avanza en las actividades. La persona debe seleccionar cada una de las dianas que aparecen en la pantalla. El tiempo de permanencia de la mirada se ha establecido en 1,5 seg. En caso de variación puede realizarse desde el menú Configuración/ Acceso/ Mirada/ Activación del software Grid 3.

Se han establecido seis actividades, que van desde la activación de 12 a 84 celdas, el tamaño de la diana es cada vez menor; para mejorar la precisión visual. El/la profesional puede tomar de referencia el número de celdas, para conocer el número de casillas que pueden disponerse en un futuro comunicador, por ejemplo.



Ilustración 5. Fase 2 Precisión

FASE 3: FIJACIÓN-PRECISIÓN

A la hora de seleccionar objetivos en la pantalla que deben seguir un orden establecido, por ejemplo, ordenar números, escribir palabras, etc; puede ser necesario desactivar el registro ocular para poder “barrer” (así es como se denomina a la búsqueda de celdas activas en la pantalla) los elementos colocados en la pantalla.

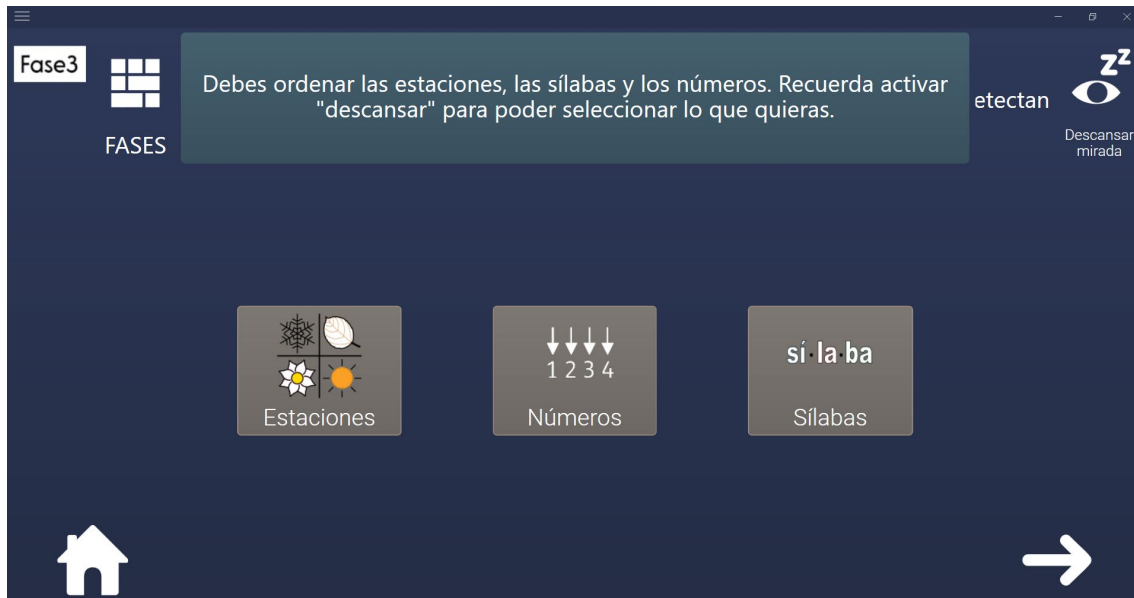


Ilustración 6. Fase 3 Fijación

8

Dentro de esta fase, nos encontramos tres actividades distintas:

Estaciones: Se trata de solicitar a la persona que seleccione cada uno de los pictogramas que representan las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno). No es necesario que las realice en orden, al contrario, es preferible cambiar el orden para forzar a la persona a usar el comando “Descansar mirada” para que entienda que, si quiere localizar visualmente los elementos primero, debe desactivar el dispositivo ya que éste seguirá el movimiento ocular que se genere seleccionando los elementos en los que la mirada se detenga.

