



Universidad Zaragoza

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

“ELABORACIÓN DE UN MODELO DE GUÍA DE
PRÁCTICA CLÍNICA EN LA TERAPIA VISUAL EN LA
INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA”

*“DEVELOPMENT OF A CLINICAL PRACTICE GUIDE
MODEL IN VISUAL THERAPY IN INSUFFICIENCY OF
CONVERGENCE”*

Autor/es:

CELIA MEDJDOUB

Director/es:

SOFÍA OTÍN MALLADA

Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza

Año 2020/2021

Índice

1. Introducción	
1.1. ¿Qué es una Guía de práctica clínica (GPC)?	3
1.1.1. Definición	3
1.1.2. Impacto de una GPC	3
1.1.3. Metodología para la elaboración de GPC. Sistema GRADE	3
1.1.4. Grupo de trabajo	4
1.1.5. Definición del alcance	4
1.1.6. Definición de las preguntas	4
1.1.7. Revisión sistemática de la literatura	4
1.1.8. Calidad de la evidencia y grado de recomendación	5
1.1.9. Revisión externa	5
1.2. ¿Qué es la insuficiencia de convergencia?	6
1.2.1. Definición. Etiología y epidemiología	6
1.2.2. Signos y síntomas	6
1.2.3. Diagnóstico y tratamiento	6
2. Justificación del tema	7
3. Objetivos	7
4. Metodología	8
4.1. Definición de preguntas	8
4.1.1. definición del alcance	8
4.1.2. Preguntas que responder	8
4.2. Búsqueda bibliográfica	8
4.3. Recomendaciones basadas en la revisión sistemática	10
4.4. Tablas de análisis de la evidencia científica	11
5. Resultados	15
6. Discusión	16
7. Conclusión	20
7.1. Conclusiones sobre los objetivos	20
7.2. Conclusiones sobre el trabajo realizado	20
8. Bibliografía	21
9. Anexos	24

Listado de abreviaturas

AC/A: cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación.

ARN: Acomodación Relativa Negativa.

ARP: Acomodación Relativa Positiva.

Dp: Dioptrías prismáticas.

ECA: Ensayos Clínicos Aleatorizados.

EO: estudios observacionales.

FA: Flexibilidad Acomodativa.

GPC: Guía de práctica clínica.

GRADE: Recomendaciones, evaluación, desarrollo y evaluación

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PA: Postura Acomodativa.

PICO: Paciente, intervención, comparación y resultado.

PPC: Punto Próximo de Convergencia.

RFP: Reservas fusionales positivas.

RS: Revisiones Sistemáticas.

TV: Terapia visual.

1. Introducción

Para poder llevar a cabo la labor sanitaria, se han creado técnicas y protocolos que permiten desempeñar el trabajo y obtener unos resultados satisfactorios y adaptados a cada paciente. Entre ellos encontramos las guías de práctica clínica (GPC).

1.1. ¿Qué es una GPC?

1.1.1. Definición

Las GPC son documentos sanitarios elaborados por un grupo interdisciplinario de expertos, basados en la evidencia científica que: estandarizan, sistematizan, simplifican y vinculan con sus experiencias médicas y con las tecnologías, con la finalidad de mejorar la calidad asistencial en los sistemas de salud.¹

1.1.2. Impacto de una GPC

Las GPC intentan disminuir la incertidumbre del clínico a la hora de la toma de decisiones y dan un nuevo protagonismo a los pacientes, ofreciéndoles la posibilidad de participar de forma más activa e informada en las decisiones que afectan a su salud, directamente con el profesional sanitario.¹

1.1.3. Metodología de elaboración de una GPC. Sistema GRADE

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2007 identificó que sus guías se basaban principalmente en recomendaciones de expertos y rara vez utilizaban métodos sistemáticos basados en evidencias científicas², por lo que impulsaron la creación de un comité revisor de guías para asegurar la calidad de éstas mediante metodologías sistemáticas y basadas en evidencia científica. Se decidió adoptar la metodología GRADE³. Éste está basado en sistemas previos y que presume de mejor estructura y mayor transparencia e información. Tiene la ventaja de que sopesa la importancia de las variables de resultado o desenlace y elige las que son clave, además de proporcionar detalladas descripciones de los criterios de calidad de evidencia respecto a resultados o desenlaces concretos y usa definiciones explícitas y juicios secuenciales durante el proceso de categorización, entre otras. Los tipos de estudio que encontramos en estos ámbitos son generalmente: estudios observacionales (EO) y ensayos clínicos aleatorizados (ECA):

1. **Ensayo clínico aleatorizado (ECA).** Es un estudio experimental prospectivo, en el cual la asignación de los pacientes a cada grupo se realiza al azar. La intervención que recibe cada paciente puede ser visible para todos (estudio sin enmascaramiento), oculta solo al paciente (enmascaramiento simple), oculta al paciente y al médico (enmascaramiento doble) o al paciente, al médico y al personal que maneja las muestras (enmascaramiento triple).

El enmascaramiento es un aspecto importante para prevenir el sesgo consciente o inconsciente de manipulación de resultados; por lo tanto, cuanto más enmascaramiento se implemente, más fiabilidad aporta el estudio. Además, la fiabilidad del estudio se aumenta incrementando el tamaño

muestral y con la participación de varios centros nacionales o incluso internacionales (estudios multicéntricos).⁴

2. **Ensayo observacional (EO):** En dicho estudio se comparan de manera prospectiva o retrospectiva dos o más cohortes (poblaciones) para evaluar el efecto de un factor de riesgo o tratamiento sobre una enfermedad. Por su naturaleza presentan una fiabilidad baja.⁴

Los factores que contribuyen a la clasificación de la evidencia son:

DISMINUYEN CONFIANZA	AUMENTAN CONFIANZA
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riesgo de sesgo ✓ Inconsciencia ✓ Evidencia indirecta ✓ Imprecisión ✓ Sesgo de publicación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Efecto importante ✓ Gradiente dosis respuesta ✓ Sesgo residual

Tabla 1: factores que contribuyen a la clasificación de la evidencia

A continuación, definiremos los pasos a seguir de la metodología del Sistema GRADE que se está llevando a cabo en la actualidad para la elaboración de una GPC.⁴

1.1.4. Grupo de trabajo

El grupo de trabajo están integrado por profesionales sanitarios implicados en la materia que contempla la GPC, así como especialistas que apoyan la labor de estos. Además, durante este proceso será imprescindible disponer de pacientes, que contribuyen a la resolución del conflicto inicial.

1.1.5. Definición del alcance de las recomendaciones

Se seleccionará la población de estudio, acotando respecto a las características precisas y específicas que escogemos, como la edad, la patología o el país. Se establecerán los términos que se tratarán en ella (prevención, diagnóstico, tratamiento, edades) y cuáles serán las preguntas que se buscará resolver.

