

Libros de **Cátedra**

Manual práctico: optometría clínica

Florencia Toledo, Paula Faccia y Luis Liberatore

FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS

e
exactas


EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

MANUAL PRÁCTICO: OPTOMETRÍA CLÍNICA

Florencia Toledo
Paula Faccia
Luis Liberatore

Facultad de Ciencias Exactas



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA


EDITORIAL DE LA UNLP

Agradecimientos

Es realmente un orgullo haber podido realizar este libro, fundamentalmente por dos razones, por un lado, no es muy frecuente encontrar textos en español que contengan temas variados sobre la Optometría, sin tener que recurrir a varios libros para poder encontrar y unir los diferentes tópicos con respecto a un tema, por ejemplo, muchas veces tenemos que recurrir a un texto para las bases anatómica, a otro para la fisiología y muchas veces a otro para encontrar los Test a realizar.

Si bien existen textos muy completos, los mismos son muchas veces muy extensos y no nos sirven como guía para recordar o tener de manera simplificada y puntual un tema específico, es como cuando en nuestra juventud teníamos como herramienta nuestro manual de estudio, el cual nos brindaba de manera concisa un tema específico y luego lo podíamos ampliar con un libro de apoyo sobre el tema.

Este libro no pretende ser un tratado sobre la especialidad, nuestra humilde pretensión es que pueda ser una herramienta útil para el estudiante y el profesional novel, para recurrir a el y recordar algún tema o técnica específica para el ejercicio de la práctica optométrica.

La otra razón es que casi todos los colaboradores de este texto han sido alumnos de esta Carrera y hoy en día son colaboradores en este texto, causa de una tremenda alegría, como han crecido profesionalmente y como han logrado ser docentes que transmiten conocimiento.

Para finalizar los agradecimientos correspondientes: en primer lugar a nuestra Universidad que hace posible la publicación de estos textos, ya que sin su apoyo sería prácticamente imposible realizarlos.

Por otra parte, a todos los que colaboraron con sus conocimientos para la realización de este libro, y por último, el mayor agradecimiento:

A Florencia Toledo y Paula Faccia las cuales han tenido la titánica tarea de perseguirnos a todos para que presentemos los temas en tiempo y forma, que han leído los mismos y aconsejaron modificaciones o cambios, etc. No tengo ninguna duda que sin ellas este libro jamás hubiera visto la luz.

¡Muchas Gracias!

Prof. Luis E. Liberatore

Índice

Introducción _____	6
<i>Florencia Toledo y Paula Faccia</i>	
Capítulo 1	
Historia clínica: datos personales, motivo de consulta y antecedentes _____	8
<i>María de los Ángeles Gutiérrez y Darío Panaroni</i>	
Capítulo 2	
Sintomatología Ocular _____	18
<i>Paula Faccia</i>	
Capítulo 3	
Fármacos y alteraciones oculares _____	43
<i>Mariano Garófalo y Germán Piccolo</i>	
Capítulo 4	
Agudeza visual y fijación _____	55
<i>Paula Faccia</i>	
Capítulo 5	
Valoración del segmento anterior _____	75
<i>María de los Ángeles Gutiérrez</i>	
Capítulo 6	
Valoración del segmento posterior _____	90
<i>Guillermo Falconaro</i>	
Capítulo 7	
Valoración de la función pupilar _____	111
<i>María de los Ángeles Gutiérrez</i>	
Capítulo 8	
Estudio de la posición de los ojos y valoración de la forometría _____	124
<i>Florencia Toledo</i>	

Capítulo 9	
Movimientos oculares _____	141
<i>Florencia Toledo</i>	
Capítulo 10	
Queratometría _____	152
<i>Darío Panaroni</i>	
Capítulo 11	
Retinoscopía _____	166
<i>Florencia Toledo</i>	
Capítulo 12	
Refracción Subjetiva _____	175
<i>Darío Panaroni</i>	
Capítulo 13	
Acomodación _____	190
<i>Paula Faccia</i>	
Capítulo 14	
Test Funcionales _____	204
<i>Florencia Toledo</i>	
Capítulo 15	
Campo visual _____	215
<i>Héctor Rensin</i>	
Capítulo 16	
Visión Cromática _____	232
<i>Luis Liberatore</i>	
Capítulo 17	
Diagnóstico y disposición clínica: prescripción, conducta y controles _____	240
<i>Paula Faccia</i>	
Los Autores _____	254

CAPÍTULO 13

Acomodación

Paula Faccia

Introducción

Se denomina acomodación a la acción que realiza el sistema ocular para enfocar los objetos cercanos. La acomodación es un **reflejo monocular** que se activa cuando se forma una imagen borrosa en la retina, y que, a través de la rama parasimpática del III Par (Figura 13.1), estimula la **contracción del músculo ciliar** y así **incrementa la potencia dióptrica del cristalino** enfocando los objetos que se veían borrosos.

