



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Recinto Universitario Rubén Darío**

**Facultad de Ciencias Médicas**

*Monografía para optar al título de*

**Licenciatura en Optometría Médica**

**“Correlación del estado acomodativo con el rendimiento académico en niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo-Septiembre del 2017”**

**Autores:**

**Br. Greylin Marlieth Briones Rugama.**

**Br. Yuribet Sujamara Méndez Duarte**

**Br. Dhyana Concepción Telica Díaz.**

**Tutor:**

**Lic. Jairo Antonio Mercado**

**Managua, Nicaragua abril 2018**

## **Dedicatoria**

A Dios por haber dado fortaleza y sabiduría necesaria para lograr nuestras metas.

A mi papá QEPD por haberme cuidado y guiado desde el primer día de mi vida hasta el último día de la suya. Por creer en mí y motivarme a ser mejor cada día, a él le dedico mis logros, porque gracias a sus consejos y esfuerzos he llegado a este momento de mi vida, siendo pilar para lo que seré a partir de hoy. Este éxito es más suyo que mío.

A mi mamá apoyo incondicional desde pequeño hasta el día de hoy y formarme con su amor y cariño para ser una persona de bien. A mi hermano por brindarme su apoyo siempre y por motivarme a ser mejor cada día.

Greylin Briones Rugama.

A Dios, quien en todo momento nos ha dado su bendición y gracia para realizar esta investigación, por ser mi padre, mi creador mi amigo que nunca falla y la luz que guía mi camino.

A mi mamá por ser mi amiga y compañera en cada momento de mi vida, por ser el ejemplo para salir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida porque sin ello no hubiera podido llegar a este punto, pero más que nada por su amor incondicional

Yuribet Sujamara Méndez Duarte.

A Dios por ser el que me ha dado la fortaleza necesaria para llegar a culminar esta etapa, a mi madre quien ha sido mi inspiración, mi pilar de fuerza y la mujer de mi vida, la que me ha brindado su amor y apoyo durante todo este tiempo de forma inigualable, por último y no menos importantes a mis hermanos por su apoyo incondicional y sus motivaciones para ser cada día mejor, teniendo la confianza en mí.

Dhyana Telica Díaz.

## **Agradecimientos**

Damos gracias a Dios por darnos la vida, el privilegio más grande, por ser la fuente de luz e inspiración a lo largo de nuestras vidas, además de darnos sabiduría y entendimiento, permitiéndonos culminar esta etapa con éxito, eternamente agradecidos por proveernos de todo lo necesario. A él sea el honor de nuestro éxito.

A nuestros padres y familiares que de una u otra manera influyeron en el buen desempeño que hemos tenido hasta el día de hoy, agradecemos su confianza, consejos, esfuerzo y motivación impuestos en cada uno de nosotros, lo cual nos ha permitido recorrer este camino de la mejor manera. Infinitas Gracias.

A nuestro tutor Lic. Jairo Antonio Mercado quien nos orientó en esta investigación de forma incondicional, nos dio su mayor esfuerzo, colaboración, así como conocimientos y siempre estuvo disponible en tiempo y dedicación para culminar nuestro trabajo.

A nuestros compañeros por brindarnos su apoyo en este trabajo y siempre disponibilidad (Danny Jarquín, Franklin Sánchez, Tyrít's Avendaño, Jesús Aburto, Julio Rodríguez).  
GRACIAS.

A los docentes del colegio guardabarranco por brindarnos su tiempo y espacio, de igual forma a todos los niños y padres de familia del 2do y 3er grado.

## **Resumen**

Nuestro estudio es de tipo correlacional, tiene como fin lograr buscar la relación entre el rendimiento académico y las alteraciones del estado acomodativo de los niños de segundo y tercer grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo-Septiembre 2017.

La muestra utilizada según criterios de inclusión fue de 52 niños, dentro de los datos obtenidos tenemos que el rango de edades más frecuente fue de 7 - 9 años, en las pruebas optométricas la mayoría de la población tenía buena AV, así como defectos refractivos no significativos que alteraran el resultado.

En valoración acomodativa las pruebas estaban alteradas y las disfunciones acomodativas diagnosticadas fueron la insuficiencia acomodativa con un 44.25%, seguido de exceso acomodativo con 23 % y sin ninguna anomalía 19.23%. Por otra parte, el rendimiento que los niños presentaron hasta el último semestre, se muestra regular en su mayoría.

Según resultados estadísticos, mostramos que la correlación por método de Pearson entre el rendimiento académico y alteraciones acomodativas es media negativa, lo cual significa que, si aumenta las disfunciones acomodativas en estos niños, disminuye su rendimiento escolar, por lo que muestra relación.

## Opinión del tutor

El presente trabajo representa un aporte a la necesidad de una evaluación integral a niños y niñas de educación primaria, se enfoca en las particularidades del sistema acomodativo, y sus autores con mucho esfuerzo desean generar conciencia y contribuir con un pequeño grano de arena al desarrollo científico – investigativo de la optometría.



---

Lic. Jairo Antonio Mercado.

Optometrista Médico.

Facultad de Ciencias Médicas

UNAN- Managua.

## INDICE

Abreviaturas.....	9
1. Introducción.....	10
2. Antecedentes .....	12
2.1. A nivel internacional.....	12
2.2. A nivel nacional: .....	13
3. Justificación.....	15
4. Planteamiento del problema .....	17
5. Objetivos .....	18
5.1. Objetivos generales .....	18
5.2. Objetivos específicos. ....	18
6. Marco Teórico. ....	19
6.1. Anamnesis.....	19
6.2. Agudeza visual.....	19
6.3. Estado Refractivo.....	19
6.3.1 Miopía.....	20
6.3.2 Hipermetropía.....	20
6.3.3 Astigmatismo. ....	20
6.4 Salud ocular. ....	20
6.5 Binocularidad.....	21
6.6 Anatomía del sistema acomodativo. ....	22
6.7 Mecanismo de Acomodación.....	23
6.8 Componentes de la Acomodación.....	24
6.8.1 Acomodación refleja.....	24
6.8.2 Acomodación Vergencial.....	24
6.8.3 Acomodación proximal.....	24

6.9	Triada Acomodativa.....	25
6.10	Métodos para la valoración del estado acomodativo. ....	25
6.10.1	Amplitud de acomodación.....	25
6.10.3	Flexibilidad acomodativa. ....	26
6.10.4	Acomodación relativa.....	28
6.10.5	Retinoscopía MEM. ....	29
6.11	Disfunciones Acomodativas. ....	30
6.11.1	Fatiga acomodativa debido a un error refractivo. ....	30
6.11.2	Insuficiencia de acomodación. ....	31
6.11.3	Acomodación mal sostenida.....	32
6.11.4	Parálisis de la acomodación. ....	32
6.11.5	Acomodación desigual (Bermúdez, 2016).....	33
6.11.6	Exceso de acomodación. ....	33
6.11.7	Espasmo Acomodativo.....	34
6.11.8	Inflexibilidad acomodativa.....	35
6.12	RELACION DE ACOMODACION CON APRENDIZAJE .....	36
6.12.1	Rendimiento académico. ....	36
7.	Hipótesis.....	38
8.	Diseño metodológico.....	39
8.10.	Tipo de Estudio:.....	39
8.11.	Diseño de estudio.....	39
8.12.	Área de estudio: .....	39
8.14.	Muestra: .....	39
8.14.1.	Tamaño de la muestra.....	40
8.14.2.	Tipo de muestreo .....	40
8.15.	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40

8.15.1. Ficha de recolección de datos.....	41
8.15.2. Equipo clínico utilizado: .....	42
8.16. Procesamiento de la Información:.....	42
8.17. Plan de análisis:.....	42
8.18. Enunciado de las Variables por objetivos.....	43
8.19. MOVI.....	43
8.20. Consideraciones éticas .....	46
9. Resultados .....	47
10. Discusión y análisis de los resultados .....	51
11. Conclusiones .....	55
12. Recomendaciones .....	56
12. Bibliografía.....	57
13. Anexos.....	60

## **Abreviaturas**

OD: ojo derecho.

OI: ojo izquierdo.

AO: ambos ojos.

C/C: con corrección.

S/C: sin corrección.

VP: visión próxima.

VL: visión lejana.

AV: agudeza visual.

AA: amplitud de acomodación.

PPC: punto próximo de convergencia.

FA: flexibilidad acomodativa.

MEM: método de estimación monocular.

ARN: acomodación Relativa Negativa.

ARP: acomodación Relativa Positiva.

ACC: acomodación.

Orto: Ortoforia.

VFN: vergencias fusionales negativas.

VFP: vergencias fusionales positivas.

## 1. Introducción

El sistema visual está capacitado para realizar cambios constantes y mantener fijaciones tanto de lejos como de cerca, aunque al momento de leer y escribir provoque poca demanda acomodativa, el esfuerzo que se realiza en visión próxima de forma prolongada hace que el sistema visual pierda su eficacia.

El proceso de acomodación tiene como finalidad enfocar objetos en visión próxima, para esto necesitamos diferentes mecanismos que hagan al ojo ver de cerca. En niños las tareas de cerca suelen ser muy comunes por lo que la acomodación es un punto importante para el desempeño académico.

Es por ello que asegurar un correcto desarrollo de la visión, la detección temprana y tratamiento de problemas visuales en niños es importante para evitar que estos se traduzcan en un problema mayor y en una dificultad para un rendimiento escolar e incluso una integración social normal. **(García, 2012)**.

Las disfunciones acomodativas, no siempre son evaluadas en el examen optométrico por lo que resultan frecuente en niños escolares. Generalmente el tiempo de lectura en el primer y segundo grado es más corto, la letra es más grande y más separada en comparación con los siguientes años donde; la letra es más pequeña y más junta con más tiempo de lectura, he ahí donde la influencia de disfunciones acomodativas son más considerables.

Por medio de esta investigación contribuimos a mejorar el rendimiento académico y disminuir fracasos en edades escolares, por tanto es aporte para maestros, niños y educación del país. Este trabajo investigativo tiene como objetivo mostrar si existe relación entre el rendimiento de los niños y la condición del estado acomodativo de estos.

Para esto realizamos una serie de pruebas que facilitaron información acerca de la condición visual del niño junto con el interrogatorio realizado a estos y sus tutores, además de incluirse con los maestros para valorar como se encontraba el rendimiento académico en categoría de excelente, bueno, regular, y deficiente.

A través de los resultados obtenidos podemos decir que existe una relación significativa, muy pocos niños mantienen rangos normales en cada prueba de acomodación, y con rendimiento regular esto lleva a una alerta de anomalías acomodativas que estarían afectando el desempeño escolar de estos niños.

## **2. Antecedentes**

Se han realizado numerosos estudios referentes al tema abordado en la presente tesis, sin embargo, en Nicaragua la cantidad de investigaciones realizadas es muy pequeña, a continuación, brindamos información pertinente sobre los antecedentes más destacados y relacionados con los objetivos de nuestro trabajo investigativo.

### **2.1. A nivel internacional**

**(García, 2012)** Realizó un estudio de importancia entre binocularidad y rendimiento académico en Barcelona, universidad de Catalunya. Se tomó de muestra a 105 niños relacionando el rendimiento que presentan en lengua castellana y Matemáticas. De ellos un 23.9% presentan un problema binocular, 31.9% con problemas de insuficiencia y exceso de acomodación. Se demostró que hay una relación indirecta entre el logro académico y las disfunciones visuales, pero si influyen significativamente.

**(Lázaro, García, & Perales, 2013)**; realizaron un estudio optométrico completo en Granada, España a 1059 escolares de tres colegios en las edades comprendida de 6 a 12 años sobre anomalías binoculares y rendimiento escolar, obteniendo que un 64,8% de estos presentan anomalías refractivas, el 25,7% anomalías binoculares 6,9% acomodativas y 10,4% oculomotoras.

De las disfunciones acomodativas, la de mayor prevalencia fue inflexibilidad acomodativa, seguida de insuficiencia y exceso de acomodación, se relaciona que un 83% de niños con bajo rendimiento tienen inflexibilidad u otra anomalía. Obteniendo como resultado que el bajo rendimiento académico tienen una gran relación con las anomalías visuales encontradas.

**(Carbonell Bonete, 2014)**; realizó una investigación sobre la prevalencia e importancia de las disfunciones acomodativas y binoculares en población universitaria, en la Universidad de Alicante, España en donde se recopiló información de diferentes estudios además de realizar un muestreo aleatorio simple de 117 alumnos, en total se hizo revisión de 29 estudios.

La recopilación de los siguientes resultados en otros estudios más la relación paciente - síntomas presentados dio lo siguiente: Disfunciones refractivas 33.8%, disfunciones

acomodativas 10.3% (el más sospechoso, el exceso de acomodación en 18 alumnos) , disfunciones binoculares 21.0% y ambas 3.4%. Un 34.7 % se trataba de disfunciones acomodativas y binoculares, los síntomas visuales de los universitarios no muestran una relación directa con las disfunciones acomodativas.

**(Paniccia & Romero, 2015)** Se realizó un estudio en Puerto Rico, escuela de optometría Bayamón, hicieron una selección de expedientes a 593 niños entre las edades de 5 y 20 años, de estos 335 niños presentaban una anomalía acomodativa o binocular, 102 niños tenían dos anomalías juntas. Teniendo como resultado que la condición más prevalente fue la insuficiencia de acomodación con un 39%, la segunda más prevalente fue la inflexibilidad acomodativa con 7.6%.

**(Leòn, Medrano, Màrquez, & Nùñez, 2016);** realizaron un estudio sobre las disfunciones no estrábicas de la visión binocular entre los 5 y los 19 años en la universidad de La Salle, Bogotá, Colombia donde se incluyeron 508 personas, obteniendo como resultado que las disfunciones acomodativas se presentaron en el 8,1 % de los participantes.

Al ser agrupadas por ametropía, se encuentra que hay menor presencia en los emétopes (6,7 %), en comparación con los hipermétropes (10,2 %) y miopes (10,5 %), el problema más relevante en miope fue el exceso de acomodación (5,81 %), en los emétopes fue la insuficiencia (2,87 %) y en los hipermétropes tanto la insuficiencia como el exceso acomodativo (4,63 %).

## **2.2. A nivel nacional:**

**(Dinarte, Sánchez, & Gómez, 2015);** realizaron un estudio en la UNAN Managua acerca de Relación de las habilidades visuales de función y eficacia visual con el rendimiento escolar en niños de 3 colegios, con una muestra de 153 niños a quienes se les realizó un screening visual obteniendo los siguientes resultados: el error refractivo más predominante fue el Astigmatismo Hipermetrópico (18.3 %).

Referente a los datos obtenidos de toda la evaluación del sistema acomodativo, se encontró que un 8.5% tenían insuficiencia acomodativa, el 2.0% tenían exceso de acomodación, lo que significa que a medida que aumenta la presencia de alteraciones visuales, puede disminuir el rendimiento escolar.

**(Hernández & Mendoza, 2015)** Se realizó un estudio a 120 personas, sobre la "valoración del estado acomodativo en estudiantes de la facultad de ciencias médicas" en la UNAN Managua obteniendo que la anomalía acomodativa que más prevaleció fue el exceso de acomodación con el 25.83%, y la menos presente fue la insuficiencia acomodativa. Concluyendo que es de vital importancia realizar las pruebas acomodativas para detección de anomalías.

**(Mercado & Sánchez , 2015);** En la UNAN Managua se llevó a cabo un estudio a 153 niños sobre la Relación de los problemas Viso-perceptuales y de integración Viso-motriz con el desempeño escolar en niños de 4to y 5to grado, se valoraron las materias básicas: Matemáticas y español de estos estudiantes el 86% de los niños que tienen bajo rendimiento en Matemáticas también obtuvieron un resultado bajo con el test TVPS que se realizó, al igual que en la materia de español.