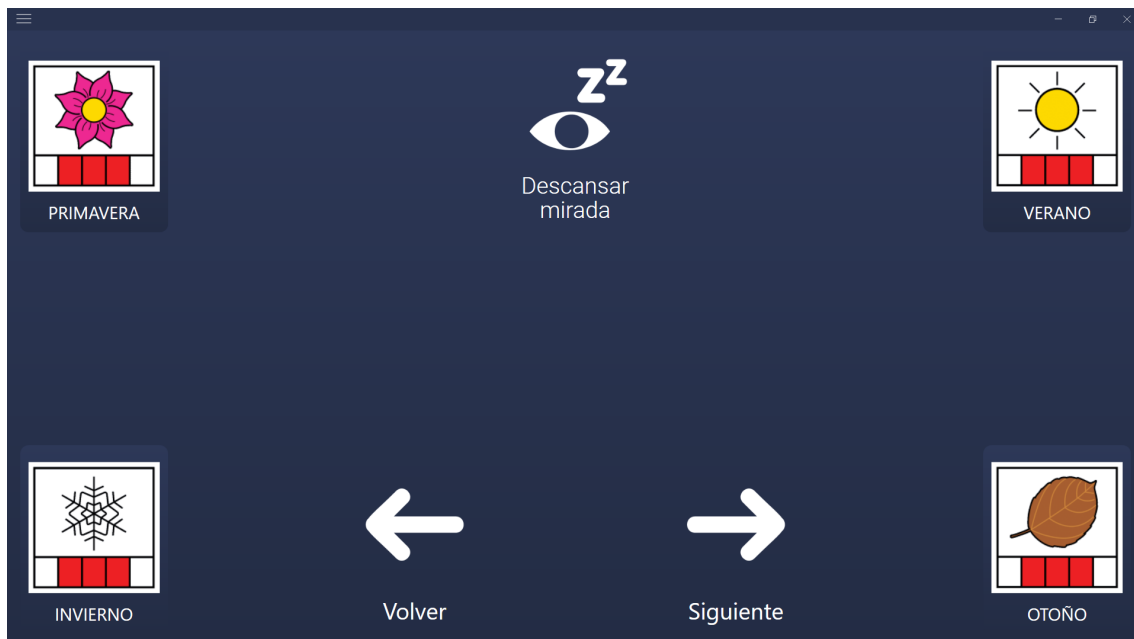


Ilustración 7. Fase 3. Actividad estaciones

Cabe resaltar que el objetivo es motivar a la persona a finalizar las actividades propuestas, es por ello, que no se facilite el comando “**Grid explorer**” (volver al menú **Home**) en cada actividad.

Números: se presenta a la persona los números (del 1 al 6) situados por toda la pantalla. Se le puede solicitar a la persona que los ordene de menor a mayor o bien que localice y seleccione el número que le digamos.

9

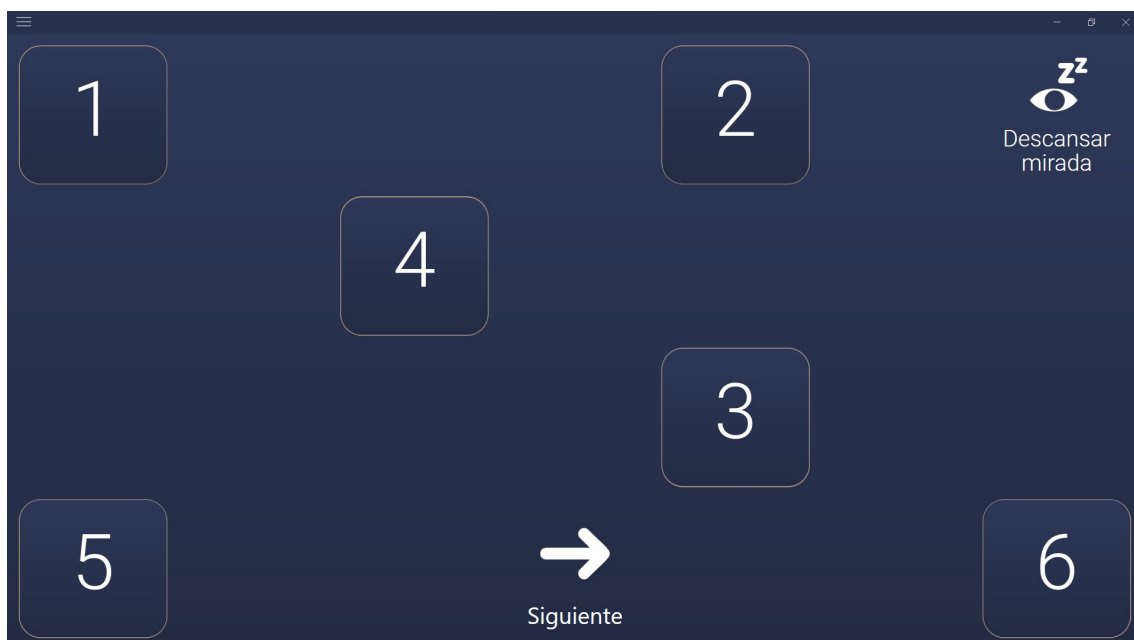


Ilustración 8. Fase 3. Actividad números

Recomendaremos siempre a la persona que active “**descansar mirada**” para que pueda “**barrer**” la pantalla en busca del número correcto.

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.