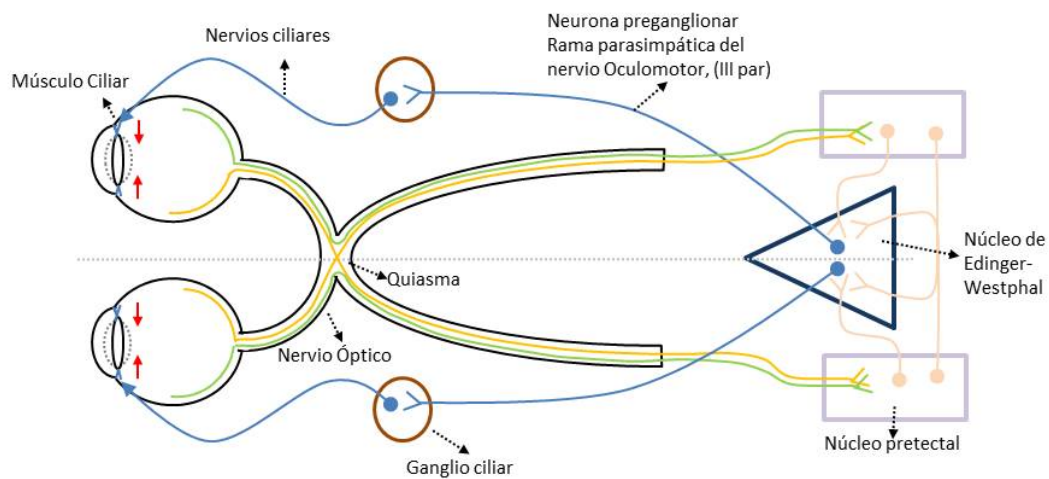


Figura 13.1. Vía neuronal del reflejo de acomodación, inervación del músculo ciliar.

La función acomodativa comienza a desarrollarse durante las primeras semanas de vida y alcanza su valor máximo alrededor de los 3 años, siendo entre 12,00 a 16,00 D, (Guerrero Vargas, 2006). Luego, ésta capacidad de acomodación disminuye gradualmente hasta desaparecer por completo alrededor de los 70 años (véase el gráfico de AA versus edad en Moses y Hart, 1988). Su disminución se debe principalmente a dos factores: la pérdida de fuerza muscular

lar del M. ciliar y a los cambios histofuncionales²⁵ del cristalino, como el aumento de su rigidez debido al esclerosamiento y la reducción de la elasticidad de la cápsula (Moses y Hart, 1988).

Durante el reflejo de acomodación se producen diferentes cambios en el cristalino: aumento del radio de curvatura anterior y posterior; aumento del espesor central y del índice de refracción (mecanismo intra-capsular de acomodación). Asimismo, disminuye la profundidad de la cámara anterior en el centro y aumenta en periferia, se acerca hacia delante la coroides y el cuerpo ciliar, y aumenta la irrigación en la zona.

También, durante la acomodación se producen otros dos movimientos asociados, conocidos como **sincinesis acomodación- convergencia- miosis**, donde además de la acomodación se activan: el reflejo de contracción de la pupila (reflejo pupilar acomodativo) y la contracción de los músculos rectos medios (RM) que permiten a los ojos converger.

- ✓ La contracción de los RM genera que los ejes ópticos de ambos ojos se crucen de forma más próxima (es decir que converjan) permitiendo así visualizar de forma sencilla (no doble) el objeto que la acomodación enfoca.
- ✓ Al enfocar objetos cercanos la aberración esférica aumenta, para contrarrestar esto la pupila se contrae y de ésta forma disminuye la aberración y aumenta la profundidad de foco (Capítulo 4).

Es importante resaltar que **convergencia y acomodación funcionan juntos**.

Si se estimula la convergencia, la acomodación también se activa y viceversa.

El punto más cercano al ojo que el paciente es capaz de enfocar se denomina *punto próximo* (PP). Su valor depende de la capacidad de acomodación máxima que tenga el paciente, la cual esta inversamente relacionada con su edad.