Sin embargo, no existe una relación directa entre el rendimiento y los resultados en el test de Bender y el TVPS, puesto que había estudiantes con buenas notas que tuvieron bajo resultado en los diferentes test, y viceversa. El quinto grado fue el que mostro mayor relación con un 96 % con bajos resultados en las habilidades viso-perceptuales y rendimiento académico sobre todo en la Asignatura de Matemáticas.

### 3. Justificación

Un niño que ha iniciado sus estudios e inicia a leer, escribir o incluso permanece por periodos prolongados frente a un libro o a una pantalla comienza a tener molestias al realizar sus actividades como fatiga ocular, mareos, somnolencia entre otros teniendo una mala eficacia visual por lo que podría presentar calificaciones bajas, sin embargo no se trata debidamente o cree que un lente mejorara su condición pero se trata de un problema acomodativo el cual no mejora con una medida.

¿Que pasara con este niño? Como nos daremos cuenta de que es un problema de visión meramente acomodativo si en los colegios solo se habla de utilizar una medida o se discrimina al menor por decir que no es buen estudiante y no hace las mismas actividades como los demás niños; tanto los maestros y padres de familias ignoran la relación que pueda existir entre un mal funcionamiento de la acomodación como una posible causa de bajo rendimiento escolar.

Esto conllevara a que, si el niño manifiesta siempre estos problemas sin atención optométrica, terminará en fracaso escolar, sea reprobando las materias o abandonando totalmente la escuela. He ahí la importancia de esta atención para el diagnóstico de anomalías acomodativas, su detección es necesaria para reflexionar sobre lo que el niño será en un futuro y, más que un servicio se da un aporte a la sociedad, ya que si un niño es tratado a tiempo, este tendrá deseos de seguir estudiando y trabajar, mejorando la economía de su país.

Si por el contrario este niño no es tratado perderá interés en el estudio, perderá los deseos de superación y se mostrará frustrado cuando en un futuro sea adulto, pues la sociedad lo excluirá por no contar con una educación profesional que lo lleve a emplearse en un trabajo laboral digno y que le de calidad de vida a él y sus familiares.

Hoy en día, las disfunciones acomodativas representan problema en la niñez de un 40.9 %, siendo el exceso de acomodación más frecuente con un 29.5% estas llegan a involucrarse en la vida estudiantil y cotidiana por lo que influyen en las decisiones de este. (Garcia, 2012). Sin embargo, un artículo científico de Dusek y colaboradores muestra que problemas de lectoescritura se asocian con una menor respuesta acomodativa (**Dusek , Pierscionek, & McClelland, 2010**).

Resulta importante que el sistema visual del niño sea valorado al inicio de la edad escolar, ya que podrían presentar alguna limitación para las tareas que afecten en su rendimiento académico, descartando cualquier disfunción acomodativa que no ha sido evaluada anteriormente, con la detección temprana de estas anomalías muchos niños tendrán un mejor desempeño en cuanto al proceso de lectura y escritura, mejorando sus calificaciones y por consiguiente tendrán una mejor captación de la enseñanza que brinda el maestro quien también se beneficiara con esta valoración.

#### 4. Planteamiento del problema

El sistema de acomodación es el proceso por medio del cual podemos ver los objetos nítidos de cerca y esto se da o se muestra como una capacidad de uno de nuestros lentes que se encuentran en el ojo para que de cerca podamos ver bien, al contrario cuando observamos de largo este proceso no está presente en niños las tareas de cerca suelen ser muy comunes por que la acomodación es un punto importante para el desempeño académico.

El rendimiento académico se ha visto afectado últimamente por problemas visuales esto representa un 12%, asociados con mayores molestias en la lectura. (MINED, 2016). Estudio realizado en la UNAN Managua, en 3 colegios de departamentos diferentes se encontró una incidencia de problemas acomodativos con 10.5%, lo cual es preocupante ya que puede influir en el aprendizaje del niño. (Dinarte, Sánchez, & Gómez, 2015)

La influencia de disfunciones visuales es cada vez mayor en niños escolares, por lo que se destaca que es sumamente importante la valoración del estado acomodativo; el cual podría ser un causante de pocas habilidades. Por lo que el siguiente trabajo pretende evaluar si existe una relación entre las habilidades acomodativas y el rendimiento académico de 124 niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco de la ciudad de Managua- Nicaragua en el periodo marzo a septiembre del 2017.

¿De qué manera se relacionan las capacidades del sistema acomodativo con el rendimiento académico de los niños del colegio 2do y 3er grado del colegio guardabarranco?

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivos generales**

- ✓ Determinar si existe correlación entre el estado acomodativo y el rendimiento académico de los estudiantes de 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> grado del colegio guardabarranco , durante el periodo de marzo a septiembre del 2017.

### **5.2. Objetivos específicos.**

- ✓ Caracterizar socio demográficamente a la población en estudio.
- ✓ Identificar la condición del estado acomodativo de los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco.
- ✓ Describir el rendimiento académico que tienen los niños de 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> grado.
- ✓ Establecer la relación entre el estado acomodativo y el rendimiento académico.

## **6. Marco Teórico.**

### **6.1. Anamnesis.**

Interrogatorio que se realiza a los niños y tutores para darnos cuenta acerca de algún problema que presente el niño previo al examen u otra molestia en sus ojos. Con el fin de llevar además un protocolo de evaluación formal, en donde tomemos en cuenta los antecedentes para conocer sobre la realización de exámenes visuales anteriores y si ha utilizado alguna corrección óptica.

Exactamente sabremos la principal causa a partir del cual llegaremos a un diagnóstico, para ello haremos una serie de preguntas con tal de que el niño hable abiertamente acerca de sus incomodidades visuales o molestias referidas a causa de su principal motivo de consulta y condiciones asociadas, incluyendo situaciones familiares que nos corroboren un posible diagnóstico.

### **6.2. Agudeza visual.**

La agudeza visual es el parámetro que evalúa la capacidad del sistema visual para detectar y discriminar detalles de un objeto tanto de lejos como de cerca, con corrección o sin corrección, ojo derecho, ojo izquierdo, ambos ojos, es importante saber que para de la agudeza visual tenemos que tomar en cuenta la edad y la capacidad, dependiendo de eso podemos aplicar la prueba más adecuada.

Para esto necesitamos diferentes test de agudeza visual (**ver anexo 1**)

### **6.3. Estado Refractivo.**

Se utiliza un retinoscopio con diferentes técnicas según la colaboración que brinde el paciente, es importante una buena valoración en niños con problemas de rendimiento escolar para detectar hipermetropías, astigmatismo y anisometropías como factores contribuyentes. Según **López (2005)** Estas condiciones refractivas, especialmente la hipermetropía, pueden causar muchos signos y síntomas, que son similares a los producidos por problemas acomodativas.

Para la evaluación de defectos refractivos, se utilizan diferentes técnicas como retinoscopia Estática, bajo Ciclopejia, Dinámica, MEM, Nott, Bell, Mohindra, entre otras, defectos que se detectan mediante eso e influyen en la acomodación y los síntomas que se presenten

estará relacionado a dificultades en visión próxima, de ahí la detección temprana de los siguientes:

### **6.3.1 Miopía.**

Es un defecto refractivo en el que el ojo es incapaz de ver objetos que están lejanos, esto debido a que los rayos convergen por delante de la retina por lo que su punto remoto será más corto. Ocurre cuando el globo ocular es excesivamente alargado o cuando la córnea, tiene mucha curvatura. Este tipo de ametropía es el que tiende a progresar más rápidamente cada año, si no hay una evaluación precoz pueden manifestarse signos patológicos a nivel del segmento posterior.

Grados (**ver anexo 2**)

Tipos (**ver anexo 3**)

### **6.3.2 Hipermetropía.**

Es un defecto de refracción en el que los rayos que inciden sobre el ojo forman el foco detrás de la retina. En este error se ve afectada la visión de cerca mayormente; aunque en medidas altas también tendrá molestias en visión lejana. Este puede estar presente desde el nacimiento como hipermetropía fisiológica la cual es inversamente proporcional ya que a medida que aumenta la edad disminuye el valor de la hipermetropía.

(**Ver anexo 4**)

### **6.3.3 Astigmatismo.**

Es un defecto refractivo en que los rayos de luz no llegan a formar un foco pues el sistema óptico no tiene la misma capacidad refractiva en todos los meridianos. En este error refractivo se presentan mayores molestias, el paciente tendrá mala visión tanto de lejos como de cerca por lo que verá borroso y distorsionado, presentando dolores de cabeza, mareos, somnolencia, fatiga ocular.

**Clasificación:** (**ver anexo 5**)

## **6.4 Salud ocular.**

Este apartado permitirá excluir a cierta población que tenga alguna enfermedad ocular, que altere el sistema acomodativo y de esta que esté interfiriendo en la visión del paciente, esta

exploración debe de incluir la observación del segmento anterior, la función pupilar, claridad de los medios y segmento posterior.

El segmento anterior se puede evaluar con diferentes instrumentos dependiendo de la edad del niño (interna, oftalmoscopio o lámpara de hendidura), para realizar la exploración adecuadamente debemos de examinar el sistema nasolacrimal, apariencia y color del iris, alteraciones pupilares, párpados- pestañas, esclera, córnea, cristalino.

Para la evaluación del segmento posterior se puede utilizar un oftalmoscopio directo e indirecto, la oftalmoscopia indirecta es la más utilizada esta se realiza con luz tenue acercándose poco a poco al paciente hasta encontrar el reflejo rojo, para evaluar las siguientes estructuras: mácula, nervio óptico y arcadas vasculares y de esta manera descartar patologías que puede llevarlos a la pérdida irreversible de la agudeza visual.

### **6.5 Binocularidad.**

Se puede valorar con diferentes pruebas como el **cover test** el cual nos determinará alguna desviación, PPC nos ayudará a darnos cuenta que ambos ojos trabajan conjuntamente o si existe fusión Según **(Bruce, 1993)** los trabajos escolares requieren gran cantidad de tiempo en tareas de visión próxima, (en lectura, escritura y dibujo), para lo que requieren un gran rango de amplitud, flexibilidad con exactitud y funcionamiento normal de las vergencias acomodativas.

#### **6.5.1 Cover test.**

Mediante este test podemos determinar posibles desviaciones de los ejes visuales ya sean tropias o forias, que pueden causar signos y síntomas en diferentes distancias este se realiza tanto en visión lejana como en visión cercana.

#### **6.5.1 PPC.**

Se utiliza un estímulo visual como la punta de un lápiz y se instruye al paciente a que mantenga la fijación en el mientras se le va acercando hasta que nos indique ruptura, que corresponde a la borrosidad que refirió la cual va a hacer medida en cm. Luego alejamos el estímulo hasta que el paciente nos indique que lo ve nítido, esto será el punto de recobro.

### **6.5.2 Vergencias Fusionales positivas y negativas.**

Utilizamos prismas base temporal y base nasal respectivamente, le pedimos al paciente teniendo un estímulo a 40 cm, colocando estos primas el niño deberá decirnos hasta que vea la visión doble (diplopía) es decir hasta donde la vergencia no pueda compensar. En niños valoramos punto de borrosidad, visión doble y recuperación de la imagen. Obteniendo tres valores, para la funcionalidad de las vergencias.

Para vergencias fusionales positivas en donde trabajamos ejes hacia dentro (convergencia) vamos colocando prismas base temporal hasta que el paciente refiera visión doble, luego hasta que recupere la visión normal. Por el contrario, con vergencias fusionales negativas utilizamos prismas base nasal de igual forma el paciente deberá reportar el punto de rotura o diplopía y deberá decirnos hasta que tenga visión nítida.

### **6.5.3 Heteroforias o Forias.**

Son desviaciones no manifiestas de la convergencia. Solo son visibles cuando ocluimos un ojo (examen de Cover Test) es decir, cuando disociamos los ojos e interrumpimos la visión binocular. En condiciones normales los ojos fijan en un punto de fijación, se manifiestan que al ocluir un ojo observamos como este se desvía, al destaparlo ocurre de nuevo la fijación bifoveal. Si no existe tal desviación en ninguno de los 2 ojos hablamos de ortoforia.

### **6.6 Anatomía del sistema acomodativo.**

En la anatomía del sistema acomodativo podemos distinguir cuatro elementos principales: el cuerpo ciliar, el musculo ciliar, la zónula de Zinn y el cristalino rodeado de su cápsula, estos 4 trabajan conjuntamente, para que se dé el mecanismo de acomodación, siendo este el responsable de enfocar objetos cercanos permitiendo que se vean nítidos.

El cuerpo ciliar tiene forma triangular y se extiende circularmente alrededor de todo el ojo, se encuentra intercalado entre la base del iris y el limbo. Tiene por delante la coroides y la retina por detrás y está rodeado por la esclerótica. Este desempeña un papel importante en la nutrición y la secreción del segmento anterior. (**Furlan, García, & Muñoz, 2009**).

El músculo ciliar según **Adler (1987)** es un músculo liso que está delimitado en su parte externa por la esclera y en su parte interna por el estroma y la pars plana. Constituido por

fibras meridionales o circulares, cuya contracción relaja la zónula, y por tanto el cristalino cambia su forma, por lo tanto, cuando este se encuentra relajado la zónula está contraída, y básicamente no hay acomodación.

El cristalino es una estructura biconvexa, transparente y elástica que se localiza por detrás del iris, con su cara posterior encajada en el cuerpo vítreo. No tiene aporte sanguíneo, ni inervación, el grosor del cristalino va en aumento con la edad desde los 3,5-4mm al nacer hasta los 4,4-5mm y 5mm a los 40 y 80 años, respectivamente. **(Furlan, García, & Muñoz, 2009).**

Este lente llamado cristalino se encuentra rodeado por una cápsula ésta lo envuelve en toda su extensión. Contiene una parte anterior que es la más gruesa del lente y la membrana basal del epitelio anterior del cristalino la cual contiene fibras cúbicas germinativas que están perfectamente alineadas unas a otras acumulando grandes cantidades de proteínas que le permite mantener siempre su transparencia.

### **6.7 Mecanismo de Acomodación.**

Cuando está presente la acomodación hay un aumento de potencia por parte del cristalino debido a acción del musculo que se contrae. Según **García (2012)** afirmaba en su estudio monográfico que inicialmente Thomas Young demostró este término, aunque solo sabía con certeza que se producían modificaciones en la forma, tamaño del cristalino y en la longitud del ojo.

Sin embargo, la primera descripción del mecanismo de acomodación lo realizó Helmholtz, que observó que el cristalino está suspendido del cuerpo ciliar por unas estructuras de ligamentos suspensorios inelásticos que hoy conforman lo que llamamos zónula de zinn. Dicha zónula mantienen en su posición al cristalino y permiten mantener tensión del musculo ciliar. Cuando el ojo no acomoda, esta zónula se encuentra tensa y el músculo relajado, **(García, 2012).**

El mecanismo de acomodación podría definirse anatómicamente como un cambio en el poder refractivo del cristalino, adopta una forma diferente y fibras lo sostienen permitiendo todos estos cambios, esto ocurre a partir de observar un objeto borroso con el fin de

enfocarlo mejor, conocido como acomodación refleja (la cual se explicará en otro apartado).

Durante la acomodación el cristalino sufre muchos cambios para enfocar un objeto cercano, se produce cuando hay una contracción del músculo ciliar y una relajación de la Zónula permitiendo que éste se abombe, la cual hace que su forma varíe y se vuelva esférico. Algo importante es que el espesor central del cristalino aumenta un 75% provocando una disminución en la profundidad de la parte central en la cámara anterior y un aumento en la periferia.