Al pulsar siguiente, se presenta una segunda actividad con el doble de diana (números del 1 al 12)

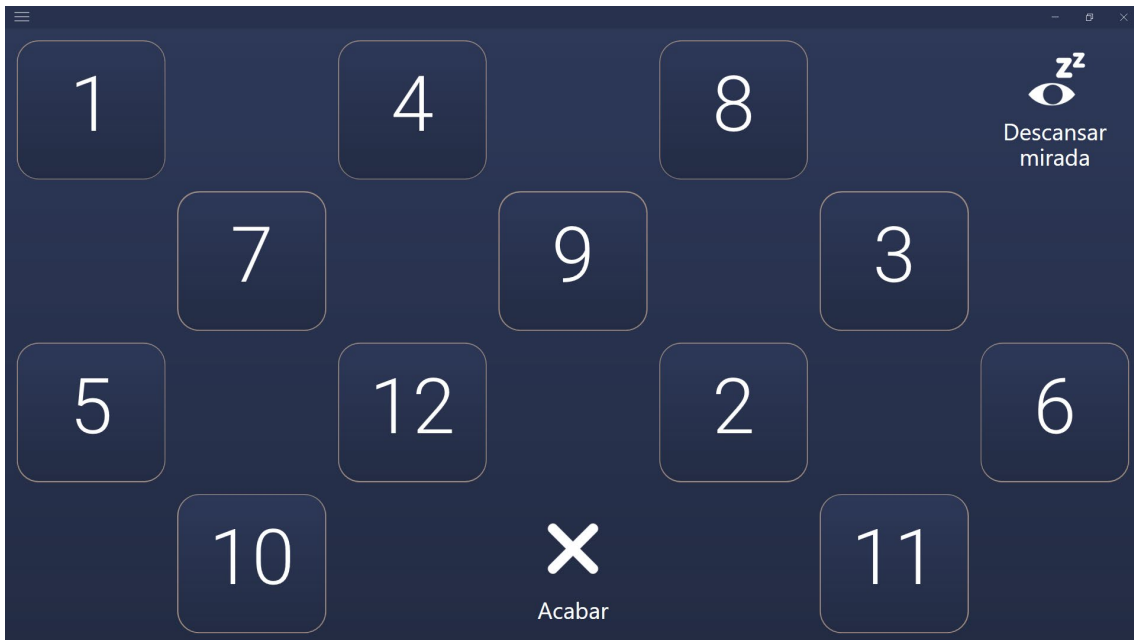


Ilustración 9. Fase 3. Actividad números 2

Sílabas: se presentan un total de 10 imágenes para que la persona seleccione el nombre correspondiente, para ello tendrá que seleccionar en el orden correcto las sílabas de las 6 que se le proponen. El objetivo de la actividad es trabajar las habilidades y recursos necesarios para activar sólo las celdas que la persona quiere, por ello se centrará el aprendizaje en la celda “descansar mirada” y “borrar palabra” en el caso de error o querer pasar a la imagen siguiente.

10

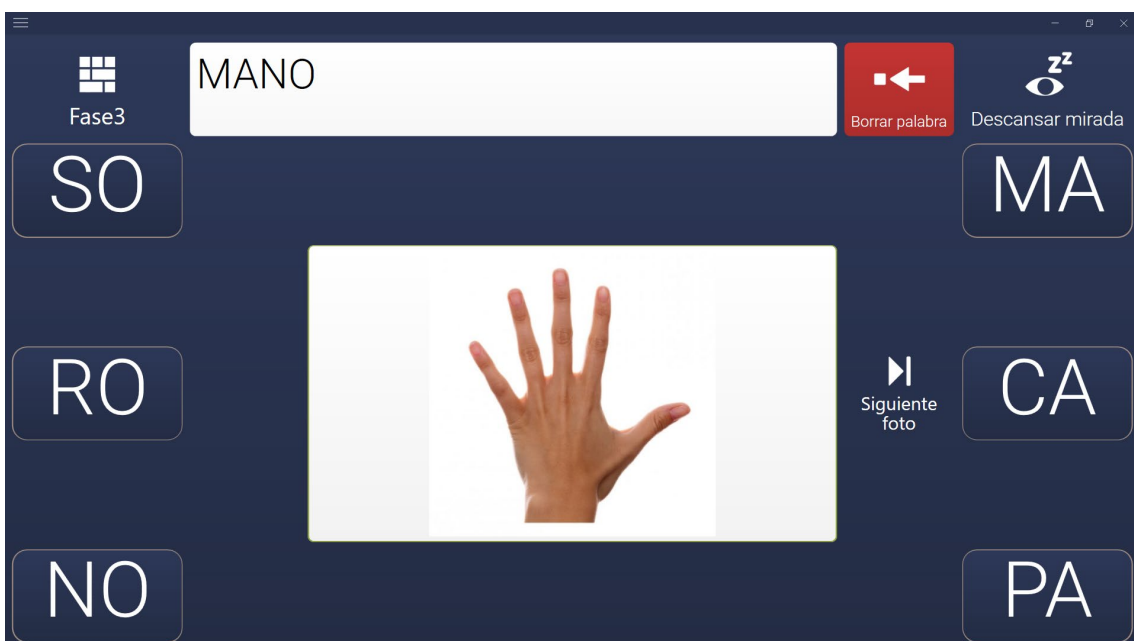


Ilustración 10. Fase 3. Actividad sílabas

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.