1.1.6. Definición de las preguntas.

La primera propuesta de preguntas clínicas a las que responderá la GPC se estructura en formato "PICO"⁵:

- a) **P:** Pacientes o población a la que va dirigida la guía elaborada
- b) **I:** Intervención a evaluar.
- c) **C:** Si hay comparación entre distintas formas de intervención.
- d) **O:** Variable de resultado o desenlace de interés

1.1.7. Revisión sistemática de la literatura.

Una vez identificadas las preguntas formuladas respecto al tema elegido, se elabora una búsqueda sistemática y exhaustiva del contenido de la GPC, cuyo objetivo

principal es responder de forma clara y precisa cada una de las cuestiones expuestas.

Como fuente de evidencia para la resolución de cada pregunta se priorizan los resultados de metaanálisis y ensayos clínicos aleatorizados (ECA). Seguidamente se investigarán revisiones sistemáticas (RS) y en último lugar los resultados de estudios observacionales (EO).⁶

1.1.8. Calidad de la evidencia y grado recomendación.

Para cada pregunta se elaboraron perfiles de evidencia GRADE que muestran la calidad de la evidencia para cada resultado, a través de todos los estudios, y la magnitud del efecto estimado.

La metodología desarrollada por el grupo GRADE clasifica la calidad de la evidencia científica de cada resultado en uno de los cuatro niveles siguientes:

- a) **Calidad alta.** Confianza alta en que el resultado esperado se encuentre muy próximo al real. Es muy poco probable que nuevos estudios modifiquen nuestra confianza en el resultado.
- b) **Calidad moderada.** Es probable que el resultado esperado esté cercano al real pero nuevos estudios podrían modificar el resultado observado.
- c) **Calidad baja.** El resultado esperado puede ser diferente al real y es muy probable que estudios nuevos modifiquen efecto.
- d) **Calidad muy baja.** El resultado esperado es muy probable que sea sustancialmente diferente del real. El cálculo es muy dudoso.

Durante el análisis del resultado de la búsqueda de la evidencia científica y el análisis de su calidad, se proponen recomendaciones a favor o en contra de una determinada cuestión, que dependen de los siguientes factores:

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RECOMENDACIÓN
Inversión económica
Balance entre riesgos y beneficios
Calidad de la evidencia
Preferencia de los pacientes

Tabla 2: Factores que influyen en la recomendación del tratamiento.

Una recomendación fuerte se define cuando existe una alta confianza, apoyada por el conocimiento científico de que los beneficios de esa actuación son evidentes y superan los posibles efectos no deseados. La recomendación se define débil cuando se cree que probablemente los efectos deseados superan a los indeseados.⁷

1.1.9. Revisión externa

Es necesaria una revisión externa independiente del grupo de trabajo de la GPC con el objetivo de matizar y enriquecer el documento, así como para asegurar la exactitud de sus recomendaciones, aumentando de esta forma la validez externa y facilitando que el resultado final sea más acorde con el entorno al que va dirigido.⁸

1.2. ¿Qué es la insuficiencia de convergencia (IC)?

1.2.1. Definición. Etiología y epidemiología.

La insuficiencia de convergencia (IC), es una disminución de la amplitud motora de fusión en convergencia creando una imposibilidad de conseguir y mantener convergencia suficiente para desarrollar capacidad binocular confortable de cerca. Es una alteración común relacionada con la coordinación de los músculos oculares, por la que los ojos no pueden funcionar juntos al mirar objetos cercanos. Este trastorno provoca que un ojo se mueva hacia afuera en lugar de hacia adentro junto con el otro ojo, lo que provoca una visión borrosa o doble.⁹

No existe una literatura que justifique las causas directas que provocan la aparición de la IC. Pueden ser problemas en las acciones complejas que ejecutan el cerebro y los ojos. Esto puede ser genético. La IC tiende a ser hereditaria. En algunos casos, una afección puede contribuir a la aparición de la IC, por ejemplo, lesiones en la cabeza y conmoción cerebral, enfermedad de graves, miastenia grave, enfermedad de Parkinson o enfermedad de Alzheimer.¹⁰

1.2.2. Signos y síntomas.

Los síntomas más comunes en pacientes insuficiencia de convergencia son la fatiga ocular (cansancio, dolor o molestia en los ojos), dolor de cabeza, dificultades para leer, visión borrosa o doble y frotar los ojos. En general, la insuficiencia de convergencia es diagnosticada en adolescentes y niños que se encuentran en etapa escolar. Esto se debe a que dicha enfermedad puede provocar dificultad para leer y concentrarse, por lo que los padres y profesores podrían sospechar que el paciente tiene dificultades de aprendizaje y no un trastorno ocular.¹¹

Los signos más característicos de una IC son: una exoforia descompensada solamente durante la visión de cerca, una disminución de las reservas fusionales positivas, una relación AC/A reducida y un punto próximo de convergencia (PPC) alejado.¹²

1.2.3. Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico de IC está basado en la sintomatología y en los resultados del examen visual. Para ello será necesario examinar el PPC y las reservas fusionales. Por un lado, el PPC se mide con un estímulo no acomodativo para evaluar la capacidad total del sistema, determinando el punto de ruptura y el de recobro. Se considera un PPC normal alrededor de 10 cm. En cuanto a las reservas fusionales se examinarán las positivas, cuya disminución provoca una incapacidad para mantener la fijación en cerca. Si el paciente suprime, se pueden encontrar resultados clínicos anormales sin que refiera ninguno de los síntomas mencionados. La mayoría de los pacientes con IC mostrará grados variables de exoforia o incluso una exotropía intermitente de cerca (exoforia de cerca mayor que de lejos, ortoforia de lejos con

exoforia de cerca). Diversos tratamientos no quirúrgicos son prescritos para la insuficiencia de convergencia. Aunque la cirugía es una opción de tratamiento, se usa rara vez debido a la naturaleza invasiva de esta y sus complicaciones potenciales.¹³

Algunos de estos tratamientos pueden ser la corrección prismática de base interna, donde la determinación de la magnitud se lleva a cabo en función del criterio de sheard.¹⁴ La terapia visual es un tratamiento que permite mejorar las habilidades del sistema visual, por lo que no tan solo elimina los síntomas, sino también el problema visual del paciente. Es necesaria buena atención y capacidad de concentración durante periodos de tiempo significativos. Se acostumbra a dividir las opciones terapéuticas en tres grupos, el Push-up, que consiste en acercar un lápiz por la línea media de los ojos intentando mantener la fusión, la terapia visual en casa y en consulta.¹⁵

2. Justificación del tema

Los sanitarios pueden tener diferentes opiniones sobre las diversas opciones de tratamiento o estrategias diagnósticas en un proceso. Por tanto, es fácil que ante un mismo problema varios profesionales opten por actitudes muy diferente, lo que explica en parte la variabilidad que se observa en la práctica clínica. El origen de las diferencias en la toma de decisiones sobre pacientes individuales puede encontrarse en la incertidumbre de que no exista evidencia científica de calidad sobre los posibles tratamientos o de los métodos diagnósticos.¹⁶