## **6.8 Componentes de la Acomodación.**

### **6.8.1 Acomodación refleja.**

Es el primer componente presente de la acomodación, podría decirse que parte de una sensación, ya que surge como punto clave en el que observamos borroso cierto objeto en la retina, lo que hace nuestro sistema visual – ocular es que simplemente adopta y resuelve los cambios para observarlo nítido. Según (**Acuña, 2012**) esto ocurre para cantidades pequeñas de emborronamiento, hasta 2D, más allá de esta cantidad ya es necesario un esfuerzo acomodativo voluntario.

### **6.8.2 Acomodación Vergencial.**

Es el segundo componente importante, la acomodación no actúa sola, sino asociada a la convergencia en condiciones binoculares, esto se da cuando existen disparidades retinianas y los ejes visuales deben actuar en el objeto que se les presenta borroso he ahí donde las vergencias actúan. Además, nos permitirá determinar forias en visión próxima.

La convergencia se mide a partir de ángulos métricos que equivalen al mismo valor de dioptría de acomodación. El valor aproximado en individuos jóvenes es de aproximadamente 0,4D por ángulo métrico de convergencia. Es la cantidad de acomodación estimulada o relajada por efecto de un cambio en la convergencia (**Scheiman & Wick, 1996**).

### **6.8.3 Acomodación proximal.**

Es un cambio voluntario de acomodación en respuesta a la proximidad real o aparente de un objeto, ésta se estimula por objetos situados dentro de los 3m próximos al individuo.

#### **6.8.4 Acomodación tónica.**

Es la que está presente incluso en ausencia de estímulo y que pueda activar la acomodación, en dependencia de la tonicidad del musculo; según (Acuña, 2012) el valor que se obtiene de la medida de esta acomodación en adultos jóvenes es de aproximadamente 1D, con un rango comprendido entre 0 y 2D. No obstante, se reduce con la edad debido a que la biomecánica del cristalino cambia.

#### **6.9 Triada Acomodativa.**

La triada acomodativa o sincinesia, es un mecanismo que se da durante la acomodación, en cual se producen cambios fisiológicos dentro de ellos se encuentran: acomodación, convergencia acomodativa, miosis acomodativa, según Montes Mico (2011) la convergencia acomodativa se da para evitar la diplopía y permite la fusión de las imágenes retinianas de AO.

La miosis acomodativa provoca un aumento de la profundidad de foco, lo que provee de una ayuda extra para la calidad visual en distancias a visión cercana, y, además, aumenta hasta cierto punto la agudeza visual, ya que las aberraciones de alto orden disminuyen al hacer el diámetro pupilar pequeño, de esta forma nos permite que la entrada de luz llegue a la retina de forma más clara con información más precisa; por tanto, mejor resolución de las cosas.

#### **6.10 Métodos para la valoración del estado acomodativo.**

##### **6.10.1 Amplitud de acomodación.**

Es la máxima cantidad de acomodación que el sistema ocular y visual puede realizar. Es un examen cuantitativo de acomodación y, como tal, debe de realizarse de forma monocular puesto que una valoración binocular deja de ser diagnóstica para función acomodativa por el efecto de convergencia. (Borrás, 2010).

##### **6.10.2 Método de Donders (por acercamiento).**

**Borrás (2010) citado por: Mendoza & Hernández (2015, p. 19-20)**, el objetivo de ésta prueba es determinar la máxima capacidad acomodativa del ojo, mediante el acercamiento de un test, dentro de los materiales para esta prueba tenemos; ocluser, Optotipo de máxima AV en VP, Regla o cinta métrica.

Para esto el paciente debe de utilizar su debida corrección, si no lo utiliza el examen se verá alterado, el optotipo a utilizar tiene que estar bien iluminado, iniciamos ocluyendo el OI, se le indica al px que fije su atención en un pequeño dibujo o letra a una distancia de 50cm acercar lentamente el objeto hasta que este nos refiera ver borroso, medir la distancia (desde la tarjeta al plano de la córnea, en caso de usar corrección medir desde el plano de los lentes al test), convertirla a dioptrías, repetir el examen con el OD ocluido, repetir examen con AO.

### **Valores Normales.**

Se sospecha una deficiencia acomodativa si encontramos una amplitud de acomodación inferior en 2D o más del valor esperado por la tabla de Donders. También puede compararse el valor de amplitud de acomodación del paciente con el determinado con las fórmulas de Hofstetter. **(Borrás, 2010) (Ver fórmulas en anexo 6)**

Según los datos obtenidos de la amplitud de acomodación de ambos ojos debe ser similar y, en todo caso, no diferenciarse en más de 1 dioptría. Según **Borrás (2010)**, en ausencia de anomalías de convergencia, la amplitud de acomodación binocular suele ser 0,50 D superior que la monocular.

#### **6.10.3 Flexibilidad acomodativa.**

**Scheiman & Wick, (1996) citado por: Mendoza & Hernández (2015, p. 19-20)**, es la capacidad que tiene el sistema acomodativo, para responder a niveles de demanda altos, en los cuales se estimula y se relaja dicha acomodación, pero además se valora la habilidad de mantener estos cambios por cierto tiempo. Las propiedades de la habilidad acomodativa son: latencia, velocidad y tiempo.

**Borrás (2010) citado por: Mendoza & Hernández (2015, p. 22-23)**, el propósito de la flexibilidad acomodativa es evaluar la calidad, resistencia y dinamismo de la acomodación. Es importante evaluar no solo la cantidad sino también la calidad de la acomodación, existiendo diversas causas funcionales que pueden alterar la flexibilidad acomodativa, y por lo tanto alterar a la eficacia de la visión binocular.

El principal objetivo de esta prueba es valorar la habilidad del sistema visual para realizar cambios acomodativos de VP Y VL de forma rápida y eficaz. Para esta prueba necesitamos

lentes sueltas de  $\pm 2.00$  D montadas en un flippers esféricos de la misma potencia, ocluser, optotipo de AV inferior a la visión del ojo, el px debe de utilizar refracción debida si lo desea.

### **Método de examen en VL**

Este examen se debe realizar en condiciones mono y binoculares, ocluir OI y le pedimos al paciente que mantenga su atención en el optotipo que estará situado a 5m, el examinador coloca lentes de  $+2.00$  delante de los ojos del paciente y le pide que le indique que cuando las letras estén claras, girar el flippers a la posición de  $-2.00$  y pedirle que indique cuando estén nuevamente claras. (León A. , Medrano, Márquez, & Núñez, 2016).

Repetir estos pasos durante 60 segundos y anotar los ciclos que realiza en este tiempo (giro completo) que el paciente pueda realizar, repetir el examen de igual forma sobre OI (OD ocluido). Anotar el resultado en c/m. Realizar esta prueba en condiciones binoculares y anotar los resultados en c/m.

### **Posibles respuestas que el paciente nos diga:**

Al realizar el examen binocular según Borrás (2010) el paciente nos refiere visión simple pero borrosa: no retirar las lentes, sino esperar el tiempo necesario para que se aclaren las letras (máximo 1 minuto). Al realizar el examen binocular el paciente nos refiere diplopía: problema de reservas fusionales insuficientes. Esperar un tiempo prudencial para ver si se consigue la visión nítida y simple (máximo 1 minuto).

### **Método de examen en VP**

De forma similar, pero no igual, puede determinarse la flexibilidad de acomodación en VP. Para ello se sitúa un optotipo de letras de AV .20/30, a una distancia de 40cm, se ocluye el OI, y se pone una lente de  $+2.00$  D delante del OD y esperar que el px refiera ver nítidos y luego cambiar la lente por un  $-2.00$  D. Repetir el proceso durante 1 minuto y anotar el resultado en c/m repetir en el OI y de forma binocular.

## Posibles respuestas

Al realizar el examen binocular el paciente nos refiere visión simple pero borrosa: no retirar las lentes, sino esperar el tiempo necesario para que se aclaren las letras (máximo 1 minuto). **Según Borrás (2010)**, al realizar el examen binocular el paciente nos refiere diplopía: problema de reservas fusionales insuficientes. Esperar un tiempo prudencial a ver si se consigue la visión nítida y simple (máximo 1 minuto).

**Valores normales. (Ver anexo 7)**

### 6.10.4 Acomodación relativa.

La acomodación relativa es la capacidad del cristalino de responder a estímulos esféricos positivos (ARN) y posteriormente a estímulos esféricos negativos (ARP) de forma gradual, controlando en lo posible el factor de convergencia, de aquí el nombre de relativa; es una respuesta propia de la conocida: triada de acomodación. **(Dinarte, Sánchez, & Gómez, 2015)**.

El objetivo de esta prueba es determinar las máximas variaciones de estímulo de acomodación que puede efectuarse en VP, manteniendo la convergencia constante. Para ello el paciente debe mantener visión simple y nítida del optotipo. Para esta utilizamos un foróptero y un Optotipo de AV igual a la agudeza del ojo con peor visión.

El paciente puede estar utilizando su refracción habitual o bien el valor del examen subjetivo previamente efectuado, que es lo más corriente, ajustar bien la DIP, pedir al px que fije un optotipo de letras situado a 40cm, adicionar esferas positivas sobre el valor del subjetivo en pasos de 0,25 D, anotar el valor de las lentes adicionadas Es la acomodación relativa negativa (negativa en cuanto que se provoca una relajación de la acomodación).

Volver a colocar las lentes del subjetivo en el foróptero y adicionar lenta y binocularmente esferas negativas, en pasos de 0,25 D, hasta que se produzca el primer punto de borrosidad mantenida del optotipo. Anotar el valor de las lentes adicionadas a la refracción previa del foróptero. Es la acomodación relativa positiva (positiva en cuanto que se provoca una estimulación de la acomodación). **(Leòn, Medrano, Màrquez, & Nùñez, 2016)**

Recordemos que por el hecho de ser un examen binocular la convergencia va a limitar los resultados, ya que: Al determinar la acomodación relativa negativa existe una demanda de convergencia fusional positiva. Al determinar la acomodación relativa positiva existe una demanda de convergencia fusional negativa. Cuando no se indica lo contrario se supone que el examen se ha realizado a través del subjetivo en VL.

### **Valores normales**

Se consideran valores estadísticamente normales los de: **(+2.00 y -2.00)**

#### **6.10.5 Retinoscopía MEM.**

El objetivo de esta prueba es determinar el retraso acomodativo ante un estímulo de visión próxima. Esta prueba se efectúa con el examen subjetivo en visión lejana en la gafa de prueba (no suele utilizarse foróptero). **Según Becerra (2009) deben de utilizarse retinoscopio o esquiascopio optotipo de letras o texto de aproximadamente AV: 20/30, sobre el cabezal del retinoscopio. Iluminación ambiental que permita la lectura del texto.**

Para realizar esta prueba debe de tenerse ajustada la DIP, además asegurarse que AO estén desocuidos, la cartilla de MEM debe de estar pegado al retinoscopio y asegurarse que este a la distancia habitual, pedir al px que lea las letras determinar la existencia de retraso en el OD. Estimar de forma aproximada su cuantía. Confirmar la apreciación anterior anteponiendo rápidamente lentes esféricas repetir el examen en el OI y anotar los resultados.

#### **Posibles respuestas:**

Algunas de las posibles respuestas que pueden darnos los pacientes pueden ser las siguientes:

**Becerra (2009) citado por: Mendoza & Hernández (2015, p. 27)** Si se observa movimiento directo (respuesta esperada): Existe retraso acomodativo. Determinar su valor con esferas positivas. Si se observa punto neutro: el retraso acomodativo es cero. Si se observa movimiento inverso: existe una híper acomodación en visión próxima. Determinar su valor con lentes negativas.

Se consideran valores normales según **Becerra (2009)** retrasos de aproximadamente +0.50D, +0.75, hasta una dioptría +1.00, valores menores de a estos nos puede indicar una posible estimulación mayor. En personas no presbitas. Anotar el retraso y el método empleado, ejemplo: 1) **MEM** (40cm) – OD +0,25 OI Neutro. 2). **MEM** (33cm) OD: -0.50 OI: -0.50.

### **Posibles respuestas:**

Algunas de las posibles respuestas que pueden darnos los pacientes pueden ser las siguientes:

**Becerra (2009) citado por: Mendoza & Hernández (2015, p. 27)** Si se observa movimiento directo (respuesta esperada): Existe retraso acomodativo. Determinar su valor con esferas positivas. Si se observa punto neutro: el retraso acomodativo es cero. Si se observa movimiento inverso: existe una hiper acomodación en visión próxima. Determinar su valor con lentes negativas.

Se consideran valores normales según **Becerra (2009)** retrasos de aproximadamente +0.50D.E. En personas no presbitas. Anotar el retraso y el método empleado, ejem: 1) **MEM** (40cm) – OD +0,25 OI Neutro. 2). **MEM** (33cm) OD: -0.50 OI: -0.50.

## **6.11 Disfunciones Acomodativas.**

### **6.11.1 Fatiga acomodativa debido a un error refractivo.**

La mayoría de los problemas acomodativos infantiles se deben a la falta de pequeñas correcciones ópticas. Un individuo emétrope para trabajar a 40 cm ha de poner en juego 2.5 D de acomodación para ver nítido. En condiciones normales no hay problemas. Si es hipermetrope, por ejemplo de +2.00 O debe acomodar 4.5 O a 40 cm para ver nítido. (**Jiménez , González , Pérez , & García , 2003**).

Por lo tanto, el esfuerzo deberá ser excesivo y si la tarea de cerca es prolongada, presentará problemas astenópicos. Según **López (2005)**, los astigmatismos de pequeña cuantía a menudo producen problemas astenópicos debidos a que la acomodación oscila. La simple corrección de pequeños astigmatismos o errores anisométricos suele obtener una respuesta acomodativa más estable y la eliminación de los síntomas.

Vemos que estos niños que son generalmente miopes tienen la sensación de quitarse los lentes cuando están leyendo o viendo de cerca, en cambio los niños hipermétropes han de necesitar su corrección para lectura y en la visión lejana esta corrección será incómodo y sentirían la necesidad de quitárselos les favorecerá su problema acomodativo.

### **6.11.2 Insuficiencia de acomodación.**

Condición en la cual el paciente tiene dificultad para estimular la acomodación. La característica principal es la reducción de la AA por debajo de 2 D respecto de la norma para su edad. Un niño presenta IA cuando la habilidad acomodativa es constantemente pobre. Hasta ahora era poco frecuente en niños pero últimamente, como utilizan la visión próxima durante largos periodos de tiempo (por ejemplo en el ordenador y el móvil) ha aumentado su frecuencia. **(Cacho, Garcia, & Ruiz, 2013).**

Los síntomas según **Quiroz (2008)** son muy parecidos a los de la presbicia. Van asociados a la realización de tareas de cerca dentro de lo más comunes se encuentran dolores de cabeza, lagrimeo, visión borrosa en cerca, fotofobia ocasional, tensión del cuello-ocular, irritabilidad, fatiga general, sensación de quemazón después de trabajar de cerca, atención y concentración al leer reducidas, dificultad para pasar de lejos a cerca.