FASE 4: GENERALIZACIÓN

Se presentan dos actividades dinámicas y lúdicas para afianzar y generalizar las habilidades trabajadas hasta ahora.

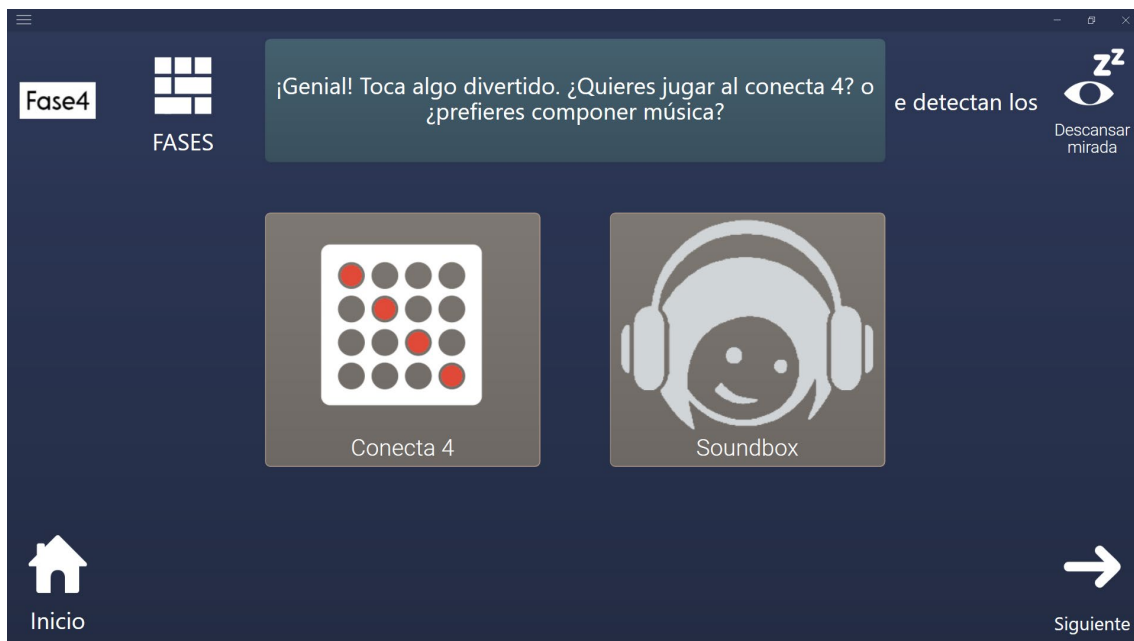


Ilustración 11. Fase 4. Generalización

Conecta 4: se trata de jugar al conecta 4, el adversario será el propio ordenador. Para posicionar la ficha en la línea vertical que la persona desee deberá activar las celdas “derecha” e “izquierda” para posteriormente “dejar caer” la ficha. La persona podrá “Descansar la mirada” para pensar y reflexionar su jugada.