En ocasiones, los recursos y la oferta de servicios condicionan al profesional, al no disponer de la técnica diagnóstica o del tratamiento recomendado se utiliza una alternativa. También ocurre lo contrario, una disponibilidad elevada puede inducir a un uso excesivo. Las GPC intentan disminuir la incertidumbre a la hora de la toma de decisiones de forma multidisciplinaria, segura, eficaz, dinámica y acorde con la etapa de la historia natural en la que se encuentre la enfermedad del paciente, ofreciéndoles la posibilidad de participar de forma más activa e informada en las decisiones que afectan a su salud.¹⁷

La IC carece de un consenso definido entre profesionales, se dispone de mucha literatura general y la experiencia de profesionales, pero sin la evidencia científica correspondiente. laborar un protocolo según las pautas de una GPC que nos permita llevar a cabo los tratamientos estandarizados es útil Por otra parte, se consigue elaborar un protocolo que permita la realización del diagnóstico y tratamiento por igual entre todos los profesionales.¹⁸

3. Objetivos

1. Realizar una revisión bibliográfica sistemática sobre el tratamiento
2. Presentar los resultados de la revisión bibliográfica según el formato de una GPC.

4. Metodología

4.1. Definición de las preguntas

4.1.1. Definición del alcance del tema a tratar

Se realizó una investigación inicial en la que se descubrió el gran rango de población y técnicas sobre la IC, en base a ello se decidió acotar la búsqueda exclusivamente al tratamiento de la IC. Se estableció el rango de edad de 5 a 19 años.

4.1.2. Definición de las preguntas concretas a responder

Para abarcar el problema del tratamiento de la IC se establecieron una serie de preguntas siguiendo el formato PICO que permitan resolver las cuestiones que buscábamos tratar en la GPC. El procedimiento de respuesta a las preguntas se realiza siguiendo el formato PICO de la metodología GRADE.⁵

En nuestro caso, se definieron 7 tipos de intervenciones en base a la evidencia científica encontrada:

1. ¿Qué estrategia de terapia visual entre flexión de lápiz, terapia por ordenador, terapia visual ortóptica y terapia placebo es más eficaz para reducir los signos y síntomas de la IC en niños entre 9 y 17 años?¹⁹
2. ¿Son los prismas base interna un tratamiento eficaz para la insuficiencia de convergencia en niños entre 9 y 18 años?²⁰
3. ¿Es útil el uso de un programa ortóptico informático domiciliario como tratamiento de la IC sintomática en niños?²¹
4. ¿Son eficaces los tratamientos de primas base interna de 8 dp BI y el uso de terapia computarizada para niños con dificultad de lectura con IC?²²
5. ¿Es el ejercicio de acercamiento de lápiz un tratamiento eficaz para niños con IC sintomática?²³
6. ¿Son útiles los tratamientos de terapia visual ortóptica, acercamiento de lápiz y terapia visual placebo para la reducción de signos y síntomas de la IC en niños de 9 a 18 años?²⁴
7. ¿Son útiles los ejercicios de terapia visual por ordenador, el acercamiento de lápiz y la terapia placebo para el tratamiento de la IC en niños de 9 a 18 años?²⁵

4.2. Búsqueda bibliográfica

Se realizó un estudio de la literatura académica en el que se buscaron las diferentes técnicas de tratamiento que se nombran para la IC. De esta manera se obtuvo mayor facilidad para seleccionar las palabras clave, además de tener una orientación general sobre el objetivo de búsqueda.

Para tener una referencia bibliográfica sobre la elaboración de la GPC, se inició investigando la existencia de una GPC que trate el tema propuesto. En este caso no se ha encontrado una GPC que abarcara las preguntas que se han propuesto en este trabajo. Seguidamente se hizo la búsqueda sobre revisiones bibliográficas, en

Google Academy, de los tratamientos de la IC con las palabras claves: *revisión bibliográfica, tratamiento, insuficiencia de convergencia* y se ha encontrado 2.360.000 resultados en los últimos 30 años, de los cuales 3 de ellos han sido útiles. Una vez se encontró una referencia de la bibliografía presente en la nube, se realizó la búsqueda de artículos científicos que trataban la IC en plataformas como Guía Salud, Scielo, PubMed, Recursos científicos (FECY WOS), Base de datos de ECAs en salud, Scopus y Medline.

Con el fin de llevar un orden que facilitara la elaboración y estructuración de las preguntas a proponer, se elaboró una tabla con los siguientes apartados: tipo de estudio, autor, fecha, edad de los pacientes, resumen y conclusión, factores que serán tratados posteriormente en las tablas de recomendaciones. La gran mayoría de los trabajos encontrados eran dirigidos a edades entre 5 y 61 años, por lo que se decidió acortar la población de estudio, reduciéndolo a un rango de edades entre 5 y 19 años. Una vez se filtró este factor, se procedió al análisis de cada estudio encontrado.

Para redactar y responder a la pregunta 1 se introdujeron las siguientes palabras claves: *Treatment Kinetics, Convergence Insufficiency, children* en el buscador NCBI (US National Library of Medicine, National Institutes of Health). Se encontraron 5 ítems de los cuales 2 eran de mi interés, siendo uno una revisión bibliográfica de los tratamientos de la IC en los últimos 25 años y otro un ensayo clínico aleatorizado. Tras la lectura de este se decidió seleccionarlo para responder a la pregunta 1. Se usó las mismas palabras clave para buscar en otras webs científicas como PubMed y el resultado ha sido similar, donde apareció el estudio aleatorio usado para esta pregunta.

Para la pregunta 2 se llevó a cabo el mismo procedimiento. Las palabras claves que se han usado son: *convergence insufficiency, base-in prism*. Se encontraron 60 resultados en el buscador NCBI originados entre 1972 hasta la actualidad. Se redujo el intervalo (2000-2021) y se obtuvieron 41 resultados, donde 13 de ellos hacían referencia al mismo ensayo clínico y los demás eran artículos que trataban temas diferentes a los de mi interés. Se hizo una lectura orientativa de estos artículos para identificar cual es el original y se estudió con mayor detenimiento el seleccionado. Se elaboró la pregunta 2 a partir de la información que nos proporciona dicho estudio.

Para la pregunta 3, se usó las siguientes palabras clave: *convergence insufficiency, computerized vergence System* en el buscar de PubMed. Se encontraron 4 resultados, que se situaban entre 2004 y 2021. De estos, 3 trataban otros tipos de disfunciones binoculares y uno de ellos era un estudio observacional sobre la eficacia del tratamiento de la IC a través de un programa de ordenador.

En la pregunta 4 se usó las palabras clave: *clinical treatment, convergence insufficiency for children*. A través del buscador BMC Ophtalmology se encontraron 67 ítems, de los últimos 21 años. La mayoría de los artículos trataban sobre alteraciones binoculares estrábicas como la exotropía. Dos de ellos, que aparecieron en las dos primeras líneas, hacían referencia a la IC. Uno de ellos era una

investigación sobre la prevalencia de la IC en los niños y el otro un estudio observacional sobre el tratamiento de la IC.