La IA es una disfunción en la que el px experimenta dificultad en pruebas que requieran a estimulación de la acc generalmente cualquier test que implique el uso de lentes negativos dará un valor reducido, el signo más característico es una AA reducida, el px con IA también tendrá bajos valores en ARP. Las lentes negativas en la evaluación de la flexibilidad acomodativa monocular y binocular y la retinoscopia MEM darán más positivo. **(Cacho, Garcia, & Lara, 2002).**

Normalmente estos px también tendrán un PPC alejado debida a la AA reducida y a la falta de convergencia acomodativa, las pupilas pueden ser más mióticas de lo normal debido al continuo esfuerzo realizado. Rx: Normalmente, nos encontramos una hipermetropía latente o no corregida y una respuesta más baja de lo esperado hacia un estímulo. **(Bertil & Gellthersond, 2006).**

Puede ir asociado a algún problema binocular: grado bajo de EF o pseudo insuficiencia de convergencia. Si va asociado a una EF se debe a que, al tratar de compensar el problema

acomodativo estimula la convergencia acomodativa. Los valores de la vergencias serán normales. Notaremos en los valores de recobro de las VFP si esa convergencia es tensional y está compensando algo.

Si va relacionada a una pseudo insuficiencia de convergencia al tener dificultad para acomodar hipo acomoda respecto al estímulo. Como resultado, existe menor convergencia acomodativa; la exoforia medida es mayor y se aumenta la demanda en la convergencia fusional positiva. **(Borsting , y otros, 2003).**

### **6.11.3 Acomodación mal sostenida.**

Es una insuficiencia acomodativa leve. El margen o amplitud de acomodación es normal, pero cualquier intento de utilizar los ojos para cerca durante un tiempo debilita el poder de acomodación. El punto próximo retrocede paulatinamente y la visión de cerca se hace borrosa. Suele ser normal en un inicio de convergencia que pasen por esta fase, se caracteriza por una disminución de las capacidades acomodativas según se va realizando las pruebas repetidas veces. **(Lòpez, 2005).**

En general, se caracteriza por una disminución de las capacidades acomodativas según se va realizando las pruebas repetidas veces. Manifiesta una incapacidad de mantener una respuesta acomodativa. **Según López (2005)**, los síntomas se relacionan con el trabajo de cerca, visión borrosa tras un trabajo de cerca, cefaleas, fatiga general y ocular al final del día, dificultad de concentración y atención al leer, lagrimeo, fotofobia, y sensación de escozor.

Las principales manifestaciones clínicas que mostrara el PX estos encontramos una amplitud de acomodación normal, la amplitud de acomodación disminuye al medirla de 5 a 10 veces. La Acomodacion relativa negativa y Acomodacion relativa positiva son anormales, siendo  $ARP < ARN$ , FA: falla con lentes negativas a medida que se realiza el test. PA: elevado. Lag alto. **(Jiménez , González , Pérez , & García , 2003).**

### **6.11.4 Parálisis de la acomodación.**

Es la incapacidad total de producir acomodación, está asociada de una gran variedad de causas orgánicas anomalías congénitas, infecciones, traumas, diabetes, si es unilateral se le denomina acomodación desigual, una de las causas típicas de acomodación desigual es la

presencia de ambliopía. Esta ocasiona gran borrosidad en VP, gran esfuerzo acomodativo que lleva a la micropsia y una pupila midriática.

#### **6.11.5 Acomodación desigual (Bermúdez, 2016)**

Debida a ambliopía funcional o parálisis de acomodación. Presenta diferente AA  $>2$  Dp entre ambos ojos. Presenta los mismos síntomas y signos que una IA.

#### **6.11.6 Exceso de acomodación.**

Es la incapacidad de relajar la acomodación, especialmente tras estímulos continuos y sostenidos. Dependiendo de la cuantía se manifiesta en un aumento del tono del músculo ciliar en los casos leves, hasta alcanzar un espasmo en los casos graves. La CAUSA más probable es un exceso de adaptación de acomodación tónica. (**Borsting , y otros, 2003**)

Según (**Wahlberg, 2011**) Conforme ésta va aumentando, con el mantenimiento de la visión próxima, va dando lugar a un posible exceso acomodativo, la acomodación refleja irá disminuyendo y, por tanto, se minimiza la relación AC/A (falseada ya que el AC/A es invariable) quedando desplazada con respecto a su norma. El EA puede estar asociado a pseudo miopía.

La definición de esta anomalía incluye la pseudo miopía como uno de los signos variables del EA. La sobre estimulación parasimpática puede dar una pseudo miopía, siendo confundida con una miopía y ser el escalón inicial a ésta. La causa funcional se debe a una excesiva estimulación del sistema acomodativo. Muchas veces es poco diagnosticada.

Son niños en los que la visión de lejos puede mejorar con lentes negativas, aunque, a veces, ocurre que no se consigue una agudeza visual del 100%, ya que las lentes compensadoras pueden estimular más acomodación. Se encuentra con cierta frecuencia en hipermétropes y miopes, pero se debe tomar como una adaptación para conseguir ver las cosas más claras en hipermétropes y en aquellos miopes que acostumbran a hacer prolongados trabajos o juegos en cerca.

La mayoría de los síntomas **según Quiroz (2008)** están asociados con lecturas y otros trabajos de visión cercana, las quejas más comunes son: visión borrosa, tensión ocular y dolores de cabeza después de periodos cortos de lectura, fotofobia, y dificultad para atender y concentrarse en las tareas de lectura y diplopía.

El síntoma de visión borrosa puede estar asociado con trabajos cercanos y con tareas de lejos, una característica de la visión borrosa asociado con el EA es que varía y empeora al final del día o después de un excesivo trabajo de VP, además de presentar cefaleas y Ocasionales molestias gastrointestinales producidas por la excesiva inervación parasimpática. **(Cacho & Ruiz, 2010)**.

Durante el examen nos encontramos reducidos todos los test que miden la relajación. AV de lejos reducida o variable. AA es más alta de lo que le corresponde según la edad. Como mínimo, 2 D por encima de la normal. RX: la refracción objetiva y subjetiva variable; valores retinoscópicos de lejos más cóncavos de lo esperado según la agudeza visual bruta. **(Borrás, 2010)**.

PA: es baja. En cilindros cruzados fusionados no acepta positivos. En Retinoscopia dinámica se apreciará una sobre acomodación con un retraso acomodativo muy corto (lag) o neutro, incluso pudiendo llegar negativos (proyección cóncava, LEAD), **según Bertil & Gelltherson (2006)** FA: fallará en positivos monocular y binocular no pudiendo aclararlos, PPC: muy corto.

En  $ARN < ARP$ ; ARN está reducida. La acomodación relativa negativa es más pequeña que la positiva, por tanto acepta más negativos que positivos. Las pupilas pueden estar más mióticas de lo normal debido al exceso de acomodación y además puede existir tanto en EF como XF en cerca **(Bermúdez, 2016)**.

Si el problema acomodativo es primario, el niño sobre acomoda en función del estímulo dando lugar a una excesiva convergencia acomodativa y una EF en cerca. **Según López (2005)**, Si la disfunción primaria es una IC, el EA es secundario. Muchos niños con IC usan la convergencia acomodativa para suplementar la inadecuada vergencia fusional positiva. El continuo uso de la excesiva convergencia acomodativa produce EA.

#### **6.11.7 Espasmo Acomodativo.**

Es un exceso de acomodación que se escapa del control del paciente. Suele rondar las 10 D o más., suele ser intermitente y empeora con el trabajo en cerca. Se trata con terapia los espasmos que fluctúan sin ser personas diabéticas. Los síntomas se encuentran mayormente asociados a tareas de VP, solo se traslada a VL en forma de visión borrosa

además presentan astenopias, dolor justo encima de las cejas, fatiga ocular, incluso problemas gastrointestinales. **(Bertil & Gellthersond, 2006).**

Algunas manifestaciones clínicas que podemos encontrar en lejos la AV está reducida. Acepta negativos sin llegar a Agudeza visual de unidad porque las lentes estimulan la acomodación. Receta: mayor miopía en subjetivo que en refracción objetiva. Las pupilas pueden ser miótica. Endoforia o Endotropia debido Exceso acomodativo. Amplitud de acomodación: será baja.

#### **6.11.8 Inflexibilidad acomodativa.**

Dificultad para realizar cambios acomodativos, se presenta cuando existe un retraso importante entre los cambios del estímulo y la respuesta acomodativa; es decir, el tiempo que transcurre entre el estímulo y la respuesta es más largo de lo normal. El tiempo normal suele rondar los 0.7 segundos. **(Gutiérrez, 2007).**

Puede estar relacionado o contribuir al desarrollo de una exo desviación. **Según Gutiérrez (2007)** la amplitud de acomodación es buena y también es capaz de relajarla, pero lo que resulta difícil es pasar de una distancia a otra. La causa suele ser espasmos originados por una excesiva tonicidad del músculo. Se manifiesta de forma parecida al exceso acomodativo la principal característica es la reducción en la latencia y velocidad de la respuesta acomodativa.

La mayoría de los síntomas están asociados con la lectura u otras tareas en visión cercana, las quejas más comunes son visión borrosa, dificultad para cambios de lejos a cerca y de cerca ha lejos, cefaleas tras trabajo de cerca, tensión ocular, Dificultad en atención y concentración al leer, el síntoma más característico de la IAC es la dificultad al cambiar el foco de una distancia a otra. **(Montes-Mico, 2011).**

Los resultados de los test que requieren la relajación y la estimulación de la acc estarán reducidos en px con IA, los resultados característicos son una mala ejecución en la flexibilidad acomodativa monocular y binocular tanto con lentes positivas y negativas y unos valores reducidos del ARN y ARP, puede estar asociado a una EF o una EX, AA: dentro de los límites normales **(Téllez, 2008).**

## **6.12 RELACION DE ACOMODACION CON APRENDIZAJE**

Cuando un niño inicia a leer por lo general utiliza un tamaño de letra más grande, además que rara vez presentara alguna molestia como emborronamiento aun cuando exista una acomodación deficiente. Sin embargo, presentan cefaleas frontales medias u otros síntomas tan simples como no leer. En px que insisten en leer pueden desarrollar una astenopia y un espasmo acomodativo como adaptación u otras anomalías **(Dinarte, Sánchez, & Gómez, 2015)**.

La mayoría de las lecciones son de corta duración, minimizándose los efectos de fatiga debido a mala función en acomodación. El corto periodo de atención es más frecuente que el emborronamiento o la astenopia. Sin embargo, cuando el niño inicia una lectura sofisticada; el énfasis de la lectura se desplaza desde descodificación a la velocidad y comprensión.

Hay un menor tamaño de las letras y hay mayor tiempo de lectura haciendo que la acomodación sea importante. Con gran frecuencia la fatiga surge como primer síntoma, puede producirse una disminución abrupta de la lectura eficaz en función del tiempo de lectura. Puede haber emborronamiento intermitente, y producirse astenopia aun cuando el niño insiste en continuar leyendo, a pesar de la falta de eficacia de acomodación.

Frecuentemente presentan cefaleas frontales medias u otros síntomas tan simples como no leer. En pacientes que insisten en leer además de astenopia pueden desarrollar un espasmo acomodativo como adaptación u otras anomalías. **(Palomo & Puell, 2008)**.

Son tantas las tareas en las que el niño pone en juego la acomodación desde la lectura, hasta propios juegos infantiles. Y es de ahí que se observan y manifiestan los principales síntomas en donde se valora la parte visual, ciertas situaciones como no querer seguir yendo a la escuela nos han de alertar; sobre todo si niños han tenido otro padecimiento influirá en sus destrezas visuales.

### **6.12.1 Rendimiento académico.**

Se refiere a la forma de cómo los docentes evalúan y miden el conocimiento escolar, están regidos por diferentes parámetros tanto cuantitativo como cualitativamente.

- ✓ AA: (Aprendizaje avanzado): 90-100.

- ✓ AS: (Aprendizaje satisfactorio): 76- 89.
- ✓ AF: (Aprendizaje fundamental): 60-75.
- ✓ AI: (Aprendizaje inicial): menor de 60. (**MINED, 2016**).

## 7. Hipótesis

1. El estado acomodativo que tengan los niños del Colegio Guardabarranco se ha de correlacionar con el rendimiento que estos presenten.
2. El estado acomodativo que tengan los niños del Colegio Guardabarranco no se ha de correlacionar con el rendimiento que estos presenten.

## **8. Diseño metodológico**

### **8.10. Tipo de Estudio:**

De acuerdo al diseño metodológico el tipo de estudio es descriptivo, según el método de estudio es observacional (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2006, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo; por el período y secuencia del estudio es transversal. Es cuantitativo porque permite conocer cómo se comporta una variable frente a otras variables relacionada.

### **8.11. Diseño de estudio**

La presente investigación pretende comprobar si existe alguna relación entre las anomalías acomodativas que puedan presentar los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco, teniendo en cuenta la sintomatología dada por los pacientes, realización de pruebas optométricas y rendimiento académico brindado por los maestros.

### **8.12. Área de estudio:**

Colegio Guardabarranco de la Ciudad de Managua, Distrito 3, del departamento de becas UNAN- Managua 2 c al sur y media al este, barrio La colonia.

### **8.13. Universal:**

Estudiantes de 2do y 3er grado del Colegio Guardabarranco, Managua, Nicaragua. Con un número exacto de niños de 124.

### **8.14. Muestra:**

Se realizó según criterios de inclusión y exclusión

#### **Criterios de Inclusión:**

- ✓ Edad del niño, menor de 12 años.
- ✓ Pacientes que tenga la autorización de su tutor.
- ✓ Pacientes que hayan llenado toda la Historia Clínica Optométrica.

#### **Criterios de Exclusión:**

- ✓ Pacientes que no completaron la historia clínica.

- ✓ Ametropías superiores a: hipermetropías + 1.00, miopías a -2.00 y astigmatismo superior a -0.50Dp.
- ✓ Pacientes Ambliopes.
- ✓ Pacientes con estrabismo.
- ✓ Pacientes con cirugía de estrabismos.
- ✓ Pacientes que estén llevando un tratamiento de terapia visual.
- ✓ Pacientes con anisometropías superior a 0.50 D.
- ✓ Pacientes con problemas cognitivos.
- ✓ Paciente con foria descompensada a partir de VL: mayor de 4 DP prismáticas, VC: 4-6DP.

#### **8.14.1. Tamaño de la muestra.**

Según criterios de inclusión la muestra es de 52 estudiantes, el restante por criterios de exclusión no participaron en el estudio y están distribuidos de la siguiente manera: 5 con hipermetropías mayores de +3.00 Dp, 5 con astigmatismos de  $-0.50$  Dp a más, 3 miopías mayores de  $-2.00$  Dp, 8 se retiraron antes de terminar el estudio, 20 no firmaron el consentimiento informado, 12 historias clínicas incompletas, 2 con patologías oculares, 2 pacientes con estrabismos, 8 con forias descompensadas, 2 anisometropías de 1,00 Dp., 5 con edades mayores de 13 años.

#### **8.14.2. Tipo de muestreo:**

Probabilístico, aleatorio simple, lo hicimos según la asistencia dada por los docentes y comprobación del consentimiento informado.

#### **8.15. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

El método utilizado en el estudio fue la observación directa al realizarle las pruebas acomodativas a los niños; así como la entrevista a los padres o tutores y propiamente a los niños para conocer sobre alguna molestia presentada.

Por otra parte, se elaborará una ficha de recolección la cual consta de tres partes que incluyen: La parte 1: Datos Generales del niño, la parte 2: incluye sintomatología que tenga el niño y pruebas optométricas a realizar, la parte 3: la conforman la valoración del estado

acomodativo, este instrumento consta de preguntas tanto abiertas y cerradas que nos brindaran una buena evaluación.

#### **8.15.1. Ficha de recolección de datos.**

**Anamnesis:** Se realizó preguntas abiertas y cerradas a los niños, para conocer algunos signos y síntomas relacionados con anomalías acomodativas.

**AV:** Se presentó una cartilla de lejos y cerca de una determinada distancia, el niño menciona cada una de las figuras o letras que le señalamos hasta donde él pudo leerlo este fue el valor de su agudeza visual. Se utilizó diferentes optotipos según la edad y el conocimiento de cada niño.