A partir de los 40-45 años el PP se aleja del ojo más allá de la distancia de lectura, dando lugar a la **presbicie**, momento en el cual el paciente requiere de una lente con poder positivo adicional para poder ver nítida y cómodamente a distancias próximas al ojo.

El *punto remoto* es el punto más lejos que el paciente puede ver nítido sin poner en juego la acomodación. La distancia entre el PR y el PP se denomina *intervalo de visión nítida*, que corresponde a las distancias entre las cuales el paciente ve nítido.

Componentes de la acomodación

El reflejo de acomodación se puede activar frente a diferentes estímulos. En función de esos estímulos se puede dividir la activación de la acomodación en cuatro componentes:

- ✓ *Acomodación refleja/ por borrosidad*

Es el componente más importante de la acomodación, inducido como respuesta al desenfoque o visión borrosa.

- ✓ *Acomodación proximal*

²⁵ Cambios histológicos que modifican la función fisiológica del cristalino.

Es inducida por la proximidad real o aparente de un objeto. Para valorar la percepción de la distancia se utilizan los indicios monoculares como: el tamaño relativo entre objetos; la interposición entre objetos (el objeto más cercano es el que se observa completo y/o tapa al otro); la perspectiva geométrica (las líneas que convergen a la distancia ej.: en un ruta); la perspectiva aérea relacionada con la posición de los objetos respecto al horizonte (lo que están más próximos se interpretan como más alejados; la luz y la sombra (*Grosvenor*, 2005).

✓ *Acomodación vergencial*

Es inducida por la activación de la convergencia, y se debe a la estrecha relación neurológica entre la acomodación y la convergencia (relación acomodación convergencia, o AC/A, ver Capítulo 14).

✓ *Acomodación tónica*

Esta dada por el tono del músculo ciliar, el cual posee un tono basal de 0,75 D de acomodación, aunque puede alcanzar valores entre 1,00 a 2,50 D en niños (*Furlan*, 2000). Su valor puede ser determinado únicamente con agentes anticolinérgicos (cicloplejia o midriasis diagnóstica). Se elimina cuando existe parálisis del III Par o daño del M. Ciliar.

Importancia clínica

El valor final de la respuesta acomodativa dependerá de la cantidad y tipo de estímulo que se utilice para mensurarla. Es decir, si se utiliza un estímulo que solo active la borrosidad (por ej. al anteponer al ojo un lente negativo) el valor dará más bajo que si se acerca un objeto al ojo (estímulo proximal y por borrosidad).

Asimismo, los componentes de la acomodación son un concepto importante a la hora de comprender el fundamento de los elementos empleados en terapia visual.

Medidas clínicas de la acomodación

Es posible que un paciente presente síntomas visuales (astenopia, cansancio, dolor ocular, etc.) generados por un mal funcionamiento de la función acomodativa, en forma primaria o secundaria a la presencia de un defecto refractivo. Las disfunciones o anomalías acomodativas pueden generar una disminución del rendimiento visual que estará acompañado de falta de atención, cansancio al leer, mala comprensión, etc. Las medidas clínicas de la acomodación tienen por objeto evaluar el funcionamiento de este sistema.

Existen tres determinaciones clínicas principales que evalúan la función del sistema acomodativo (M. ciliar- cristalino) frente a diferentes condiciones, estímulos o exigencias: la **amplitud de acomodación**, la **flexibilidad** y la **respuesta acomodativa**. Las medidas clínicas que evalúan en su conjunto los sistemas convergencia- acomodación se presentan en el Capítulo 14.

Algunos estudios sobre la prevalencia de las anomalías acomodativas sugieren que un porcentaje bajo de pacientes con sintomatología presenta valores anormales en simultaneo en las tres medidas clínicas, es por ello que para un correcto diagnóstico deben realizarse todas las medidas, estas no pueden ser inferidas a partir de los resultados de otros exámenes (*Scheiman y Wick, 1996*).

Los pre-requisitos son relativamente comunes a todas las medidas clínicas de la acomodación:

Del examinador	Del test	Del paciente
Conocer el valor normal estimado para la edad del paciente según la técnica empleada.	Monocular (ojo no examinado ocluido)	Corrección de lejos (para que el punto remoto esté en el infinito óptico)
Acomodar los elementos de trabajo para poder actuar con rapidez.	Usar la cartilla adecuada según la edad, y un estímulo visual de la línea anterior a la máxima AVcc de cada ojo.	Tener función acomodativa (menos de 70 años, tener cristalino y no tener parálisis del III par o del M. ciliar). Para relevancia diagnóstica debe tener menos de 40 años. Entre 8 a 40 años para flexibilidad.
Explicar adecuadamente el test para conseguir la mayor colaboración.	Iluminación adecuada en la cartilla	Paciente colaborador y con capacidad de comprender el test.