Para la pregunta 5 se elaboró con las palabras claves: *pushup-píncel, converge insufficiency, vision therapy*. Se encontró un estudio piloto, en un libro titulado OVS (optometry and vision science).

La sexta pregunta se usó las palabras claves: *Home-Based Therapy*. A través del buscador PubMed se encontraron 10 resultados, de los cuales 7 hacían referencia al mismo estudio. Los restantes hacían una revisión de los tratamientos en general de la IC.

La última pregunta se ha creado usando las palabras clave: *Treatment for convergence insufficiency, children*. Se encontraron 27.000 ítems en el buscador de Google Academy. De los encontrados, 26 de ellos hacían referencia al tratamiento y al diagnóstico de la IC. Se escogió un ensayo clínico aleatorizado, del cual se extrae la pregunta 6.

4.3. Recomendaciones basadas en la revisión sistemática

La formulación de las recomendaciones se basó en cuatro aspectos. En primer lugar, se valoró la confianza de los efectos observados, generalmente si la calidad de la evidencia era baja, era probable que la recomendación de la intervención fuera débil; ya que, disminuye la certidumbre de los resultados de la literatura científica. En cambio, si la calidad era alta era más factible que la recomendación de la evidencia fuese fuerte; siempre teniendo en cuenta que existen situaciones especiales que no cumplen las reglas generales.⁴

En segundo lugar, se realizó un balance entre los riesgos y los beneficios de cada intervención. Los tratamientos que tenía muchos desenlaces indeseados fueron generalmente asociados a recomendaciones fuertes en contra; en cambio, las intervenciones con mayores resultados deseados fueron asociadas a recomendaciones fuertes a favor. En los casos, en los que existía un equilibrio entre ambas variables se formuló una recomendación débil.⁴

En tercer lugar, se evaluó las preferencias de los pacientes. Son los pacientes quien valoran los tratamientos que reciben, y en ciertas ocasiones los padres, cuando son niños que aún no presentan autonomía. En el caso que el estudio no lo especificaba, se tomaba la decisión conforme a la literatura y conocimiento del tratamiento.

Por último, para valorar los costes se tuvo en cuenta la financiación de los diferentes tratamientos por parte del sistema de salud público español. Dicho coste depende de la duración y el tipo de tratamiento.

4.4. Preparación de tablas de respuesta para las PICO.

Una vez se definieron las pautas anteriores se sintetizó la información recogida respondiendo a cada PICO según las tablas que se adjuntan en los anexos 1 a 7. Los resúmenes de la evidencia, así como su calidad se muestra en las siguientes tablas:

Resumen de la evidencia	
¿Qué estrategia de terapia visual entre flexión de lápiz, terapia por ordenador, terapia visual ortóptica y terapia placebo es más eficaz para reducir los signos y síntomas de la IC en niños entre 9 y 17 años?	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Flexión de lápiz en el hogar (HBPP). - Terapia acomodativa/vergencia por ordenador y flexión de lápiz (HBCVAT +). - Terapia en el consultorio terapia de convergencia / acomodación con refuerzo en el hogar (OBVAT). - Terapia de placebo en el consultorio con refuerzo en el hogar (OBPT).
Resumen de la evidencia	<p>Se encontró un estudio clínico aleatorizado que compara distintos tratamientos para la reducción de los síntomas de la IC.</p> <p>Los 4 tratamientos se realizan durante 12 semanas. No se observaron diferencias entre los grupos de tratamiento en las semanas 4 u 8. Sin embargo, en la semana 12, el porcentaje de pacientes clasificados como exitosos o mejorados fue significativamente mayor en el grupo OBVAT (73%) que en los otros tres grupos (43% en HBPP, 33% en HBCVAT + y 35% en OBPT).</p>
Calidad de la evidencia total	Moderada

Tabla 3: Resumen de la evidencia sobre la PICO 1

Resumen de la evidencia	
¿Son los prismas base interna un tratamiento eficaz para la insuficiencia de convergencia en niños entre 9 y 18 años?	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Prisma base interna de 4dp - Gafas placebo
Resumen de la evidencia	Se identificó un ensayo clínico aleatorizado. Tras las 12 semanas de estudio, la única diferencia estadísticamente significativa al inicio del estudio entre los grupos fue la amplitud acomodaticia, obteniendo una media con las gafas placebo de 10.8 D y con los prismas BI de 8.5 D, aunque esta no fue clínicamente significativa.
Calidad de la evidencia total	Moderada

Tabla 4: Resumen de la evidencia encontrada sobre la PICO 2

Resumen de la evidencia	
¿Es útil el uso de un programa ortóptico informático domiciliario como tratamiento de la IC sintomática en niños?	
Intervención	Un programa ortóptico informático domiciliario Computerized Vergence System (CVS)
Resumen de la evidencia	Se identificó un estudio observacional. En el examen final, 172 participantes (92%) eran asintomáticos. El PPC (5,9 cm) mejoró después de 6 semanas de la terapia de CVS (3,3 cm) y en la examinación final (2,9 cm). La NCA media al inicio del estudio (20,3dp) mejoró después de 6 semanas de tratamiento con CVS (37dp) y en el examen final (38 dp). Nos encontramos ante un estudio observacional, por tanto, la confianza es baja.
Calidad de la evidencia total	Baja

Tabla 5: Resumen de la evidencia encontrada sobre la PICO 3

Resumen de la evidencia	
¿Son eficaces los tratamientos de primas base interna de 8 dp BI y el uso de terapia computarizada para niños con dificultad de lectura con IC?	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia computarizada (HTS) - Prisma base interna de 8dp
Resumen de la evidencia	Se identificó un estudio observacional. Hubo una mejora en todos los signos clínicos estudiados, sobre todo con el tratamiento del prisma 8 dp BI. Las diferencias entre las visitas son: En cuanto a la velocidad lectora hubo una mejora de 21s, 1.41 D en la AA, en la flexibilidad acomodativa 3.35 D y una mejora de las RFP de 4D.
Calidad de la evidencia total	Baja

Tabla 6: Resumen de la evidencia encontrada sobre la PICO 4

Resumen de la evidencia	
¿Es el ejercicio de acercamiento de lápiz un tratamiento eficaz para niños con IC sintomática?	
Intervención	Acercamiento de lápiz
Resumen de la evidencia	Se identificó un estudio piloto. Se seleccionaron 25 niños, de los cuales 12 siguieron el tratamiento. Existió una mejora clínicamente significativa en el PPC y de las RFP en 12 de ellos (58%), y 11 niños (44%) referían mejora en síntomas
Calidad de la evidencia total	Baja