**Salud Ocular:** se inició evaluando los parpados, pestañas, conjuntiva, córnea, cámara anterior, VH, iris, cristalino, retina .Lo evaluamos con el oftalmoscopio bien evaluando segmento anterior y segmento posterior del ojo.

**Refracción:** se utilizó un retinoscopio, con diferentes técnicas según la colaboración que brinde el paciente, se va colocando lentes según el sentido de la franja, este examen nos ayudó a darnos cuenta si existe o no una ametropía.

**Binocularidad:** se valoró con diferentes test como el cover test el cual nos determinará alguna desviación, ppc nos ayudó a darnos cuenta que ambos ojos trabajan conjuntamente o si existe fusión. Además de descartar que no se trata de un problema vergencial mediante las vergencias fusionales positivas y negativas sino un problema verdaderamente acomodativo.

**Acomodación:** se realizó diferentes pruebas para conocer cómo se encuentra el estado acomodativo como el método de Donders o método de acercamiento donde se coloca un objeto a 40cm y se le fue acercando hasta que el paciente nos indicara que observaba borroso y luego le pedíamos que nos indicara cuando observara claro nuevamente.

**Flexibilidad de acomodación:** se evalúa la calidad, resistencia y dinamismo de la acomodación utilizando lentes  $\pm 2.00$  D. Además utilizamos acomodación relativa positiva para valorar estimulación acomodativa y acomodación relativa negativa para tener conocimiento de la relajación acomodativa de cada ojo.

**MEM:** esta prueba nos indicó si el niño presentaba o no un retraso acomodativo le pedíamos al paciente que observara las letras del retinoscopio, colocábamos lentes sueltas o reglas esquiásticas hasta neutralizar el reflejo. Esto hace referencia al tiempo en que esta puesto el estímulo y momento en que responde con una respuesta acomodativa.

**ARN:** esta prueba consiste en relajar la acomodación, colocando lentes de +0.25 en +0.25 D hasta que el paciente indicara observar borroso.

**ARP:** esta prueba consiste en estimular la acomodación, colocando lente de -0.25 en 0.25 D hasta que le paciente nos refería borrosidad.

#### **8.15.2. Equipo clínico utilizado:**

Ver anexo 8

#### **8.16. Procesamiento de la Información:**

Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22 para el análisis de tablas de frecuencia absoluta y relativa, con este mismo programa logramos la realización de cruces de variables.

#### **8.17. Plan de análisis:**

Se presentaran gráficos de frecuencia de las siguientes variables:

- ✓ Edad
- ✓ Rendimiento académico
- ✓ Alteraciones acomodativas: Insuficiencia acomodativa, exceso acomodativo, inflexibilidad acomodativa.
- ✓ Acomodación: Flexibilidad acomodativa, retraso acomodativo, amplitud de acomodación, estimulación acomodativa, relajación acomodativa.

Se utilizó el coeficiente de Pearson para encontrar la correlación entre las variables rendimiento académico y disfunciones acomodativas.

Se presentan tablas de cruce de variables de rendimiento académico con disfunciones acomodativas, y de rango de edades con disfunciones.

### 8.18. Enunciado de las Variables por objetivos.

**Objetivo 1:** Caracterizar socio demográficamente a la población en estudio.

- ✓ Edad

**Objetivo 2:** Evaluar el rendimiento académico que tienen los niños de 2do y 3er grado.

- ✓ Rendimiento académico

**Objetivo 3:** Identificar la condición del estado acomodativo de los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco.

- ✓ Alteraciones acomodativas: Insuficiencia acomodativa, exceso acomodativo, inflexibilidad acomodativa.

**Objetivo 4:** Determinar la relación entre del estado acomodativo y el rendimiento académico.

- ✓ Acomodación: Flexibilidad acomodativa, retraso acomodativo, amplitud de acomodación, estimulación acomodativa, relajación acomodativa.

### 8.19. MOVI

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Valor
Edad	Tiempo transcurrido desde su nacimiento hasta el momento de la investigación en años.		Años cumplidos	7-9 10-12 >13
Retraso acomodativo	Diferencia entre un estímulo visual y la respuesta acomodativa		Dioptías	<+0.75 +0.75- +1.00 ≥+1.25

Amplitud de acomodación	Rango máximo de acomodar		Dioptías	Menor según edad De acuerdo a edad Mas según su edad
Estimulación acomodativa	Es la máxima capacidad para mantener la acomodación con lentes negativas hasta que el paciente vea borroso		Dioptías	< -2.00D  - entre -2.00 y -2.50 D.  > -2.00 D
Relajación acomodativa	Es la capacidad para relajar la acomodación con lentes positivas hasta que vea borroso sabremos que la acomodación esta nula		Dioptías	< +2.00D  - entre +2.00 y +2.50 D.  > +2.00 D
Facilidad acomodativa	Capacidad de relajar y estimular la acomodación		Ciclos por minuto	< 11cpm  -11cpm  > 11cpm
Insuficiencia acomodativa	Incapacidad para estimular acomodación		Tipo de alteración	-No presenta -si presenta

Exceso de acomodación	Respuesta superior a la normal de acomodación		Tipo de alteración	-No presenta -Si presenta
Inflexibilidad acomodativa	Condición en la que paciente presenta un tiempo de respuesta excesivo desde que se le presenta un cambio en el estímulo acomodativa hasta que este se le traduce en la respuesta.		Tipo de alteración	-No presenta -Si presenta
Rendimiento académico	El rendimiento escolar es el puntaje que se da a los niños cuando se les realizan evaluaciones en las diferentes materias que reciben.	Normal: Elevada Baja:		90-100 80-90 70-80 60-70 50 o menos

## **8.20. Consideraciones éticas**

A cada tutor de los niños del estudio se le entregó un consentimiento informado, en cual ellos decidían si sus hijos participaban o no en el estudio (ver anexo 12). Además de esto, se realizó una carta de revocación en caso de que el tutor o el niño decidan no seguir en el estudio, en la cual tendrán que explicar de forma breve la razón de su retiro. (Ver anexo 13)

Se redactó una carta dirigida al director William Aragón de dicho centro escolar, solicitando formalmente permiso para llevar acabo nuestro estudio en esta institución educativa. (Ver anexo 10). Se realizó una solicitud formal de préstamo de instrumentos optométricos, dirigida a la Lic. Nydia Herrera siendo coordinadora de la Carrera de Optometría Medica. (Ver anexo 11).

De igual manera todos los datos obtenidos en la historia clínica sean brindados por el paciente o encontrados por el profesional estarán sujetos bajo privacidad y confidencialidad, esos solo serán al conocimiento del niño y tutor correspondientes.

## 9. Resultados

Para llevar a cabo este estudio se evaluaron un total de 52 niños, ya que todos ellos cumplieron con los criterios de inclusión.

Se presenta la distribución de edades de 52 niños evaluados en colegio Guardabarranco, de los cuales el 67.31% tienen las edades de 7 a 9 años, mientras que el 32.69% tiene una edad de 10 a 12 años. **(Ver anexo N° 14)** Del 100% de los niños que participaron en el estudio el 42.31% pertenecen al segundo grado, mientras que el 57.69% representa al tercer grado. **(Ver anexo N° 16).**

Al realizar agudeza visual de ambos ojos en visión lejana sin corrección del 100% de los niños que participaron en el estudio el 46.15% presentan una AV de 20/16, el 40.38% con un 20/20, mientras que 13.46 tiene 20/25. En cuanto a la AV en AO en VC sin corrección del 100% de los niños que participaron, el 51.92% presentan AV 20/20, el 34.62% agudeza visual de 20/16, mientras que el restante representa agudeza visual de 20/25. **(Ver anexo 47 al N° 50).**

En relación a los errores refractivos encontrados, el 44.23% de los niños presentan una hipermetropía leve, 19.23% no tienen ningún tipo de errores refractivo (Emétrope), el 13.46% presentan miopía y otros 13.46% presentan un astigmatismo leve, en cuanto al 7.69% presentan un astigmatismo hipermetropico, y el 1.92% presentan un astigmatismo miopico. **(Ver anexo N° 51).**

Referente a la evaluación de las habilidades binoculares, se encontró que el 9.62% presentaban exoforia, en VL, el 5.77% endoforia en VL, mientras que el 64.62% se encontraban Orto. En cuanto en VP se encontró que el 61.64% se encuentra sin ningún tipo de foria (Orto), 21.15% tenían presencia de exoforia y el 17.31% presentan endoforia. **(Ver anexo N° 53, 54).**

En cuanto a los resultados encontrados en el PPC el 78.00% se encuentran en los valores normales, 15.00% presenta un PPC alejado, y el restante que representa el 7.00% se encuentran un PPC corto. **(Ver anexo N° 55)** Referente a los resultados obtenidos en las Vergencias fusionales positivas y Vergencias fusionales negativas se encontró que el 100%

de los niños se encuentran en los valores normales de esta prueba. **(Ver anexo N° 56, N° 57).**

En los resultados encontrados en la amplitud de acomodación de OD, se encontró que del 100% de los niños el 40.38% se encontraban con una amplitud de acomodación bajo según su edad, en el 36.64% se encuentran en valores normales de acuerdo a su edad, mientras que el 23.8% se presencia una amplitud de acomodación alta para la edades de ellos. **(Ver anexo N° 58).**

En relación a la amplitud de acomodación de OI, encontramos que del 100% de los niños de este estudio, el 42.31%, representa a una amplitud de acomodación baja para la edades de ellos, el 34.62% se encuentra en los valores normales según las edades, en cuanto al restante que representa el 23.08% tienen una amplitud de acomodación alto para la edades de ellos. **(Ver anexo N° 59).**

En relación a los valores obtenidos en el MEM en el OD, se encontró que el 48.15% presentan mayor de +1.00, en cuanto que el 32.69% están entre los valores que son +0.75 a +1.00, mientras que el 21.15% presentan menor de +0.75. Referente a los resultados obtenidos en el (MEM) de OI, el 46.15% presentan mayor de +1.00, el 32.69% se encuentran entre +0.75 y + 1.00, mientras que el restante que es el 21.15% presentan menor de +0.50. **(Ver anexo N° 60 al 61).**

En relación a los valores encontrados del ARP de OD el 34.62% se encuentran bajos, el 30.77% en los valores normales, y el 34.62% presenta valores altos. En cuanto a los valores encontrados de ARP de OI, el 38.46% están normal, el 36.64% están altos, mientras el restante que corresponde al 25.00% que se encuentra baja. **(Ver anexo N° 62, 63).**

En cuanto a los valores encontrados en Acomodación Relativa negativa (ARN) de Ojo Derecho el 67.31% se encuentra con valores altos, el 21.15% con valores bajos y el 11.54% presentan valores normales. En relación al ARN de Ojo Izquierdo el 73.06% se encuentran en los valores normales el 17.31% con valores bajos, y el 9.62% alta. **(Ver anexo N° 64, 65).**

En los resultados encontrados en Flexibilidad Acomodativa de Ojo Derecho realizado en Visión Lejana, se encontró que el 40.38% se encontraban en valores normales, 34.62%

fallaban con lentes negativos, mientras que el 21.15% observamos que fallaban con lentes positivas, el 1.92% presentaban una flexibilidad baja, y el restante una flexibilidad alta. **(Ver anexo N° 66).**

En relación a los resultados encontrados en Ojo Izquierdo en Visión de Lejos, el 57.69% se encuentra en los valores normales, el 21.15% observamos que fallaban con lentes negativos, el 13.46% fallaban con lentes positivas, el 5.77% presentaban una flexibilidad baja, mientras el 1.92% alta. **(Ver anexo N° 67).**

Al evaluar Flexibilidad Acomodativa en Visión Cercana en Ojo Derecho se encontró que el 51.92% presentan valores normales, se observó que el 19.23% fallaban con lentes negativos, el 11.64% fallaban con lentes positivos, el otro 11.64% presentaban una Flexibilidad Acomodativa baja, el restante que corresponde al 5.77% presentaban una FA alta.

En cuanto la Flexibilidad Acomodativa en Visión Cercana de Ojo Izquierdo EL 44.23% Se encuentra normal, el 21.15% fallaban con lentes negativos, el 17.31% fallaban con lentes positivos, el 13.46% presentan una flexibilidad baja, mientras que 3.85% una Flexibilidad Acomodativa alta. **(Ver anexo N° 68, 69)**

En relación en Flexibilidad Acomodativa en Visión Lejana con Ambos Ojos el 51.92% presentan una Flexibilidad Acomodativa normal, el 28.85% observamos que fallaban con lentes negativos, mientras que 13.46% fallaba con lentes positivos, el 3.85% la Flexibilidad Acomodativa es baja, y el 1.92% restante presentaban una flexibilidad alta. **(Ver anexo N° 70).**

Por lo tanto la Flexibilidad Acomodativa en Visión Cercana con Ambos Ojos del 100% de los niños que participaron en el estudio el 71.15% presentaban una FA normal, en cuanto el 11.54% fallaban con lentes positivas, el 5.77% presentaban FA baja, y el restante que corresponde al 11.54% observamos que fallaban con lentes negativos. **(Ver anexo N° 71).**

Del 100% de los estudiantes que participaron en el estudio el 44.23% de la población presenta insuficiencia acomodativa, el 23.08% con exceso acomodativo, el 19.23% no presentan ningún problema meramente acomodativo y el 13.46% presentan flexibilidad Acomodativa. **(Ver anexo N° 72).**

Según el coeficiente de Pearson las alteraciones que se muestran en el estado acomodativo tienen una correlación con el rendimiento académico de estos en una media negativa de -0.3 Con un intervalo de confianza de 0.04 Lo cual indica que si las alteraciones aumentan en estos estudiantes el rendimiento se verá afectado. (**Ver anexo N° 73**).

A través de la correlación que se realizó entre las disfunciones acomodativas y el rendimiento académico se encontró que un 3.84% (2) estaban en rango excelente pero de este porcentaje un 1.92% (1) presentaban un exceso de acomodación, más el restante no tenía una alteración acomodativa.

Un rendimiento muy bueno representa un 17.3% de estos, un 7.7% tienen una insuficiencia de acomodación, un 5.7% tienen un EA, más un 3.85% no presentaron alteración. Dentro de rango bueno se encontró un 26.92% y las alteraciones asociadas a este fueron, 11.5% asociados a una IA, otro 7.7% no tuvieron una disfunción, un 5.67% presentó EA y un 1.92% se relacionó a inflexibilidad acomodativa.

En relación al rendimiento regular representa un 38.5%, de este un 21.15% se relaciona a una IA, un 9.62% estaban con exceso acomodativo, otro 3.85% tenían inflexibilidad acomodativa, otro 3.85% no tuvieron alteración. En rendimiento deficiente estaba un 13.46%, de este porcentaje un 7.7% tenía inflexibilidad acomodativa, 3.85% presentaron insuficiencia acomodativa, otro 1.92 no presentó alguna alteración. (**Ver anexo N° 74**).

De la correlación de rangos de edades con las disfunciones acomodativas, se encontró que un 67.3% estaban entre los 7-9 años, de estos un 11.5 % presentaban una inflexibilidad acomodativa, el 28.85% presentaban una insuficiencia acomodativa, otro 19.3 % presentaron un exceso de acomodación, mientras que el 7.7 % estaba dentro de los valores normales. (**Ver anexo N° 75**).

Según el rango de edades de 10-12 fueron un 32.7% de estos el 1.92% presentaron una inflexibilidad acomodativa, el 15.38% tenían una insuficiencia acomodativa, el 3.85% presentaban un exceso acomodativo, mientras que un 11.5% estaban normal. (**Ver anexo No. 75**).