11

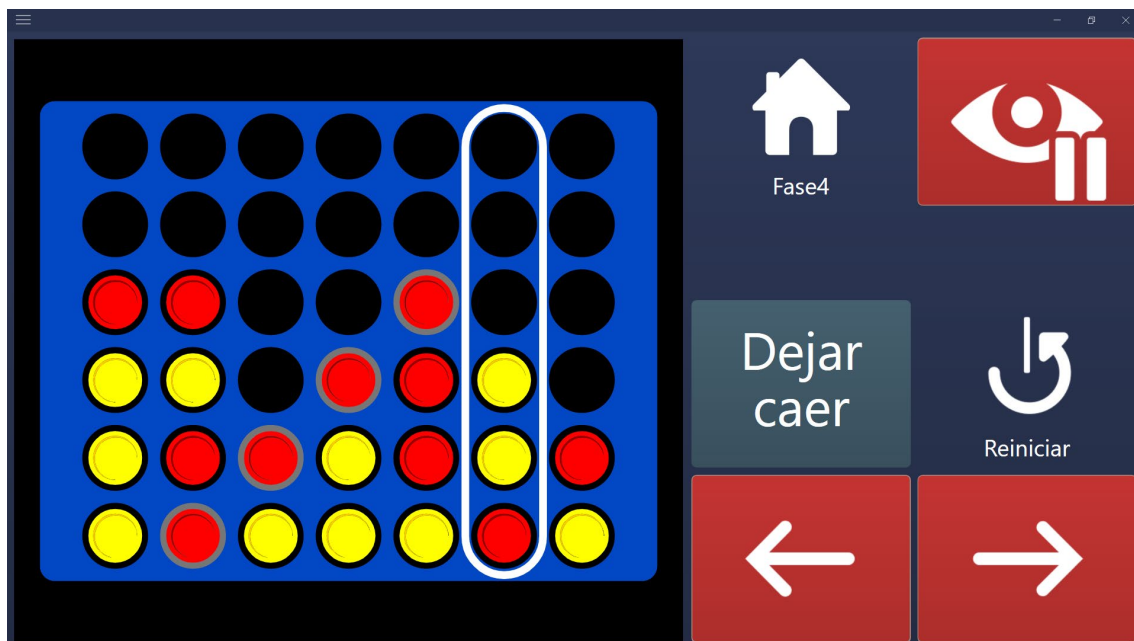


Ilustración 12. Fase 4. Actividad Conecta 4

Soundbox: se le propone a la persona usuaria componer ritmos a través de la mirada, para ello podrá seleccionar diversas bases, así como instrumentos musicales.

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.



Ilustración 13. Fase 4. Actividad Soundbox

En todo momento la persona puede “descansar mirada” o controlar el volumen de la música.



Ilustración 14. Fase 4. Actividad soundbox2



Ilustración 15. Fase 4. Actividad soundbox3

FASE 5: COMUNICACIÓN

A través de tres actividades distintas se ofrece a la persona usuaria explorar la herramienta con el objetivo de poderse comunicar.



Ilustración 16. Fase 5. Comunicación

Palabras: a través de 6 pantallas se ofrece a la persona una serie de letras que tiene que ordenar para poder descubrir la palabra escondida. En la parte superior se ha incluido el sonido (Reproducir sonido) para simplificar la tarea. En esta pantalla se hará hincapié en que la persona mire el área de escritura para que pueda reproducir la palabra escrita.

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.

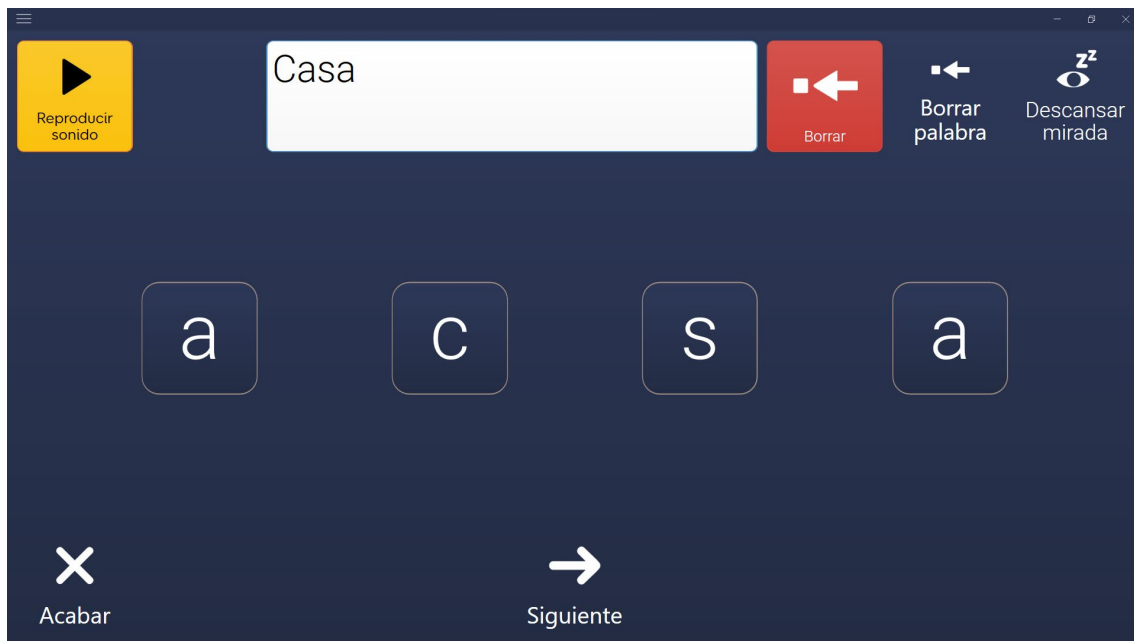


Ilustración 17. Fase 5. Actividad palabras

Láminas: se presenta 5 láminas distintas de paisajes con animales, pidiendo a la persona que busque y localice los animales que se encuentra en la lámina, para ello alrededor de la lámina se facilitan imágenes reales de animales, combinando los que están presentes con otros que no.

14



Ilustración 18. Fase 5. Actividad Lámina

Comunicador: se solicita la tarea de realizar un dictado de las 8 palabras que se le presentan en la línea superior a las letras. En el lado izquierdo se le presenta dos celdas con predicción. La persona debe seleccionar la celda en la que se encuentre la letra que quiere escribir, se le abre una segunda pantalla con las letras correspondientes para que la seleccione.