Tabla 7: Resumen de la evidencia encontrada sobre la PICO 5

Resumen de la evidencia.	
¿Son útiles los tratamientos de terapia visual ortóptica, acercamiento de lápiz y terapia visual placebo para la reducción de signos y síntomas de la IC en niños de 9 a 18 años?	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia visual ortóptica - Acercamiento de lápiz - Terapia visual placebo
Resumen de la evidencia	<p>Se identificó un estudio piloto.</p> <p>Con TV la puntuación media de los síntomas disminuyó de 32,1 a 9,5 pero no en las flexiones con lápiz (de 29,3 a 25,9) o terapia visual con placebo (de 30,7 a 24,2). Solo los pacientes en el grupo de terapia visual / ortóptica demostraron cambios estadística y clínicamente significativos en las medidas clínicas del PPC (de 13,7 cm a 4,5 cm) y VFP en cerca (de 12,5dp a 31,8dp). La calidad de la evidencia es moderada ya que, aunque se trata de un ECA, el volumen de la muestra es reducida.</p>
Calidad de la evidencia total	Moderada

Tabla 8: Resumen de la evidencia encontrada sobre la PICO 6

Resumen de la evidencia	
¿Son útiles los ejercicios de terapia visual por ordenador, el acercamiento de lápiz y la terapia placebo para el tratamiento de la IC en niños de 9 a 18 años?	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia visual con ordenador - Acercamiento de lápiz - Terapia visual placebo
Resumen de la evidencia	<p>Se identificó un ensayo clínico.</p> <p>Un total de 204 participantes fueron asignados al azar a HB-C (n = 75), HB-PU (n = 85) o HB-P (n = 44). A las 12 semanas, 16 de 69 (23%) en el grupo de HB-C, 15 de 69 (22%) en el grupo de HB-PU, y 5 de 31 (16%) en el grupo de HB-P se clasificaron como con un resultado exitoso</p>
Calidad de la evidencia total	Baja

Tabla 9: Resumen de la evidencia encontrada sobre la PICO 7

5. Resultados

Las recomendaciones se han obtenido analizando la información encontrada para las PICOs y los factores nombrados según la metodología GRADE.

A continuación, se muestran las recomendaciones obtenidas según el análisis realizado:

PICOs	Recomendación
¿Qué estrategia de terapia visual entre flexión de lápiz, terapia por ordenador, terapia visual ortóptica y terapia placebo es más eficaz para reducir los signos y síntomas de la IC en niños entre 9 y 17 años?	Recomendación Fuerte a Favor de la terapia visual ortóptica con refuerzo en el hogar, Calidad de la evidencia Baja .
¿Son los prismas base interna un tratamiento eficaz para la insuficiencia de convergencia en niños entre 9 y 18 años?	Recomendación Débil a Favor, Calidad de la evidencia Moderada .
¿Es útil el uso de un programa ortóptico informático domiciliario como tratamiento de la IC sintomática en niños?	Recomendación Débil a Favor, Calidad de la evidencia Moderada .
¿Son eficaces los tratamientos de prismas base interna de 8 dp BI y el uso de terapia computarizada para niños con dificultad de lectura con IC?	Recomendación Fuerte a Favor, Calidad de la evidencia Baja .
¿Es el ejercicio de acercamiento de lápiz un tratamiento eficaz para niños con IC sintomática?	Recomendación Débil a Favor, Calidad de la evidencia Baja .
¿Son útiles los tratamientos de terapia visual ortóptica, acercamiento de lápiz y terapia visual placebo para la reducción de signos y síntomas de la IC en niños de 9 a 18 años?	Recomendación Alta a Favor de la terapia visual ortóptica, Calidad de la evidencia Baja .
¿Son útiles los ejercicios de terapia visual por ordenador, el acercamiento de lápiz y la terapia placebo para el tratamiento de la IC en niños de 9 a 18 años?	Recomendación Baja a Favor de la terapia visual ortóptica, Calidad de la evidencia Baja .

Tabla 10: Resumen de la recomendación de las PICOs.

6. Discusión

En este estudio analizamos en qué situación se encontraba el uso de la terapia visual como tratamiento para la insuficiencia de convergencia según la evidencia científica existente.

Entre los estudios que se han analizado, 4 de ellos son ECAs, por lo tanto, podemos afirmar de los resultados bibliográficos estudiados en el trabajo, que hay una evidencia científica relativamente sólida sobre el éxito de la TV en IC. No obstante, la cantidad de ECAs no es suficiente para poder demostrar de manera rotunda la eficacia de ésta como tratamiento para la IC.

La falta de cumplimiento de algunos aspectos como la ausencia de un grupo de control, la extensión de la muestra y el tipo de estudio, el enmascaramiento, es decir, el procedimiento mediante el cual una o varias de las partes de un ensayo no saben a qué grupo de tratamiento se han asignado los participantes, reducen la confianza de los escasos estudios que existen sobre la TV. El enmascaramiento es un aspecto importante de cualquier ensayo realizado para evitar y prevenir un sesgo consciente o inconsciente en el diseño y la realización de un ensayo clínico.

En su estudio, Scheiman y Gallaway (2008) encontraron que el tratamiento con mayor eficacia, obteniendo un total de asintomáticos o con mejoras significativas del 73%, fue la terapia visual en el consultorio con refuerzo en el hogar tras 12 semanas, comparándolo con terapia visual en consulta, flexión de lápiz y terapia visual computarizada. Se valoraron cambios en el PPC y en las VFP para controlar la evolución de los signos, pero no se analizaron el AC/A y la AA. Estos signos cobran importancia ya que se alteran durante la IC, por ello han sido analizados en diferentes estudios realizados por Br J Ophthalmol (2005), Huston PA (2015), Dusek (2002) y por Gallaway (2005) en su estudio sobre la flexión de lápiz como tratamiento de la IC. La ausencia de un grupo control reduce la confianza de los resultados obtenidos ya que no se puede valorar el cambio del grupo que ha recibido tratamiento frente al que no lo recibe. No se ha encontrado otro estudio que ponga en práctica los mismos tratamientos, pero en diferentes pacientes, lo que impide la comparación de resultados. La recomendación de la evidencia, al tratarse de ECAs, en principio sería fuerte, pero realizando el balance de estos factores se obtiene una recomendación moderada.

Otro de los estudios que tratan la TV como tratamiento el creado por CITT (Scheiman 2005). Fue un ensayo clínico multicéntrico de 47 niños donde se encontró que la terapia ortóptica en consultorio fue más efectiva que los ejercicios caseros de acercamiento con lápiz o la terapia placebo para reducir los síntomas y mejorar los signos; más aún, este fue el único tratamiento que condujo a la normalización de los signos y síntomas de IC. No se encontró que los ejercicios caseros de acercamiento fueran más efectivos que la terapia placebo. Por tanto se puede considerar el uso de esta técnica de manera complementaria a otros ejercicios de la TV, pero cuando esta se utiliza como tratamiento aislado no existe una mejora clínicamente significativa.