## 10. Discusión y análisis de los resultados

En la siguiente investigación teniendo como muestra 52 niños de 2do y 3er grado, la edad de 7-9 años fue la más prevalente con un 67.31%(35) lo cual indica que es la edad en donde encontraremos los valores normales de pruebas acomodativas alterados pues se rigen según edad del menor, además son estas edades en las cuales los niños tienen mayor demanda escolar y requieren actividades de cerca.

De estos niños, sobresalen los que están en tercer grado con un 57.69% (30) esto quiere decir que al ser los niños de este grado más examinado, serán los afectados con mayor prevalencia de una disfunción acomodativa.

Al realizar las pruebas de agudeza visual en visión lejana en ambos ojos sin corrección se mostró que la agudeza visual tiene gran funcionalidad con su valor máximo de 20/16 en un 46.15% (24) esto ha de favorecer, pues nos descarta que exista un defecto refractivo como miopía o astigmatismo, y, así tratarse de una mala función de la acomodación.

La agudeza visual en visión cercana ambos ojos sin corrección un poco más de la mitad de los estudiantes tenían la unidad de agudeza visual (20/20) con un 51%, con esto logramos saber que no se trata de una hipermetropía alta o astigmatismo que el niño presente y que las disfunciones serán meramente de la acomodación.

Al valorar el estado refractivo de los niños encontramos que el defecto refractivo más frecuente fue la hipermetropía leve con un 44.2%, seguido de este estaban los niños que eran emétopes por lo que podemos afirmar que las molestias referidas por los niños no se deben a una ametropía elevado, sin embargo se han de manifestar molestias de cerca por alguna anomalía acomodativa presente.

Al evaluar la binocularidad con el cover test encontramos que en VL en su mayoría estaban con ningún tipo de foria 64.62%, no se manifiesta ningún tipo de tropias también en estos niños, por lo que da ventaja para descartar algún tipo de estrabismo. Por otro lado en VP se encontró que los niños estaban ortofóricos en un 61.64%, descartando que exista en ellos alguna foria descompensada que provoque alteraciones de la acomodación a causa de esto.

Al realizar el punto próximo de convergencia, se encontraban en su mayoría dentro de los valores normales en un 78.00% (41) por lo que podemos deducir que los valores de ppc no

influirían significativamente en alguna anomalía acomodativa, sin insuficiencia o exceso sino con buena función de la convergencia.

Al evaluar la función de vergencias tanto positivas como negativas tenemos que en un 100% se encuentran normales los valores en esta prueba. Podemos decir que las vergencias no muestran algún tipo de foria que no esté compensada en total la parte binocular no muestra a grandes rasgos influencias sobre la acomodación del paciente.

A partir de esto, tenemos que cualquier anomalía que exista en el niño no es debido ni a un problema refractivo ni binocular, por lo que da paso a diagnosticar cualquier mala función del sistema acomodativo que exista y no haya sido evaluado antes.

En la valoración acomodativa, la AA en OD se encontró que en un 40.38% estaban por debajo de valores normales (menos de 2D según su edad), seguido de valores en normalidad en un 36.64 % Con respecto a OI encontramos que del total de niños un 42.31% se encuentran en rangos bajos de lo normal por lo que valoramos que estos niños no están acomodando según el mecanismo normal sino deficiente y apuntan a un signo o indicio de IA.

En relación a Retinoscopia MEM para valorar el retardo acomodativo de forma objetiva en Ojo derecho se encontró que casi la mitad de los estudiantes tuvieron valores altos mayor de + 1.00D, en un 46.16%(24) al igual que en Ojo Izquierdo, con un mismo porcentaje y seguido de valores en rangos normales.

Cuando existe retraso acomodativo más positivo indica poca estimulación acomodativa pues el paciente preferirá lentes positivas y eso le favorecerá cuando no está acomodando, con esto evaluamos que tanto como un ojo y el otro tiene mala función de la acomodación, siendo otro indicio para llegar a cada diagnóstico.

El ARP de OD se encuentro que en un 34.62% corresponde a valores bajos esto indica que la acomodación en este porcentaje de paciente se encuentra reducida y otro el 30.77% se encuentra en valores normales, estos dos porcentajes pueden representar una posible indicio de IA como posible diagnóstico. Mientras en el OI se encontró rangos normales con un 38.46% siendo lo más frecuente, lo que da lugar a pensar que está compensando alguna disfunción con otra habilidad visual.

Con respecto a relajación acomodativa ARN en OD se encontró alto en un 68% que con este resultados y otros obtenidos y explicado anteriormente se puede decir que estos pacientes pueden tener un tipo de disfunción acc, mientras en el ojo izquierdo están en rangos normales, estos valores muestran que en OD no es capaz de estimular acomodación sino más bien se mantiene relajada.

En resultados de flexibilidad monocular nos ayudan a confirmar el tipo de disfunción acc que estos presentan en OD en visión cercana se encontró que un 51.9% está en rangos normales, mas así casi 20% fallaba en negativos, en ojo izquierdo un 44,25% se encontraba en rangos normales y un 21.15% fallaba en negativos, lo que nos indica que les costaba estimular la acomodación.

Para finalizar al realizar el diagnostico tenemos que un 44.23% de los estudiantes tienen insuficiencia de acomodación las cuales las `pruebas con mayor dificultad de alteración fueron la Amplitud de Acomodación se encontraba reducida según la edad de cada niño, en flexibilidad les costaba aclarar con negativos.

En algunos niños MEM se encontraba en valores altos según la edad. El exceso acomodativo fue el segundo diagnóstico más encontrado con un 23.08% por eso algunas pruebas como Acomodación Relativa Negativa se presentaba alto en algunos niños y el ARP bajo y la Amplitud Acomodación igual o alta según la edad de cada estudiante.

Según coeficiente de Pearson las alteraciones\_muestra una relación significativa entre el rendimiento académico y el estado de acomodación en estos estudiantes, estas alteraciones están influyendo a que el niño presente rendimiento regular esto quiere decir que si estos tipos de alteraciones acomodativas aumentan en estos estudiantes el rendimiento se verá afectado.

Dado que unos de los objetivos fundamentales es relacionar el rendimiento académico con las disfunciones acomodativas, como ya hemos comentados sus maestros nos dieron una evaluación de sus alumnos calificándolos como "bueno, regular y malo "desde el punto de vista del rendimiento académico.

Se obtuvo que en la IA representa el 44.23% de todas las alteraciones acomodativas fue la de mayor porcentaje en estos estudiantes donde el 21.15% representa un rendimiento

regular con este tipo de disfunción. Siendo la disfunción acomodativa más prevalente. Esto nos dice que las alteraciones acomodativas si afectan significativamente el rendimiento de los estudiantes.

Por último realizamos la tabla en relación a los rangos de edad con las disfunciones acomodativas, se encontró que la insuficiencia acomodativa era la más frecuente entre rangos de 7- 9 años, siendo este el rango más común entre los pacientes. Sin embargo en estudios anteriores los resultados con mayor prevalencia han sido exceso acomodativos en estas edades, lo que demuestra que el exceso acomodativo no siempre afectara a los niños de este rango de edad y hay que realizar buen diagnóstico.

## **11. Conclusiones**

De las alteraciones acomodativas se encontró que la insuficiencia acomodativa es la más frecuente con un 44,25% y que esta se relaciona con las molestias o síntomas presentados por los menores.

Al valorar el estado acomodativo de los niños, todas las pruebas optométricas tienen un mismo nivel de importancia, sin embargo destacamos las que fueron de mayor aporte a llegar a nuestro diagnóstico estando alteradas: el retraso acomodativo positivo, fallo con lentes negativas en flexibilidad acomodativa y amplitud acomodativa baja.

Dentro del rendimiento académico el más prevalente fue el rendimiento regular con el 38.5 %, de estos el 21.15% presentaba insuficiencia acomodativa, y un 5,6% presentaban exceso acomodativo, otro 1.9% inflexibilidad acomodativa.

La correlación se manifiesta como media negativa, esto significa que la relación entre las variables se manifiesta de esta manera: con la presencia de alteraciones de la acomodación el rendimiento del niño se verá afectado negativamente.

## 12. Recomendaciones

- Brindar charla educativas a docentes y padres de familia acerca de la importancia de la salud visual y funcionamiento del estado acomodativo en niños de primaria. Además capacitar a los docentes sobre la forma de cómo realizar la toma de AV, en forma de tamizaje visual para descartar anomalías visuales que pueden influir en su aprendizaje.
- Que a través del MINED y MINSA se realice un protocolo de atención optométrica obligatorio en todos los colegios de primaria sean zonas urbanas o rurales.
- Que los padres de familia a través de esta investigación tomen conciencia y de referencia para acudir con los niños a revisiones periódicas cuando esté presente molestia o aún cuando estén ausentes.
- Deben de trabajar un equipo multidisciplinarios para un manejo eficiente de todas las causas probables de bajo rendimiento académico.
- Importante que la investigación sirva a otras investigaciones para hacer hincapié en este tema con el fin de obtener resultados más amplios en poblaciones más grandes.

## 12. Bibliografía

1. Acuña, L. A. (2012). *Evaluación de la respuesta acomodativa como componente esencial en el diagnóstico de alteraciones de la acomodación*. Santo Tomás.
2. Adler. (1987). *Fisiología del ojo*.
3. Bermúdez, L. (2016). *Importancia de la relación acomodación- convergencia para el rendimiento escolar*.
4. Bertil, S., & Gellthersond, M. (2006). *Accommodation and he relationship to subjective symptoms with near work for young school children*. . Carolina del Norte.
5. Borrás, R. (2010). *Vision Binocular. Diagnostico y tratamiento*. Digital: Universidad de Catalunya.
6. Borrás, R. (1996). *Vsión binocular diagnostico y tratamiento*.
7. Borsting , E., Rouse, M., Deland, P., Hovett, S., Kimura, D., Park, M., y otros. (2003). *Associaion of symptoms and convergence and accommodative insufficiency in school-age children*. Alabama.
8. Bruce, E. (1993). *Visión Binocular-Fundamentos del ojo*.
9. Cacho, P., & Ruiz, M. T. (2010). *Do we really know the prevalence of accomodative and nonstrabismic binocular dysfunctions*.
10. Cacho, P., Garcia, A., & Lara, F. (2002). *Diagnostic signs of accommodative insufficiency*.
11. Cacho, P., Garcia, M., & Ruiz, C. (2013). *Is there any evidence for the validity of diagnostic criteria used for accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions*.
12. Carbonell Bonete, S. (2014). *Prevalencia y sintomatologia de disfunciones binoculares y acomodativas en poblacion universitaria*. Alicante: el taller digital.
13. Dinarte, M., Sánchez, J., & Gómez, M. A. (2015). *Relación de las habilidades visuales de función y eficacia visual con el rendimiento escolar en niños de 3*

*colegios diferentes ubicados en los departamentos de Rivas, Masaya y León en el periodo de Septiembre a Noviembre del 2015. Managua.*

14. Dusek , W., Pierscionek, B., & McClelland, J. (2010). *A survey of visual function in an Austrian population of school -age children with reading writing difficulties. BMC ophthalmol .*
15. Furlan, W., García, J., & Muñoz, L. (2009). *Fundamentos de optometria. Refraccion Ocular. Valencia: Guada impresores.*
16. García Blasco, A. (2014). *Prevalencia y sintomatologia de las disfunciones acomodativas y binoculares en poblacion universitaria. Alicante: el taller digital..*
17. Grosvenor, T. (2004). *Optometria de atencion primaria. Elsevier: España.*
18. Gutiérrez, L. (2007). *Disfunciones acomodativas y su incidencia en la visión binocular.*
19. Hernández Pavón , J. L., & Mendoza Martínez, O. E. (2015). *VALORACIÓN DEL ESTADO ACOMODATIVO EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA. Managua.*
20. Jiménez , R., González , M., Pérez , M., & García , J. (2003). *Evolution Of accommodaive funcion and development of ocular movemens in children. Ohio, Estados Unidos.*
21. Lazaro , M. d., Garcia, J. A., & Perales, F. J. (2013). *anomalias de la visión y rendimiento academico. Granada, España..*
22. León, A., Medrano, S. M., Márquez, M. M., & Núñez, S. M. (2016). *Disfunciones no estrábicas de la visión binocular entre los 5 y 19 años. Bogotá, Colombia.*
23. López, A. (2005). *Optometria Pediatrica.*

24. Mercado, J. A., & Sánchez, B. (2015). *Relación de los problemas Viso-perceptuales y de integración Viso-motriz con el desempeño escolar en niños de 4to y 5to grado*,. managua: UNAN.
25. MINED. (2016).
26. Moltalván, A. C. (2015). *Hipermetropía*, (pág. 20). Managua.
27. Montes-Mico, R. (2011). *Optometria. Principios basicos y aplicacion clinica*. Valencia: Foletra S.A.
28. Munoz, S., Acuña, L., & Angulo, S. (2014). *Acomodación en pacientes de 5 -12 años con ambliopia refractiva leve y moderada*.
29. Palomo, C., & Puell, M. (2008). *Accommodative function in school children with reading difficulties*.
30. Paniccía, S., & Romero, A. (2015). *Prevalence of accommodative and Non-Strabismic binocular anomalies in a puerto rican pediatric population*. Puerto Rico.
31. Pérez, C. M. (2015). *Miopía* ., (pág. 9). Managua.
32. Pilarte, M. R. (2015). *Astigmatismo*. Managua.
33. Quiroz, C. (2008). *correlacion entra alteraciones acomodativas y la comprension de la lectura en niños que cursan el 6to año de educacion primaria*.
34. Scheiman, M., & Wick, R. (1996). *Tratamiento de la vision binocular*.
35. Téllez, C. (2008). *correlación entre alteraciones acomodativas y la comprensión de la lectura en niños que cursan el 6to año de educación primaria*.
36. Wahlberg, M. (2011). *Accommdatióon-Clinical and theoretical investigation*. Stockholm.