A saber, los requisitos más importantes que pueden alterar significativamente el resultado son: el uso de corrección, dado que la presencia de un defecto refractivo modifica el PP del paciente; la oclusión del ojo no examinado, debido a que en condición de binocularidad también actúan las vergencias fusionales (véase Capítulo 9 y 14); y la iluminación de la cartilla.

Amplitud de acomodación

La amplitud de acomodación (AA) representa el valor en dioptrías máximo que el paciente **emétrope** o **emotropizado** puede emplear para enfocar objetos cercanos. Su valor depende de la función acomodativa y por ende de la edad.

OBJETIVO: determinar la máxima capacidad de acomodación, en dioptrías, que presenta el sistema (M. ciliar-cristalino) de cada ojo.

Las principales técnicas que se utilizan en la práctica clínica para evaluar la AA del paciente son la técnica de Donders y la de Sheard. Ambos emplean el método subjetivo.

Otra técnica para valorar la AA es la técnica de Jackson, que determina la AA en VL, y su uso principal es en pacientes presbítas. Dado que esta técnica carece de relevancia clínica y diagnóstica, no se abordará en este capítulo.

Técnica de Donders

FUNDAMENTO: al acercar un estímulo visual (letras o dibujo) al ojo, el reflejo de acomodación se activa para enfocar ese estímulo en la retina. El objeto se verá nítido hasta llegar al PP,

a distancias menores (más próximas al ojo) el objeto se verá borroso, ya que el ojo no tendrá más capacidad acomodativa para enfocar dicho objeto.

La cantidad de dioptrías necesarias para enfocar ese objeto en el PP es el valor de la AA:

$$AA = 1/\text{distancia a la cual el paciente empezó a ver borroso (m)}$$

PROCEDIMIENTO

1. Los elementos necesarios son un objeto de fijación (con un tamaño de estímulo adecuado para el paciente), una regla milimetrada y un ocluser.
2. Colocar la corrección de lejos y ocluir el ojo no examinado.
3. Explicarle al paciente en que consiste el test, indicarle que mire una fila de letras por arriba del valor de AV en cerca para ese ojo y pedirle que nos indique el momento en que **vea borrosas** las letras.
4. Sostener el estímulo acomodativo (objeto de fijación o cartilla de cerca), bien iluminado, en el eje visual del paciente en PPM a una distancia de 40 cm aproximadamente.
5. **Acercar la tarjeta** en la línea de mirada en PPM hasta que el paciente reporte ver borroso.
6. Considerar la posibilidad de que el paciente aclare las letras tras un esfuerzo, si no las logra ver nítido después de unos segundos, el test ha terminado.
7. Medir el PP (distancia entre el ápex corneal y la cartilla) con una regla, o también se puede emplear la regla de Krimsky.
8. Calcular la AA (D) como la inversa del PP en metros.
9. Repetir el procedimiento para el otro ojo.

En el caso de niños (entre 8 a 12 años) se pueden seguir las siguientes recomendaciones: colocar un lente -4,00 D delante del ojo para alejar el PP y así disminuir el error de la medida; o comenzar al revés, con la tarjeta muy cerca y empezar a alejar hasta que se lea nítida (*Scheiman y Wick, 1996*). En los niños se debe prestar especial atención a la concentración, para ello se les pide que lean la cartilla en voz alta, o se rota el estímulo para garantizar la atención.

CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA

- ✓ El procedimiento no demanda mucho tiempo, es rápido.
- ✓ Esta técnica sobreestima el valor de AA debido a que: está presente la acomodación proximal además de la refleja; y hay un aumento en el tamaño del estímulo e imagen retiniana al acercar el objeto.
- ✓ No tiene en cuenta la profundidad de campo (siendo 0,50 a 1,00 D menor).
- ✓ La medida de la distancia generalmente es poco exacta lo que se traduce en una variación grande de las dioptrías medidas y, por ende, en una técnica poco precisa.

Técnica de Sheard

Este test se aplica generalmente cuando hay sospecha de una amplitud de acomodación reducida (en pacientes no presbítas) obtenida por el test de Donders.