Dentro de la TV, la técnica de acercamiento de lápiz ha sido objetivo de estudio de algunos autores. Se encontró un estudio piloto elaborado por Gallaway y Michael (2002), donde 12 de los sujetos llevaron a cabo este tratamiento. Siete de 12 (58%) sujetos mostraron una mejora clínicamente significativa en el punto cercano de convergencia y vergencia fusional positiva, y 11 de 12 informaron una mejoría en los síntomas. Solo un sujeto se volvió asintomático. El PPT resultó en alguna mejora tanto en los hallazgos objetivos como en los síntomas para algunos sujetos. El cumplimiento del protocolo de terapia domiciliaria recomendado fue deficiente debido al bajo éxito de la técnica. Por tanto se puede considerar el uso de esta técnica de manera complementaria a otros ejercicios de la TV, pero cuando esta se utiliza como tratamiento aislado no existe una mejora clínicamente significativa.

Otro estudio que investiga la eficacia de la TV frente a otros tipos de tratamientos es un ECA, realizado por Scheiman y Mitchell GL (2005), que compara los tratamientos de terapia visual placebo, terapia visual ortóptica y acercamiento de lápiz. Se ha demostrado que solo los pacientes en el grupo de terapia visual ortóptica han tenido cambios estadística y clínicamente significativos en las medidas clínicas del punto cercano de convergencia (de 13,7 cm a 4,5 cm) y vergencia fusional positiva cerca (de 12,5 dp a 31,8 dp). Durante la investigación tampoco se valoran la evolución del AC/A o de la AA. Un aspecto fundamental en el diseño de estudios clínicos es la determinación del tamaño de muestra apropiado. Si el tamaño de muestra es muy pequeño, el estudio tendrá baja potencia estadística y, en consecuencia, las estimaciones serán menos precisas y la probabilidad de encontrar diferencias significativas entre tratamientos o grupos será menor. Por otra parte, si el tamaño de muestra es muy grande, se estará haciendo un mal uso de recursos de investigación y sometiendo a pruebas a más pacientes de los estrictamente necesarios. La determinación de la cantidad mínima de pacientes en un estudio depende de muchos factores tales como la población, el nivel de confianza y el objetivo de estudio. Se puede considerar que la muestra de este estudio es reducida, (47 niños) si la comparamos con la de Scheiman y Gallaway (2008) con una muestra de 221 niños. Este último aspecto produce la reducción de la recomendación de la evidencia ya que cobra gran importancia en los resultados y en su interpretación.

Durante la investigación se encontraron estudios que tenían como objetivo valorar la eficacia de otros tratamientos diferentes a la TV, uno de ellos es la corrección prismática. En su estudio clínico aleatorizado y controlado, Br J Ophthalmol (2005), comprobó que los prismas de base interna no son eficaces para el tratamiento de la IC. En este ECA la prescripción de anteojos de lectura con prisma con base en el interior (según el criterio de Sheard) no fue más eficaz que los anteojos de lectura con placebo para el tratamiento del IC sintomático en niños entre 9 y 18 años. Aunque ningún grupo de tratamiento mostró cambios clínicamente significativos en el PPC o en las RFP, casi la mitad de los niños asignados a cada uno de los dos grupos de tratamiento informaron una disminución estadísticamente significativa de los síntomas (aunque no a un nivel considerado clínicamente asintomático). Debido

a que los niños asignados a anteojos de lectura con placebo tenían la misma probabilidad de informar una disminución de los síntomas que los asignados a los anteojos de lectura con prisma de base, estos datos sugieren que el "efecto placebo" probablemente fue responsable de la reducción de síntomas en grupo de prisma en la base.

En otro ensayo clínico, Wolfgang A Dusek, investigó el tratamiento a través de prismas base interna y observó mejoras en cinco medidas de resultado (velocidad de lectura, puntuación de error de lectura, amplitud de acomodación, facilidad de vergencia y facilidad de acomodación binocular). Además, se observaron diferencias significativas entre los grupos de tratamiento para la velocidad de lectura y puntuación de error de lectura, y los sujetos con gafas de prisma muestran las mayores mejoras. Si bien la significación estadística puede no siempre manifestarse tan significativa en el ámbito clínico, ya que los cambios pueden ser demasiado sutiles, este estudio indica qué funciones visuales se vieron afectadas por las diversas opciones de tratamiento y, lo que es más importante, desde la perspectiva del logro escolar, que mostró mejoras leyendo. Es posible que la cohorte un poco más joven en este estudio (8-14 años) fuera más susceptible al tratamiento ya que aún no habían llegado al final del período sensible para el desarrollo visual. Las diferencias también pueden atribuirse al tamaño del prisma utilizado para el tratamiento. Br J Ophthalmol (2005) se basó en el criterio de Sheard y esto dio como resultado un valor medio de 4,14 dp. Es posible que la mayor cantidad de prisma prescrita en el presente estudio permitiera obtener una visión única clara y cómoda durante períodos más prolongados. Es interesante notar que estas mejoras en la velocidad de lectura y la reducción en las puntuaciones de error de lectura se obtuvieron en ausencia de las gafas prismáticas. Esto puede deberse a que las gafas estimulan una mejora en las reservas de fusión demostrada por las mejoras en las pruebas de la instalación de vergencia.

Otro estudio realizado por Monte Stavis, ha investigado la efectividad de las lentes prismáticas con base interna para el tratamiento de la IC. Consta de un ECA con una muestra de 733 niños entre 8 y 18 años. En este estudio, pacientes informaron una mejoría subjetiva de los síntomas astenópicos y dolores de cabeza y una mejora en la velocidad de lectura valorada a través del examen de lectura oral gris (GORT-3) después de 2 semanas de tratamiento. Sin embargo, los autores no tenían un grupo de control con placebo, por lo que no hay forma de saber si la mejoría informada en los síntomas se debió a un efecto placebo.

La evidencia científica trata de manera consciente, explícita y juiciosa los datos válidos y disponibles procedentes de la investigación científica. Estos datos disponibles en los miles de artículos científicos que tenemos a nuestra disposición en bases de datos como PubMed, Scopus, Cinahl o Scielo nos ayudan a tomar decisiones clínicas y contribuyen, a su vez, a reducir los efectos adversos de las intervenciones o a justificar una acción, exploración o prueba diagnóstica. En la literatura actual sobre el tratamiento de la IC, existe una escasez en este tipo de

evidencia ya que los estudios que se realizan son mayoritariamente observacionales, por lo que los resultados que se obtienen tienen una calidad baja.

Por ello, nuestras prácticas clínicas no siempre se guían por la evidencia científica, ya que en ocasiones nos apoyamos en la práctica clínica, es decir, en estudios observacionales y experiencias de profesionales plasmada en los libros. La elaboración de los ECAs supone un proceso complejo donde es necesario cumplir con medidas estrictas como que todos los sujetos aleatorizados deben ser analizados de acuerdo con la asignación original del tratamiento y todos los eventos son contados contra el tratamiento asignado. Además, la práctica debe ser realizada por el mismo sanitario para todos los pacientes. Para la TV, supone una dificultad completar estos tipos de estudio ya que en primer lugar no existe una literatura que nos confirme con exactitud la causa de la IC. Al no saber la causa no tenemos los conocimientos de como modifica el sistema visual la práctica de este tratamiento. No obstante, es necesario realizar ECAs para demostrar de manera científica que el uso de la TV no es una mera alternativa basada en experiencias, con el fin de que los profesionales ópticos y optometristas reciban la seriedad en su trabajo y la posibilidad de crear GPCs para que la actividad optométrica se incluya en la cartera de servicios de la salud.