### 13. Anexos

#### Nº 1: tipos de test para evaluar agudeza visual.

Símbolos LEA	C de Landolt	Snellen
-Se utiliza en niños de 3 años en adelante. -Este test consta de 4 figuras (una manzana, un círculo, un cuadro, una casita) con las cual el niño debe de ser familiarizado.	-Se utiliza en niños de 6 años en adelante. -Este test consta de varias ruedas rotas en diferentes posiciones el niño nos tiene que indicar en qué dirección se encuentra la abertura de la rueda.	-Se utiliza en niños de 6 años en adelante. -Este test consta de varias letras del abecedario, para lo cual el niño debe tener la capacidad de leer.
<p>Procedimientos en general:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Ubicar la cartilla a 3m.</li><li>-Se ocluye el OI y se procede a señalar las figuras o letras. Si acierta 4 de las primeras figuras u letras continuar con las siguientes hasta llegar donde sea capaz de observar.</li><li>- Realizar el mismo procedimiento para el otro ojo.</li><li>-Realizar binocularmente.</li><li>-Este debe de realizarse sin corrección y con corrección (si la tiene).</li><li>-Realizar AV con agujero estenopecico, si la agudeza visual es menor de 20/40, para descartar errores refractivos o patologías oculares.</li></ul>		

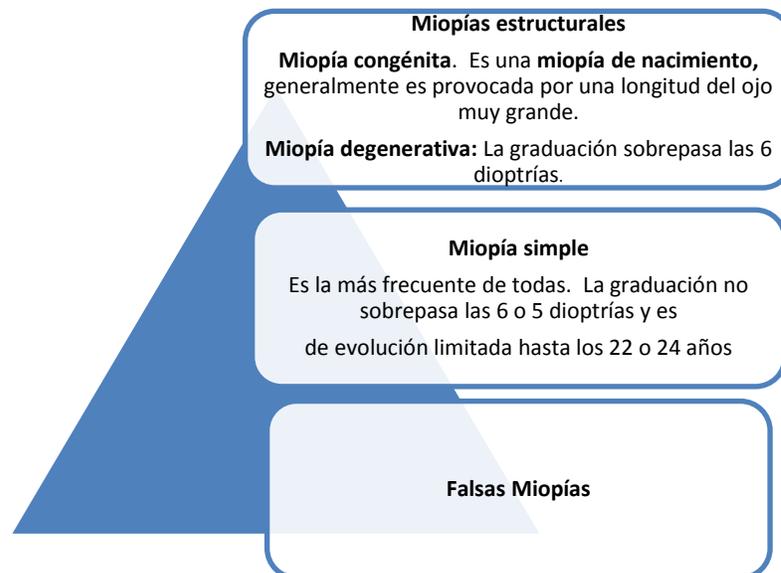
Fuente: (López, 2005)

## Nº 2: Grados de miopía.



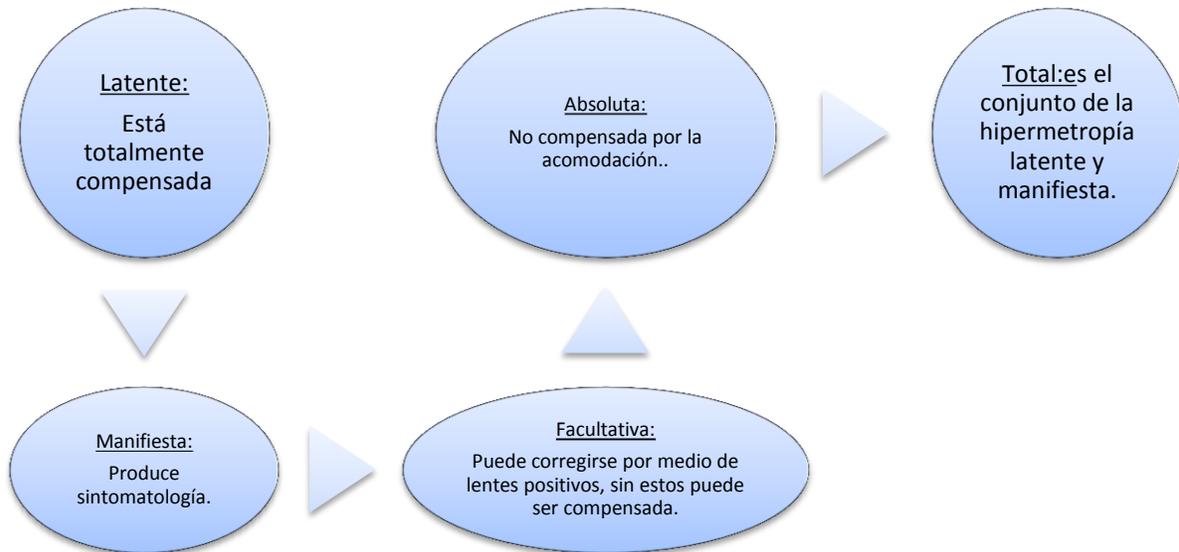
Fuente: (Pérez, 2015)

## Nº 3: tipos de miopía.



Fuente: (Pérez, 2015)

#### Nº 4: clasificación de hipermetropía



**Fuente:** (Moltalván, 2015)

#### Nº 5: clasificación de astigmatismo.



**Fuente:** (Pilarte, 2015)

**Nº 6: Amplitud de acomodación según la edad, valores esperados (Donders)**

Edad	Amplitud	Edad	Amplitud
10 a.	14D	45a.	3.5D
15a.	2D	50a.	2.5D
20a.	10D	55a.	1.75D
25a.	8.5D	60a.	1D
30a.	7D	65a.	0.5D
35a.	4.5D	70a.	0.25D
40a.	5.5D	75a.	0D

**Fuente:** (Borrás, 1996)

Amplitud máxima	$25 - 0.4 \times \text{edad}$
Amplitud media	$18.3 - 0.3 \times \text{edad}$
Amplitud mínima	$15 - 0.25 \times \text{edad}$

**Fuente:** (Borrás, 1996)

**Nº 7: Valores esperados de flexibilidad de acomodación monocular y binocular al realizar el examen con lentes de +/-2.00D**

	Monocular	Binocular
Niños 6 años	5.5 cpm (+/-2.5)	3 cpm (+/-2.5)
Niños 7 años	6.5 cpm (+/-2.0)	3.5 cpm (+/-2.5)
Niños 8-12años	7 cpm (+/-2.5)	5 cpm (+/-2.5)

**Fuente:** (Borrás, 1996)

## Nº 8: Equipo clínico utilizado

Historia Clínica	Datos Generales, antecedentes, síntomas o molestias, así como valoración; agudeza visual, refracción, pruebas acomodativas, salud ocular.
Retinoscopio.	Refracción.
Cartilla de VP Y VL.	Agudeza Visual.
Flipper.	Flexibilidad acomodativa.
Ocluser.	Agudeza Visual. Cover Test. Amplitud de acomodación.
Cinta métrica.	PPC Amplitud de acomodación.
Palet.	PPC Amplitud de acomodación.
Caja de prueba.	Flexibilidad acomodativa MEM. ARN. ARP.
Cilindro cruzado de Jackson	Subjetivo

**Nº 9: Instrumento de recolección de datos para la correlación del estado acomodativo con el rendimiento académico en niños del colegio guardabarranco.**



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN Managua.

Optometría Médica.



1).Edad \_\_\_\_\_

2).Sexo \_\_\_\_\_

3).Grado \_\_\_\_\_

4).Procedencia: \_\_\_\_\_

	Si	No
5) ¿Te enfermas frecuentemente?		
6) ¿De qué?		
7)¿Tomas medicamento para esta enfermedad?	Si	No
8. ¿sabes cuál es el nombre?	Si	No
9. ¿Cuál es el nombre?		

	Si	No

10) ¿Presenta mareos?		
11) Si su respuesta es positiva		
12) ¿Con que frecuencia le da?		
13) ¿En qué momento?		

	Si	No
14) ¿Dolores de cabeza?		
15) ¿Con que frecuencia?		
Siempre	A veces	Muy poco

	Si	No
16) ¿presentas alguna molestia al realizar tus tareas de cerca?		
Siempre	A veces	Muy poco

	Si	No
17) ¿Tienes alguna dificultad al ver la pizarra?		

	Si	No
18) ¿Te duelen los ojitos al		

leer?		
Siempre	A veces	Muy poco

19) ¿sientes que se te mueven las letras cuando estás leyendo?	Si	No

20) ¿Presenta molestias a la luz?	Si	No

21) ¿Le da sueño al leer?	Si	No
22) ¿En qué momento del día?		

23) ¿Tiene problemas al ver la pizarra y luego escribir?	Si	No

24) ¿Qué gusta más?	Pintar	Leer	Dibujar

25) ¿Qué materia te gusta más?	
--------------------------------	--

26) ¿en cuál sales mejor?	
---------------------------	--

**Preguntas dirigidas al docente:**

27) ¿cómo considera usted el rendimiento que tiene el niño?				
Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente.

28) ¿En qué materia se destaca el niño?	
29) ¿En qué materia cree que tiene mayor dificultad?	
30) ¿Cómo es el comportamiento que el niño presenta?	

31) ¿El niño utiliza lentes?	Si	No

32. AV

VL	C/C	PH	S/C
OD			
OI			
AO			

VP	C/C	PH	S/C
OD			
OI			
AO			

Optotipo:

Ojo dominante:

33. Refracción

	ESF	CIL	EJE
OD			
OI			

34. Lensometria

	ESF	CIL	EJE
OD			
OI			

35). Salud ocular

Fondo de ojo.	OD	OI
NO		
VS		
Mácula		
Excavación		

36). Biomicroscopía

	OD	OI
P/P		
Conjuntiva		
Córnea		
Cristalino		
Cámara anterior		
VH		
Iris		

Binocularidad

37). Cover test	
VL	
VP	

38). PPC			
----------	--	--	--

39). VFN	
40). VFP	

Acomodación

41). AA	
OD	
OI	

42). MEM	OD
	OI

	OD	OI
43). ARN		
44). ARP		

45. Flexibilidad	VL	VC
OD		
OI		
Binocular		

DX \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Recomendaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**\_Gracias por su participación**

**Nº 10: carta dirigida al director.**

Managua, Marzo, 2017

William Aragón

**Director del Centro Escolar Guardabarranco.**

Estimado Maestro:

Somos estudiantes del quinto año de la carrera de Optometría Medica de la UNAN-Managua.

El motivo de la presente es para solicitarle el permiso y su colaboración para llevar a cabo en dicho centro escolar una investigación de tesis monográfica en niños de segundo y tercer grado, teniendo como tema: Correlación del estado acomodativo y el rendimiento escolar en niños de segundo y tercer grado del colegio Guardabarranco en el periodo de Junio 2016 a Junio 2017. Es en este periodo de tiempo debido a que será en este semestre que haremos la valoración, pero, necesitaremos las notas que el niño tuvo el semestre anterior y del corriente semestre para así establecer una relación más clara entre el rendimiento académico que presente el estudiante en sus clases y la forma en que este su estado acomodativo.

Nuestro trabajo consistirá inicialmente llenando un formato de historia clínica con el tutor del niño, seguidamente valoraremos la agudeza visual de cada niño, detectaremos algún defecto y por consiguiente realizaremos las pruebas de acomodación.

Consideramos que es importante que a los niños se les realiza un examen optométrico completo debido a que a medida que van aprendiendo a leer y escribir las exigencias para mantener la vista a distancias cortas son mayores es ahí donde entra en juego el mecanismo de acomodación que nos permite ver claro en visión cercana, pero tener prolongadamente la visión en cerca puede provocar disfunciones las cuales son poco diagnosticadas y de poca importancia, sin embargo con una buena valoración detectaremos tales anomalías que pueden provocar en el niño bajas notas y fracaso escolar.

Esperando una respuesta positiva, nos despedimos. Éxito en sus labores diarias.

Lic: Nydia Herrera

Lic. Jairo Mercado.

---

Coordinadora de la carrera de optometría  
Médica.

---

Tutor

**Cordialmente:**

Greylin Briones 13030162

Yuribet Méndez 13033517

Dhyana Telica 13033473

Cualquier duda puede llamarnos al: 86990535

## **Nº 11: Carta dirigida a coordinación de la carrera de optometría.**

Managua, Martes 28 de Marzo del 2017.

Lic. Nydia Herrera

Coordinadora de la Carrera de Optometría Médica

Buenos días estimada Licenciada Herrera somos alumnas del quinto año de la carrera de Optometría médica, el motivo de la presente es para hacerle formal solicitud de préstamo temporal (Periodo: 3 semanas, a partir de la última semana del corriente mes) de los siguientes instrumentos:

- 2 retinoscopios
- 2 monturas
- 1 cajas de pruebas
- 2 Flippers
- 1 Cartillas de VL y 1 VC
- 1 Cilindros Cruzados
- 2 Oclusores

Ya que los necesitaremos para llevar acabo la valoración optométrica a los niños de segundo y tercer grado del Colegio Guardabarranco, puesto que es necesario para nuestro trabajo monográfico. Le garantizamos que dichos instrumentos estarán mu y bien cuidados, las tres como personas responsables, nos comprometemos a no dañarlos mucho menos perderlos. Sin más que agregar nos despedimos deseándole éxito en sus labores y esperando su pronta y positiva respuesta. Gracias.

Tutor: Jairo Mercado.

\_\_\_\_\_  
Br. Greylin Briones.

(13030162)

Br. Yuribet Méndez.(13033517) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Br. Dhyana Telica.

(13033473)

## Nº 12: CONSENTIMIENTO INFORMADO

La acomodación es un punto importante en niños para su visión de cerca, esto es un mecanismo que ellos ponen en práctica durante la lectura y otras tareas que realizan durante su aprendizaje, sobre todo en los primeros años de estudio. Una buena Valoración optométrica en estos niños permite brindar un diagnóstico precoz de anomalías que pueden estar padeciendo ya que cualquier afectación o mal funcionamiento podría influir en la forma que el niño va adquiriendo sus habilidades de lectura puesto que pueden llegar a ser deficientes y caer en fracaso escolar.

De **forma voluntaria** le solicitamos a usted ser parte de nuestro estudio, el que lleva por nombre: **Correlación del estado acomodativo y rendimiento escolar en niños de 2do y 3er grado del Colegio Guardabarranco**, dicho estudio se realizara a partir de -----  
-----.

El objetivo de este estudio es valorar en si la relación que existe entre el estado acomodativo y el rendimiento escolar en niños. Para esto, inicialmente se llenara un formato de historia clínica optométrica, en el que nos dirá de alguna molestia que haya tenido el niño desde que se ha incorporado al ámbito educativo y de enseñanza- aprendizaje (Ardor ocular al realizar las tareas, mareos y dolores de cabeza en VP, lee poco o mucho , calificaciones del año anterior) u otros datos que aporten, así como, antecedentes de problemas oculares u otra enfermedad en general del niño o de sus familiares; seguidamente tomaremos la **AV** del niño, es decir que tanto ve el niño o hasta donde es capaz de percibir un objeto o letra a una determinada distancia; le realizaremos una prueba para la detección de algún defecto refractivo como miopía, <sup>1</sup>hipermetropía; así como la funcionalidad de los músculos del ojo .Todo esto corrobora a nuestro diagnóstico y a partir de esto haremos más específicamente la valoración de acomodación en el niño, esto incluye las siguientes pruebas: Método de Donders para evaluar **AA, ARN, Retinoscopia MEM, y FA**. Al final de la valoración optométrica, se le informara y explicara si el niño tiene algo, y

---

<sup>1</sup> AV: Agudeza visual

<sup>2</sup> AA: Amplitud de acomodación.

<sup>3</sup>FA: flexibilidad acomodativa.

<sup>4</sup> ARN. Acomodación Relativa Negativa.

<sup>5</sup>VP: visión próxima

si es necesario tratarlo; así como la relación que esto tiene con el rendimiento que presente el niño tanto del semestre anterior como del corriente semestre.

\*Los procedimientos antes mencionados serán explicados tanto al tutor como al paciente.

Su participación en este estudio como se menciona antes es voluntaria, así como la posibilidad de retirarse del mismo en cualquier momento, siendo sus datos utilizados únicamente con fines de investigación y confidenciales por lo que su nombre no será publicado en ningún momento.

Yo \_\_\_\_\_ (Nombre de tutor), con # de cédula: \_\_\_\_\_ número de celular: \_\_\_\_\_

Habiendo recibido suficiente información sobre el estudio, comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria y presta libremente mi conformidad para que participe en este estudio.

Fecha:

Firma: \_\_\_\_\_

**Tutor:**

Lic. Jairo Antonio Mercado

Lic. Nydia Herrera.

---

**Responsables:**

---

Coordinadora de la carrera de optometría  
Médica.

Br. Greylin Marlieth Briones Rugama # cédula: 489-250596-001V, # carne. 13030162.

Br: Yuribet Sujamara Méndez Duarte # cédula : 361-280895-0001B, # carne.13033517.

Br Dhyana Concepción Telica Díaz # cédula: 561-140497-0002N, # carne.13033473.