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.



Ilustración 19. Fase 5. Actividad Comunicador

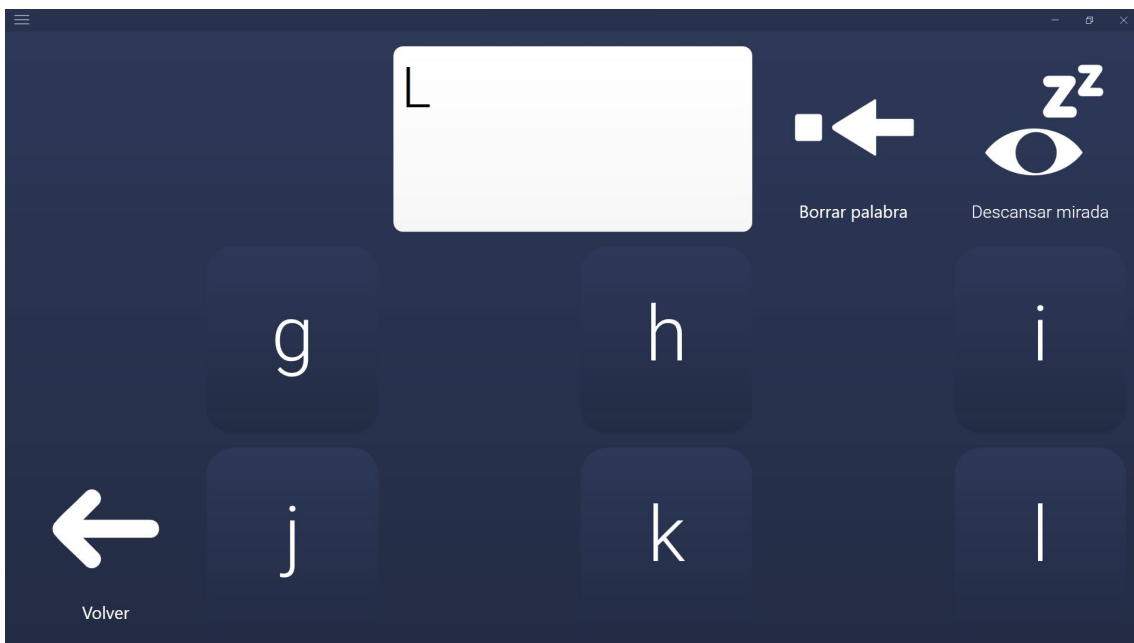


Ilustración 20. Fase 5. Actividad comunicador tablero 2

A medida que la persona avanza en su tarea, le aparecerá en las celdas de predicción posibles palabras a seleccionar.

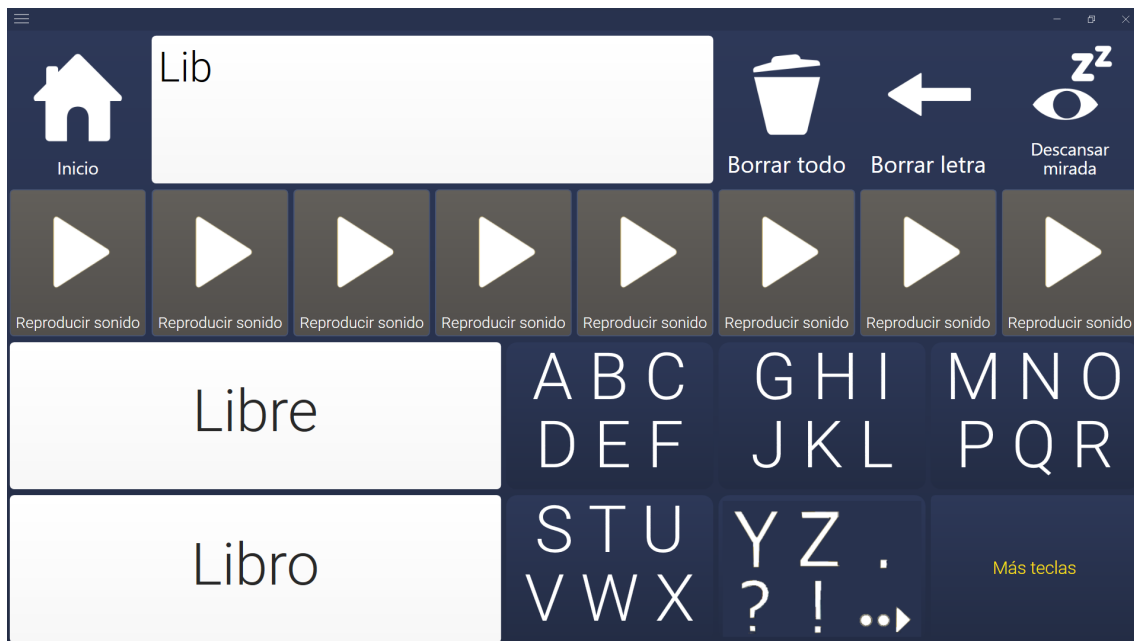


Ilustración 21. Fase 5. Actividad comunicador, predicción de palabras

Esta actividad busca trabajar la atención dividida, para potenciar en el futuro el uso de comunicadores con predicción de palabras evitando a la persona el deletreo constate de palabras.