7. Conclusiones

7.1. Conclusiones sobre los objetivos

Primera:

Se realizó una revisión bibliográfica en la que se detectaron 6 estudios de calidad y confianza baja sobre la TV como tratamiento para la IC.

Segunda:

Se han elaborado una serie de recomendaciones para el tratamiento de la IC mediante la terapia visual basadas en la situación actual de evidencia científica.

7.2. Conclusiones sobre el trabajo realizado

Primera.

No se han detectado estudios que traten la causa de la IC, lo cual genera una incertidumbre en su tratamiento.

Segunda.

Según la evidencia científica detectada, la TV es uno de los tratamientos más eficaces para la reducción de los síntomas de la IC. No obstante, son pocos los ensayos clínicos que lo demuestran y por tanto no puede hacerse una recomendación fuerte de su uso en la práctica clínica.

Tercera.

Algunos estudios observacionales apoyan el uso de prismas BI como tratamiento de la IC, en cambio es rechazado en los ensayos clínicos aleatorizado.

Cuarta.

Los sistemas y programas computarizados para la terapia visual en el tratamiento de la IC proporcionan una mejora en algunas funciones alteradas en la IC.

8. Bibliografía

1. García Caballero M. ¿Qué son las GPC? Diferencias con protocolos, algoritmos y vías clínicas. En: García Caballero M, editor. Guías de práctica clínica en la asistencia médica diaria. Málaga: Universidad de Málaga; 2003. p. 35-46. [[Links](#)]
2. Oxman AD, Lavis JN, Fretheim A. Use of evidence in WHO recommendations. World Hosp Health Serv. 2007;43(2):14-20. [[Links](#)]
3. Hill S, Pang T. Leading by example: a culture change at WHO. Lancet. 2007;369(9576):1842-4. [[Links](#)]
4. Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. Cirugía Española. 2014; 92 (2): 82-88. [[Links](#)]
5. Sinclair D, Isba R, Kredo T, Zani B, Smith H, Garner P. World Health Organization guideline development: an evaluation. PloS One. 2013;8(5):e63715. [[Links](#)]
6. Nobre MR, Bernardo WM, Jatene FB. A prática clínica baseada em evidências. Parte I - questões clínicas bem construídas [Internet]. Rev Assoc Med Bras. 2003 Oct-Dec; 49(4):445-9. [[Links](#)]
7. Cook DJ, Mulrow CD, Haynes RB. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. Ann Intern Med. , 126 (1997), pp. 376-380. [[Links](#)]
8. Agoritsas T, Heen AF, Brandt L, Alonso-Coello P, Kristiansen A, Akl EA, et al. Decision aids that really promote shared decision making: the pace quickens. BMJ 2015;350:g7624. [[Links](#)]
9. Grupo de trabajo sobre GPC. Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS; 2007. Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS Nº 2006/01. [[Links](#)]
10. Mayo Clinic Family Health Book (Libro de Salud Familiar de Mayo Clinic) 5.^a edición
[[Links](#)]

11. Duke homecare & Hospice, Insuficiencia de convergencia (niños). 29 de octubre de 2001. [[Links](#)]
12. Arnoldi K, Reynolds JD. A review of Convergence Insufficiency: What Are We Really Accomplishing with Exercises? Am Orthopt. 2007;57(1):123-30. [[Link](#)]
13. Lavrich JB. Convergence insufficiency and its current treatment. Curr Opin in Ophthalmol. 2010;21(5):356-60 [[Link](#)]
14. Convergence Insufficiency Treatment Trial (CITT) Study Group. The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data. Ophthalmic Epidemiol. 2008;15(1):2436.[[Link](#)]
15. Scheiman M, Cotter S, Rouse M, Mitchell GL, Kulp M, Cooper J, et al. Randomised clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses *versus* placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. Br J Ophthalmol. 2005;89(10):1318-23. [[Link](#)]
16. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, et al. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. Arch Ophthalmol. 2005;123(1):1424. [[Link](#)]
17. Del Fiol G, Workman TE, Gorman PN. Clinical questions raised by clinicians at the point of care: a systematic review. JAMA Intern Med. 2014 May;174(5):710-8. [[Link](#)]
18. Burgers J, Smolders M, van der Weijden T, Davis D, Grol R. Clinical practice guidelines as a tool for improving patient care. En: Grol R, Wensing M, Eccles M, Davis D. editores. Improving patient care. The implementation of change in health care. 2nd Edition. Oxford: Wiley Blackwell; 2013. pp. 91-110. [[Link](#)]
19. CITT. A Randomized Clinical Trial of Treatments for Symptomatic Convergence Insufficiency in Children. Arch Ophthalmol 2008; 126: 1336-49 [[Link](#)]
20. Br J Ophthalmol. Ensayo clínico aleatorizado de la eficacia de las gafas de lectura con prisma con base en frente a las gafas de lectura de placebo para la insuficiencia de convergencia sintomática en niños, 2005 Oct; 89 (10): 1318-1323. [[Link](#)]
21. Huston PA, Hoover DL. Treatment of symptomatic convergence insufficiency with home-based computerized vergence system therapy in children. J AAPOS. 2015 Oct;19(5):417-21. doi: 10.1016/j.jaapos.2015.06.004. PMID: 26486022 [[Link](#)]

22. Dusek, WA, Pierscioneck, BK & McClelland, JF Una evaluación del tratamiento clínico de la insuficiencia de convergencia para niños con dificultades de lectura. BMC Ophthalmol 11, 21 (2011). [[Link](#)]
23. GALLAWAY, MICHAEL OD, FAAO; SCHEIMAN, MITCHELL OD, FAAO; MALHOTRA y KAVITA OD La eficacia del tratamiento de flexiones de brazos con lápiz para la insuficiencia de convergencia: un estudio piloto, Optometría y ciencias de la visión: abril de 2002 - Volumen 79 - Número 4 - p 265-267 [[Link](#)]
24. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. Arch Ophthalmol. 2005 Jan;123(1):14-24. [[Link](#)]
25. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Home-Based Therapy for Symptomatic Convergence Insufficiency in Children: A Randomized Clinical Trial. Optom Vis Sci. 2016 Dec;93(12):1457-1465[[Link](#)]