Por cualquier duda puede consultarnos al siguiente número: 86990535

## Nº 13: CARTA DE REVOCACION DEL ESTUDIO

**Título del Estudio:** Correlación del estado acomodativo y rendimiento académico en niños de 2do y 3er grado del Colegio Guardabarranco en el periodo de Junio 2016 a Junio 2017

Tutores: Greylin Briones, Yuribet Méndez, Dhyana Telica

Yo..... A través de la presente carta hago revocar mi decisión de participar en el estudio de investigación, por lo cual me retiro, no daré mi apoyo por las siguientes causas: (este apartado es opcional, si así lo desee)

-----  
-----  
-----  
-----

---

El paciente podrá solicitar que se le sea entregada la información que se le había revocado para la participación en el presente estudio

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Fecha:

**Tabla N<sup>a</sup> 14**

*Edad de los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	porcentaje
<b>7-9</b>	35	67.31
<b>10-12</b>	17	32.69
	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N<sup>o</sup> 15.**

*Sexo de los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Femenino</b>	27	51.92
<b>Masculino</b>	25	48.08
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 16.**

*Nivel académico de los niños del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Segundo</b>	22	42.31
<b>Tercero</b>	30	57.69
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 17.**

*Procedencia de los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Jocote Dulce</b>	7	13.46
<b>Miguel Bonilla</b>	9	17.31
<b>Los Ladinos</b>	11	21.15
<b>Otros</b>	25	48.08
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 18.**

*Frecuencia de enfermedades de los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	25	48.08
<b>No</b>	27	51.92
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

**Tabla N° 19.**

*Tipo de enfermedades que presentan los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Gripe y tos</b>	17	33.33
<b>Dolores abdominales</b>	5	10.00
<b>Dolores de cabeza</b>	9	16.67
<b>Fiebre</b>	14	26.67
<b>Otros</b>	7	13.33
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

**Tabla N°20.**

*Toma medicamento los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	43	83.33
<b>No</b>	9	16.67
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 21.**

*Conocimiento del nombre del medicamento que tienen los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	40	76.00
<b>No</b>	12	24.00
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos

**Tabla N°22**

*Nombre del medicamento que toman los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

---

<b>Acetaminofén</b>	19	36.64
<b>Ibuprofeno</b>	8	15.79
<b>Magnum</b>	5	10.53
<b>Difenhidramina</b>	9	15.79
<b>Otros</b>	11	21.05
<b>Total</b>	52	100

---

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N<sup>o</sup> 23**

*Presencia de mareos de los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

---

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	31	59.62
<b>No</b>	21	40.38
<b>Total</b>	52	100

---

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N<sup>o</sup> 24**

*Frecuencia de mareos que tienen los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

---

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

---

---

<b>Poco</b>	39	74.19
<b>Mucho</b>	13	25.81
<b>Total</b>	52	100

---

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos

**Tabla N<sup>0</sup>25**

*Momento que presentan los mareos en el día los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

---

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Por la mañana</b>	23	44.83
<b>En la tarde</b>	23	44.83
<b>En la noche</b>	6	10.34
<b>Total</b>	52	100

---

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N<sup>0</sup> 26**

*Presencia de dolores de cabeza en los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	35	67.31
<b>No</b>	17	32.69
<b>Total</b>	52	100

**Tabla N° 27**

*Frecuencia de los dolores de cabeza que presentan los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	19	37.14
<b>A veces</b>	23	42.88
<b>Muy poco</b>	10	20.00
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

**Tabla N° 28.**

*Presencia de molestias que presentan los niños al realizar sus tareas de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

<b>Si</b>	36	69.23
<b>No</b>	16	30.77
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N<sup>o</sup>29.**

*Dificultad para ver la pizarra que presentan los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	31	59.62
<b>No</b>	21	40.38
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N<sup>o</sup> 30.**

*Presencia de dolor ocular al leer en niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	28	52.94
<b>No</b>	24	47.06
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N<sup>o</sup>31.**

*Frecuencia del dolor ocular al leer en niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
Muy poco	9	18.18
A veces	34	63.64
Siempre	9	18.18
Total	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 32**

*Presencia de molestias a la luz en niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	57.69
No	22	42.31
Total	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 33**

*Presencia de sueño al leer en niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

<b>Si</b>	30	57.69
<b>No</b>	22	42.31
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N°34**

*Momento del día que le da sueño leer a niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Por la mañana</b>	25	48.39
<b>En la tarde</b>	22	41.94
<b>En la noche</b>	5	9.68
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 35**

*Actividad que le gusta más a los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Pintar</b>	26	50.00
<b>Leer</b>	12	23.08
<b>Dibujar</b>	14	26.92

<b>Total</b>	52	100
--------------	----	-----

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N° 36**

*Problemas al ver la pizarra y luego escribir en niños de 2do y 3er grado del colegio*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	28	53.85
<b>No</b>	24	46.15
<b>Total</b>	52	100

*guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

**Tabla N°37**

*Materia que le gusta más a los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Matemática</b>	8	15.38
<b>Lengua y literatura</b>	15	28.85
<b>Educación física</b>	9	17.31
<b>Ciencias naturales</b>	7	13.46

<b>Otros</b>	13	25.00
<b>Total</b>	52	100

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos

**Tabla N<sup>o</sup> 38.**

*Materia que salen mejor los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

**Fuente:** Instrumento de recolección de datos.

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Matemática</b>	7	13.46
<b>Lengua y literatura</b>	13	25.00
<b>Educación física</b>	12	23.08
<b>Ciencias naturales</b>	6	11.54
<b>Otros</b>	14	26.92
<b>Total</b>	52	100

**Tabla N<sup>o</sup>39.**

*Rendimiento académico de los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Excelente</b>	2	3.85
<b>Muy bueno</b>	9	17.31
<b>Bueno</b>	14	26.92
<b>Regular</b>	20	38.46
<b>Deficiente</b>	7	13.46
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

**Tabla N<sup>o</sup> 40. Materia en la que se destacan los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo a septiembre del 2017**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Matemática</b>	9	17.31
<b>Lengua y Literatura</b>	8	15.38
<b>Educación Física</b>	1	1.92
<b>Ciencias Naturales</b>	6	11.54
<b>Otros</b>	21	40.38
<b>Ninguna</b>	7	13.46
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de datos**

**Tabla N<sup>o</sup> 41. Materia en la que tiene mayor dificultad los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo a Septiembre del 2017**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Matemática	22	42.31
Lengua y Literatura	18	34.62
Ciencias Naturales	2	3.85
Otros	10	19.23
Total	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup> 42**

*Comportamiento de los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco del periodo comprendió de Marzo a Septiembre del 2017.*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Bueno</b>	16	30.7
<b>Regular</b>	27	51.9
<b>Malo</b>	9	17.3
<b>Total</b>	52	

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup> 43**

*Uso de corrección en los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo a Septiembre del 2017*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
--	-------------------	-------------------

<b>No</b>	52	100
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N° 44**

*AV de OD en VL S/C presentadas en los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendió de Marzo a Septiembre del 2017*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>20/16</b>	17	32.69
<b>20/20</b>	17	32.69
<b>20/25</b>	14	26.92
<b>20/32</b>	4	7.69
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N° 45**

*AV de OI en VL s/c que mostraron los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo a Septiembre del 2017*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>20/16</b>	20	38.46
<b>20/20</b>	16	30.77

<b>20/25</b>	14	26.92
<b>20/32</b>	2	3.85
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup> 46**

*AV en AO en VL en los niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendió de Marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>20/16</b>	24	46.15
<b>20/20</b>	21	40.38
<b>20/25</b>	7	13.46
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>47**

*AV del OD en VC s/c de los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo comprendido de Marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>20/16</b>	16	30.77
<b>20/20</b>	24	46.15
<b>20/25</b>	11	21.15

20/32	1	1.92
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N°48**

*AV en OI en VC s/c el los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
20/16	12	23.08
20/20	22	40.38
20/25	18	34.62
20/32	1	1.92
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N° 49**

*AV en AO en VC s/c en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
20/16	18	34.62
20/20	27	51.92
20/25	7	13.46
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N° 50**

*Errores refractivos encontrados en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Hipermetropía</b>	23	44.23
<b>Astigmatismo</b>	7	13.46
<b>Astigmatismo miopico</b>	1	1.92
<b>Astigmatismo hipermetropico</b>	4	7.69
<b>Emétrope</b>	10	19.23
<b>Miopía</b>	7	13.46
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N° 51. Fondo de ojo realizado en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Normal</b>	52	100
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N° 52.**

*Biomicroscopia realizada en ambos ojos en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Con signo patológico</b>	1	98.08
<b>Sin signo patológico</b>	51	1.92
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N° 53.**

*Cover test en VL realizada en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Ortoforia</b>	44	84.62
<b>Endoforia</b>	5	5.77
<b>Exoforia</b>	3	9.62
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos.**

**Tabla N° 54**

*Cover test en VC realizados en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

<b>Ortoforia</b>	32	61.54
<b>Endoforia</b>	9	17.31
<b>Exoforia</b>	11	21.15
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos.**

**Tabla N<sup>o</sup>55.**

*PPC realizados en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	9	16.5
<b>Normal</b>	41	78.3
<b>Alta</b>	2	5.2
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Dato**

**Tabla N<sup>o</sup>56**

*VFN evaluadas en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Normal</b>	52	100
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**TablaN<sup>0</sup>57**

*FP evaluadas en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Normal</b>	52	100
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos.**

**TablaN<sup>0</sup>58** *PPA de OD evaluadas en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>De acuerdo a su edad</b>	19	36.54
<b>Menor según su edad</b>	21	40.38
<b>Mayor según su edad</b>	12	23.08
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos.**

**Tabla N<sup>0</sup>59**

*PPA de OI evaluadas en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>De acuerdo a su edad</b>	18	34.62
<b>Menor según su edad</b>	22	42.31
<b>Mayor según su edad</b>	12	23.07

<b>Total</b>	52	100
--------------	----	-----

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>60**

*Retraso acomodativo de OD evaluadas en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Menor de +0.50</b>	11	21.15
<b>Mayor de +1.00</b>	24	46.16
<b>Entre +0.75 +1.00</b>	17	32.69
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>61**

*Retraso acomodativo de OI evaluadas en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Menor de +0.50</b>	11	21.15
<b>Mayor de +1.00</b>	24	46.15
<b>Entre +0.75 +1.00</b>	17	32.69
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos.**

**Tabla N<sup>o</sup>62**

*RP de OD valorado en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	18	34.62
<b>Normal</b>	16	30.77
<b>Alta</b>	18	34.62
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>63**

*ARP de OI valorado en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	13	25.00
<b>Normal</b>	20	38.46
<b>Alta</b>	19	36.54
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>64**

*ARN de OD valorado en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Baja</b>	11	21.15
<b>Normal</b>	35	67.31
<b>Alta</b>	6	11.54
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de datos**

**Tabla N<sup>o</sup>65**

*ARN de OI valorado en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Baja</b>	9	17.31
<b>Normal</b>	38	73.08
<b>Alta</b>	5	9.62
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>66**

*Flexibilidad acomodativa OD en VL en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
--	-------------------	-------------------

---

<b>Baja</b>	1	1.92
<b>Normal</b>	21	40.38
<b>Alta</b>	1	1.92
<b>Falla con negativo</b>	18	34.62
<b>Falla con positivo</b>	11	21.15
<b>Total</b>	52	100

---

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>67**

*Flexibilidad acomodativa OI en VL en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

---

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Baja</b>	3	5.77
<b>Normal</b>	30	57.69
<b>Alta</b>	1	1.92
<b>Falla con negativo</b>	11	21.15
<b>Falla con positivo</b>	7	13.46
<b>Total</b>	52	100

---

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

*TablaN<sup>o</sup>68 Flexibilidad acomodativa OD en VC en los estudiantes de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco de Marzo a Septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	6	11.54
<b>Normal</b>	27	51.92
<b>Alta</b>	3	5.77
<b>Falla con positivo</b>	6	11.54
<b>Falla con negativo</b>	10	19.23
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

**Tabla N<sup>o</sup>69. Flexibilidad acomodativa de OI en visión cercana en los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	7	13.46
<b>Normal</b>	23	44.23
<b>Alta</b>	2	3.85
<b>Falla con positivos</b>	9	17.31
<b>Falla con negativos</b>	11	21.15
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos.**

**Tabla N<sup>o</sup>70.**

*Flexibilidad acomodativa de ambos ojos en visión lejana en los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	1	1.92
<b>Normal</b>	27	51.92
<b>Alta</b>	2	3.85
<b>Falla con positivos</b>	7	13.46
<b>Falla con negativos</b>	15	28.85
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de Datos**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	3	5.77
<b>Normal</b>	37	71.15
<b>Falla con positivos</b>	6	11.54
<b>Falla con negativos</b>	6	11.54
<b>Total</b>	52	100

**Tabla N<sup>o</sup>71.**

*Flexibilidad acomodativa de ambos ojos en visión cercana en los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017.*

**Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

**Tabla N<sup>o</sup>72. Diagnóstico de las disfunciones acomodativas encontradas en los niños de 2do y 3er grado del colegio guardabarranco en el periodo de marzo a septiembre del 2017**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Inflexibilidad acomodativa</b>	7	13.46
<b>Insuficiencia de acomodación</b>	23	44.23
<b>Exceso de acomodación</b>	12	23.08
<b>Normal</b>	10	19.23
<b>Total</b>	52	100

**Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

**N<sup>o</sup> 73**

<b>Correlaciones</b>		
	¿Cómo considera usted el rendimiento o que tiene el niño?	Diagnóstico de disfunciones acomodativas

¿Cómo considera usted el rendimiento que tiene el niño?	Correlación de Pearson	1	-.390**
	Sig. (bilateral)		.004
	N	52	52
Diagnóstico de disfunciones acomodativas	Correlación de Pearson	-.390**	1
	Sig. (bilateral)	.004	
	N	52	52

Fuente: Programa estadístico SPSS

#### No.74

Correlación del rendimiento que tiene el niño con las disfunciones acomodativas encontradas.						
Recuento						
		Diagnóstico de disfunciones acomodativas				Total
		Inflexibilidad acomodativa	Insuficiencia de acomodación	Exceso de acomodación	Normal	
¿Cómo considera usted el rendimiento que tiene el niño?	Excelente	0	0	1	1	2
	Muy bueno	0	4	3	2	9
	Bueno	1	6	3	4	14
	Regular	2	11	5	2	20
	Deficiente	4	2	0	1	7
Total		7	23	12	10	52

Fuente.: Programa Estadístico SPSS

No.75

<b>Tabla cruzada Edad del paciente*Diagnóstico de disfunciones acomodativas</b>						
Recuento						
		Diagnóstico de disfunciones acomodativas				Total
		Inflexibilidad acomodativa	Insuficiencia de acomodación	Exceso de acomodación	Normal	
Edad del paciente	7-9	6	15	10	4	35
	10-12	1	8	2	6	17
Total		7	23	12	10	52

Fuente: Programa estadístico SPSS



**CONSTANCIA**

El suscrito Director del Colegio Público Guardabarranco, Distrito I de Managua debidamente autorizado por el Ministerio de Educación, hace constar que las bachilleres Greylin Marlieth Briones Rugama. (489-250596-0001V), Yuribet Sujamara Méndez Duarte (361-280895-0001B), Dhyana Concepción Telica Díaz (561-140497-0002N), asistieron al colegio Guardabarranco de la ciudad de Managua a partir de marzo a septiembre para realizar exámenes visuales a los niños de segundo y tercer grado de dicho colegio como parte de su recolección de datos para su trabajo monográfico el cual tiene por título "correlación del estado acomodativo y el rendimiento académico en niños de 2do y 3er grado del colegio Guardabarranco en el periodo comprendido de marzo a septiembre del 2017".

Se extiende la presente a solicitud de la parte interesada, en la ciudad de Managua, departamento de Managua, a los 13 días del mes de diciembre del año 2017.

Atentamente

  
Profesor: William Antonio Aragón Oportá  
Director General  
  
22706840