FASE 6: CONTROL WEB.

Se establece esta fase con el fin de que la persona pueda explorar el uso de la mirada para navegar y realizar búsquedas en la Web.

Desde la plataforma de juegos de esta web, la persona puede seleccionar muchos juegos a realizar, es una opción de ocio muy válida para las personas que acceden con control de mirada al ordenador. Se trabaja directamente desde la propia web, ya que se encuentra optimizada para lectores oculares.

Para ello se ha selecciona una plataforma de juegos optimizada para el uso de la mirada (<https://eyegazegames.com/>)

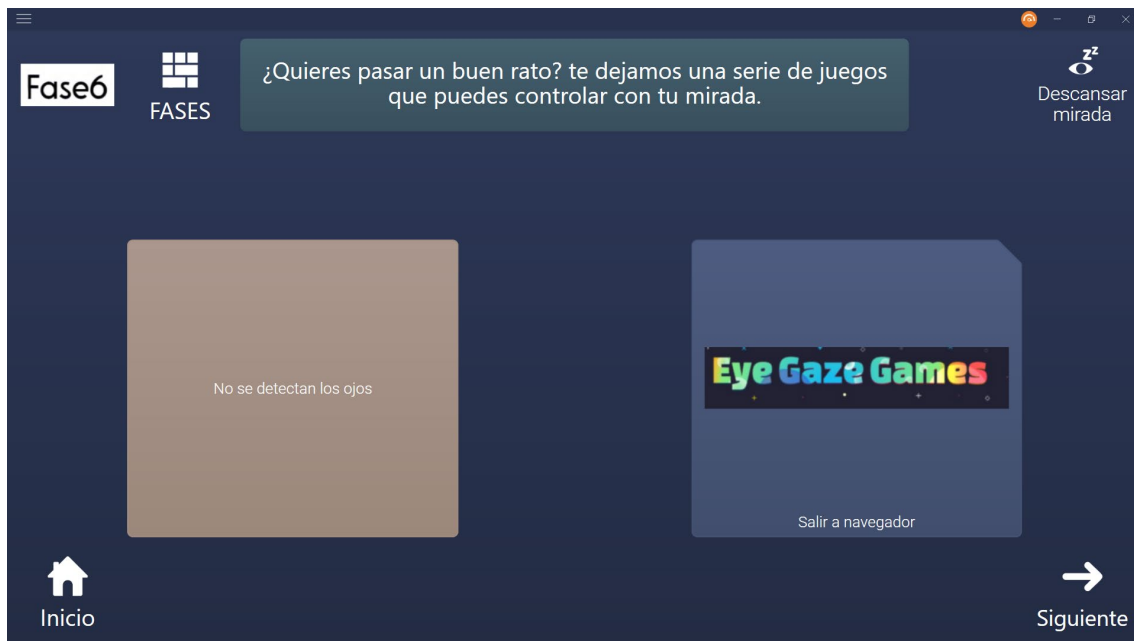


Ilustración 22. Fase 6 Control Web, página eyegaze games

Además, se ha diseñado un gridset con los controles más básicos (navegar por enlaces o subir y bajar la página), cuyo objetivo es permitir a la persona explorar la navegación desde el propio entorno Grid. No obstante, al final de la curva desde Windows Control podrá tener mayor libertad de movimientos y acciones. Se ha configurado el acceso a un juego de “tres en raya” para explorar dichos controles básicos.