9. Anexos.

- ANEXO 1

¿Qué estrategia de terapia visual entre flexión de lápiz, terapia por ordenador, terapia visual ortóptica y terapia placebo es más eficaz para reducir los signos y síntomas de la IC en niños entre 9 y 17 años?		
Población	221 niños de 9 a 17 años con IC sintomático	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Flexión de lápiz en el hogar (HBPP). - Terapia acomodativa/vergencia por ordenador y flexión de lápiz (HBCVAT +). - Terapia en el consultorio terapia de convergencia/acomodación con refuerzo en el hogar (OBVAT). - Terapia de placebo en el consultorio con refuerzo en el hogar (OBPT). 	
Marcador	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta de síntomas de IC media (CISS) - Punto próximo de convergencia (NPC) - Vergencias fusionales positivas (VFP) 	
Comparador	Comparación de los distintos tratamientos de la IC y valoración de la efectividad de cada uno.	
Desenlaces	BENEFICIOS	RIESGOS
	<ul style="list-style-type: none"> - HBPP: ejercicio fácil de realizar, sin coste alguno y puede realizarlo el propio paciente. - HBCVAT +: El ordenador supone una herramienta con muchos ejercicios que resultaran divertidos para los niños. - OBVAT y OBPT: La vigilancia de los ejercicios por un profesional evita la mala realización de estos. 	<ul style="list-style-type: none"> - HBPP: ejercicio monótono. - HBCVAT +: Supone un coste la instalación del programa, así como el equipo. - OBVAT y OBPT: La necesidad de ser vigilados por un profesional, el coste y la falta evidencia científica sobre este tipo de tratamientos.
Tipos de estudio	Ensayo Clínico Aleatorizado	

Tabla 11: Tabla de análisis sobre la PICO 1.

- ANEXO 2

¿Son los prismas base interna un tratamiento eficaz para la insuficiencia de convergencia en niños entre 9 y 18 años?		
Población	72 niños de 9-18 años con IC sintomática en diferentes centros clínicos.	
Intervención	Prisma BI	
Marcador	<ul style="list-style-type: none"> - Un cuestionario cuantitativo de síntomas (IC Symptom Survey-V15) - Punto cercano de la convergencia (NPC) - La amplitud cercana de la convergencia (NCA) 	
Comparador	Comparación de gafas de lectura con prisma BI y gafas de lectura placebo.	
Desenlaces	BENEFICIOS	RIESGOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Pueden usarlo en gafa - Cómodo para visión próxima. - Uso fuera de consulta y sin supervisión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los prismas BI tienen poco efecto cuando se trata de pocas dioptrías - No hay consenso sobre el mejor método para prescribir prisma para pacientes con IC. - Coste elevado
Tipos de estudios	Ensayo clínico controlado y aleatorizado	

Tabla 12: Tabla de análisis sobre la PICO 2.

- ANEXO 3

¿Es útil el uso de un programa ortóptico informático domiciliario como tratamiento de la IC sintomática en niños?		
Población	186 niños de 5-18 años con IC sintomáticas	
Intervención	un programa ortóptico informático domiciliario: Computerized Vergence System (CVS)	
Marcador	<ul style="list-style-type: none"> - Punto cercano de la convergencia (PPC) - La amplitud cercana de la convergencia (NCA) 	
Comparador	No existe comparador	
Desenlaces	BENEFICIOS	RIESGOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios dinámicos - Terapia en el hogar - No hace falta supervisión de un profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coste alto del software - Necesidad de un ordenador compatible - Distracción - Dificultad para edades tempranas
Tipos de estudio	Estudio observacional	

Tabla 13: tabla de análisis sobre PICO 3.

- ANEXO 4

¿Son eficaces los tratamientos de primas base interna de 8 dp BI y el uso de terapia computarizada para niños con dificultad de lectura con IC?		
Población	134 niños de 7-14 años con IC sintomáticas	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia computarizada (HTS) - Prisma 8dp BI 	
Marcador	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad y precisión de lectura - Postura ocular - Amplitud de acomodación (AA) - Punto próximo de convergencia (NPC) - Relación acomodación- convergencia (AC/A) 	
Comparador	Se compara dos tratamientos: Terapia computarizada (HTS) y el uso de gafas con prismas de 8 dp BI	
Desenlaces	BENEFICIOS	RIESGOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios dinámicos - Terapia en el hogar - Pueden usarlo en gafa - Cómodo para visión próxima. - Uso fuera de consulta y sin supervisión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coste alto del software - Necesidad de un ordenador compatible - Distracción - Dificultad para edades tempranas
Tipos de estudio	Estudio observacional	

Tabla 14: Tabla de análisis sobre la PICO 4.

- ANEXO 5

¿Es el ejercicio de acercamiento de lápiz un tratamiento eficaz para niños con IC sintomática?		
Población	25 sujetos con IC sintomática	
Intervención	Acercamiento de lápiz	
Marcador	<ul style="list-style-type: none"> - Punto próximo de convergencia (NPC) - Reservas fusionales Positivas 	
Comparador	No existe comparador	
Desenlaces	BENEFICIOS	RIESGO
	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere realizar correctamente la prueba - Mayor rechazo - Monótono 	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba fácil - Solo necesitas un objeto puntual - Se realiza en casa
Tipos de estudio	Estudio piloto prospectivo	

Tabla 15: Tabla de análisis sobre la PICO 5.

- ANEXO 6

¿Son útiles los ejercicios de terapia visual por ordenador, el acercamiento de lápiz y la terapia placebo para el tratamiento de la IC en niños de 9 a 18 años?		
Población	204 niños de 9 a 18 años con insuficiencia de convergencia sintomática	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia visual con ordenador - Acercamiento de lápiz - Terapia visual placebo 	
Marcador	<ul style="list-style-type: none"> - Punto próximo de convergencia (NPC) - Encuesta de Síntomas de IC - La vergencia fusional positiva cerca 	
Comparador	Compara los distintos tratamientos.	
Desenlaces	BENEFICIOS	RIESGOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia visual con ordenador: Ejercicios dinámicos y en el hogar - Acercamiento de lápiz: ejercicio simple y en el hogar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia visual con ordenador: coste alto de los programas - Acercamiento de lápiz: monótono.
Tipos de estudio	Ensayo clínico aleatorizado	

Tabla 16: Tabla de análisis sobre la PICO 6.

- ANEXO 7

¿Son útiles los tratamientos de terapia visual ortóptica, acercamiento de lápiz y terapia visual placebo para la reducción de signos y síntomas de la IC en niños de 9 a 18 años?		
Población	47 niños de 9 a 18 años con insuficiencia de convergencia sintomática	
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia visual ortóptica - Acercamiento de lápiz - Terapia visual placebo 	
Marcador	<ul style="list-style-type: none"> - Punto próximo de convergencia (NPC) - Vergencias fusionales Positivas (VFP) 	
Comparador	Compara los distintos tratamientos.	
Desenlaces	BENEFICIOS	RIESGOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Acercamiento de lápiz: fácil de realizar, puede practicarse en el hogar. - Terapia visual ortóptica: ejercicios dinámicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Terapia visual ortóptica: La necesidad de ser vigilados por un profesional, el coste y la falta evidencia científica sobre este tipo de tratamientos.
Tipos de estudio	Ensayo clínico aleatorizado	

Tabla 17: Tabla de análisis sobre la PICO 7.