FUNDAMENTO: al colocar un lente negativo delante del ojo de un paciente, que está mirando un objeto en VP, la potencia dióptrica del sistema (lente-ojo) disminuye, lo que corre el foco hacia atrás respecto al objeto. En consecuencia, el objeto se verá borroso lo que activará

el reflejo acomodativo. La capacidad acomodativa máxima se determina anteponiendo lentes negativas en valor creciente.

La AA es la cantidad de dioptrías máxima que el paciente puede usar para “*aclarar*” el lente negativo y ver nítido el objeto, sumado a las que necesita por la distancia de lectura:

$$AA = \text{valor de la última lente negativa con la que el paciente vio nítido} + (1/\text{distancia a la cual se encuentra el objeto (m)})$$

PROCEDIMIENTO

1. Los elementos necesarios son una montura y caja de prueba, cartilla para VP y ocluser.
2. Colocar la cc de lejos y ocluir el ojo no examinado.
3. Colocar la cartilla de VP a 40 cm (ésta no debe moverse durante el examen).
4. Explicar en qué consiste el test, y que le debe indicar cuando **vea las letras borrosas** de forma mantenida o le sea difícil leer.
5. Pedir al paciente que lea en voz alta una fila de letras por arriba del valor de AV máximo en VP para ese ojo.
6. Añadir lentes (-) en pasos de 0,25 D, en cada cambio de lentes pedirle al paciente que cierre los ojos y los abra cuando el nuevo lente ya esté ubicado.
7. Permitirle al paciente un tiempo para que pueda aclarar el texto.
8. Si el paciente **no puede aclarar el texto para verlo nítido, el examen ha terminado**, por el contrario sí puede aclararlo y retomar la lectura, continuar agregando lentes (-).
9. Registrar el valor de la última lente negativa con la que el paciente pudo leer nítido.
10. Calcular la AA (D) como se indicó anteriormente, tener presente que el valor de la lente se toma como **valor absoluto** y que la compensación por la distancia es de +2,50 D.

CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA

- ✓ El procedimiento demanda mayor tiempo que el de Donders
- ✓ Esta técnica subestima el valor de AA debido a que: no está presente la acomodación proximal (solo está presente la refleja); y hay una disminución aparente del tamaño del estímulo al colocar lentes negativas.
- ✓ No tiene en cuenta la profundidad de campo (siendo ésta entre 0,50 a 1,00 D).
- ✓ Se puede cambiar la distancia de la cartilla durante el procedimiento.

Una alternativa a la técnica de Sheard es el procedimiento de medida de la amplitud de acomodación por **Sheard-Giménez**

FUNDAMENTO: Este tiene en cuenta la demanda de acomodación real para el estímulo (ver LAG de acomodación). Para poder mensurar la demanda de acomodación real se adicionan lentes positivas en VP. En esta situación el sistema de acomodación se deberá relajar para poder ver nítido hasta el punto donde esté completamente relajado y al adicionar lente positivo la visión borrosa persista.

PROCEDIMIENTO

1. Se repite el procedimiento de medida según Sheard.

2. Una vez que se obtuvo el valor de la AA con lentes negativas, se retiran las lentes negativas y se colocan lentes positivas en pasos de 0,25 D hasta que el paciente reporte que ya no puede leer.

3. La AA se calcula de la siguiente forma:

AA= valor de la última lente negativa con la que el paciente pudo leer + valor de la última lente positiva con la que el paciente pudo leer (los valores se toman en valor absoluto).

Este examen no tiene en cuenta la profundidad de foco, por lo que puede dar valores mayores a los obtenidos normalmente con Sheard. Además el aumento relativo de la imagen con lente positivo tiende a sobreestimar el valor.

Interpretación

Para determinar si los valores de AA de cada ojo del paciente se corresponden con el valor medio esperado para su edad, dependiendo de la técnica empleada, se debe comparar:

- ✓ El valor de AA, obtenido con la técnica de Donders, con los valores de referencia de Donders (Tabla 13.1).

Tabla 13.1: Valor estadístico de la AA en función de la edad obtenidos por Donders (1864), (Furlan, 2000).