17

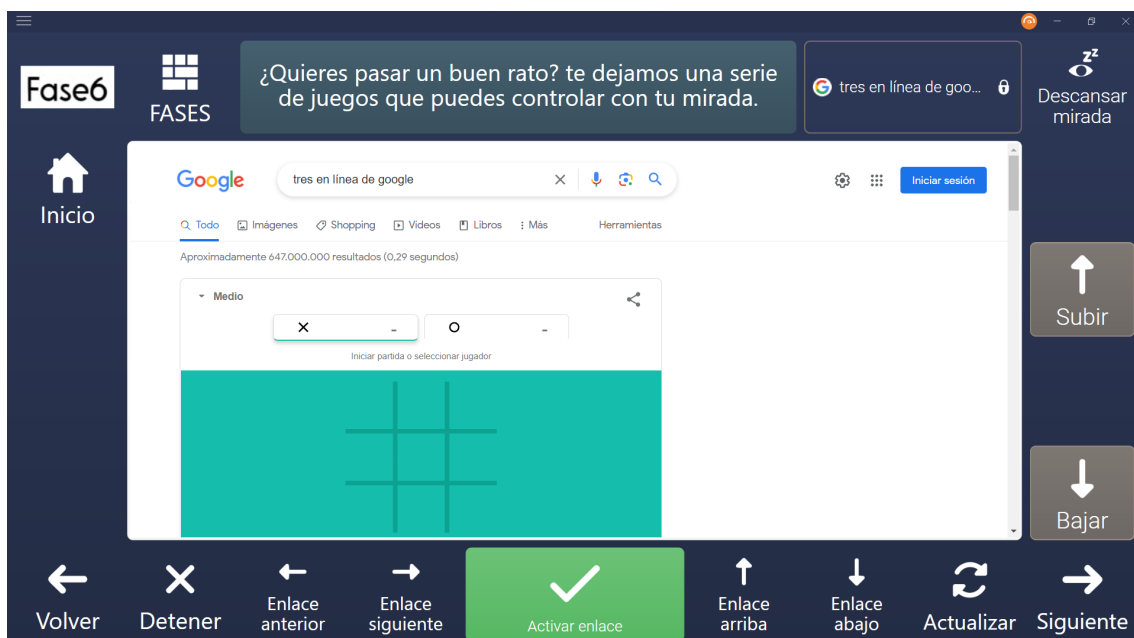


Ilustración 23. Entorno para navegación web

FASE 7: AUTONOMÍA WINDOWS CONTROL

La persona ya tiene competencia suficiente para navegar a través de Windows Control y descubrir el máximo potencial del lector ocular. En esta fase se acompañará a la

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.

persona a explorar cada una de las opciones que se pueden llegar a desarrollar con la mirada.



Ilustración 24. Fase 6. Actividad control web, cargar web

Desde aquí la persona puede realizar cualquier acción en el entorno Windows, a través de un menú superpuesto, que engloba las acciones que se puede realizar con cualquier ratón convencional.

Y desde donde podemos activar “clic izquierdo”, “clic derecho”, “activar un teclado”...etc

Se incluyen más opciones de personalización específicas accediendo a través de “más” como hacer scroll, acceder a la configuración para aumentar el gridset, personalizar la velocidad del ratón...

Este paso está destinado para aquellas personas usuarias más Autónomas y que requieran un control total del ordenador.



Ilustración 25. Fase 7. Autonomía con Windows Control

FASE 8: PERSONALIZACION DE APLICACIONES.

Llegados a este punto los y las profesionales, tras la valoración realizada, tenemos información suficiente para acompañar a la persona en la selección de aquellas herramientas, aplicaciones y Gridset que se adapten a sus gustos, intereses y necesidades.

Accediendo a online Grid podemos descargar muchos gridset ya diseñados, editándolos y personalizándolos a las necesidades de nuestra persona usuaria.

19



Ilustración 26. Fase 8. Personalización.

Curva de aprendizaje para personas adultas: entrenamiento en el uso de lectores oculares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clarke, M. Department of Language and Cognition, University College London. <https://www.ucl.ac.uk/gaze>
- García, I. (2016). ELA Andalucía: Irisbond, nuevo sistema para la comunicación alternativa. Consultado el 14 de marzo de 2023. <http://www.elaandalucia.es/WP/irisbond-nuevo-sistema-para-lacomunicacion-alternativa>
- Gila, L. et al (2009) Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. Anales Sis San Navarr vol.32 supl. 3 Pamplona. (https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272009000600002#bajo)
- Gutiérrez de Peñeres Botero, C. (2019). Registro de movimientos oculares con el eye tracker Mobile Eye XG. Universidad Católica de Chile. 21-31.
- Irisbond, web (<https://www.irisbond.com>)
- Nilsson, M y Nivre, J (2009). Aprender dónde mirar: modelar los movimientos oculares en la lectura. Actas de la XIII Conferencia sobre Aprendizaje computacional del Lenguaje Natural (CoNLL). Asociacion de Lingüística computacional, Boulder, Colorado 93-101.
- Sharma R, Hicks S, Berna CM, Kennard C, Talbot K, Turner MR. Oculomotor dysfunction in amyotrophic lateral sclerosis: a comprehensive review. Arch Neurol. 2011 Jul;68(7):857-61. [10.1001/archneurol.2011.130](https://doi.org/10.1001/archneurol.2011.130). PMID: [21747027](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21747027/)
- Timm Barros, S.E et al (2021) Eye tracking e reações da pupila em estudos de user experience. Brazilian Journal of Informativon Science, nº 15
- Xintong Guo et all (2022) Eye Movement Abnormalities in Amyotrophic Lateral Sclerosis. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9026966/>)