Edad	Donders	Edad	Donders
10	19,70	40	5,00
15	16,00	45	3,80
20	12,70	50	2,60
25	10,40	55	1,70
30	8,20	60	1,00
35	6,30	65	0,50

- ✓ El valor de AA, obtenido con la técnica de Sheard, con los valores de referencia calculados con las fórmulas de Hofstetter²⁶:

- AA mínima = 15 - (0,25 x edad del paciente)

- AA media = 18,5 - (0,3 x edad del paciente)

- AA máxima = 25 - (0,4 x edad del paciente)

Una alternativa de fácil y de rápida aproximación es el uso de la fórmula de Scheiman y Wick (1995) para la técnica por acercamiento:

AA_{media} = 18 - 1/3 de la edad del paciente (± 2,00 D)

²⁶ Formulas empíricas empleadas para determinar la AA esperada, que consideran que en promedio la AA se reduce 0,30 D por año desde la infancia hasta los 45 años (Furlan, 2000).

Los autores sugieren que el valor de AA esperado con el test de lentes negativas es 2,00 D menor que el calculado para la técnica por acercamiento.

Como en situaciones donde hay sospecha de AA baja, ésta se debe medir con la técnica de Sheard, se puede decir que:

Para que el paciente tenga una AA dentro de los límites normales, la AA de cada ojo **no debe ser inferior** al valor de AA **mínimo calculado con la fórmula de Hofstetter** y no debe haber una diferencia de más de 1,00 D entre AO.

En caso de ser baja la AA se deberá valorar la posibilidad de que el paciente tenga un cuadro clínico de insuficiencia de acomodación.

Flexibilidad de acomodación

La acción de activar o relajar la acomodación se produce en cuestión de segundos, demorando 0,64'' en activar y 0,56'' en relajar la acomodación (*Moses y Hart*, 1988). El examen de flexibilidad de la acomodación determina la capacidad del sistema (M. ciliar-cristalino) de realizar estas acciones de manera dinámica y brusca. Este examen **puede emplearse a partir de los 8 años** (en niños menores pierde confiabilidad) **y en pacientes con una AA mayor a 4,50 D** (hasta aproximadamente los 38 a 40 años) (Benjamin W.J. 2006).

OBJETIVO: determinar la velocidad de respuesta del sistema (M. ciliar-cristalino) para relajar y activar la acomodación en forma dinámica y brusca durante un periodo de tiempo determinado.

FUNDAMENTO: Al adicionar lentes positivas en VP, el sistema de acomodación se debe relajar para poder ver nítido, mientras que al adicionar lentes negativas el sistema se debe activar para poder ver nítido. De esta forma, empleando lentes positivas y negativas se activa o relaja la acomodación. Para determinar la velocidad de este reflejo se miden cuantos movimientos de relajación/activación (ciclos) el paciente puede realizar en un minuto.

PROCEDIMIENTO

1. Los elementos necesarios son una cartilla de cerca, flipper o lentes sueltas +/- 2,50 o +/- 2,00, un cronómetro o temporizador, y un ocluser.
2. Ocluir el ojo no examinado.
3. Utilizar lentes de +/- 2.50 D con pacientes entre 8 y 12 años, y de +/-2.50 o +/-2,00 D con pacientes entre los 13 y 30 años. Entre los 30 y 38 años se deben usar lentes +/-2.00 D.
4. Pedir al paciente que sostenga la cartilla de visión próxima a 40 cm.
5. Explicar al paciente en qué consiste el test, e indicarle que mire o lea una línea por encima de su AV de cerca. En niños se debe registrar la lectura de letras o números (según la cartilla adecuada) en voz alta para una mayor confiabilidad del test.
6. Colocar delante del ojo a examinar la lente (+) y en simultáneo activar el temporizador en 1 minuto. Se debe comenzar con el lente (+) para iniciar relajando la acomodación, esto previene la posibilidad de generar un espasmo acomodativo al iniciar con el lente (-), sobre todo en pacientes que presentan un exceso acomodativo.

7. Cuando el paciente sea capaz de retomar la lectura o nos indique que la letra se ve nítida, cambiar al lente (-).
8. Contar la cantidad de ciclos (lente positivo/ negativo) que el paciente completa en 1 min.
9. Registrar la cantidad de ciclos por minuto (CPM) como: X CPM, y el valor de los lentes empleados. Si el paciente no consigue “aclarar” alguna de las lentes, o demora más segundos en visualizar la cartilla con una lente, registrar la dificultad como: “no aclara” o “dificultad con” y especificar el lente. Por Ej. +/- 2,50 D, 3 CPM, dificultad con negativo. Si la dificultad es con ambas lentes se debe indicar inflexibilidad acomodativa.
10. Repetir el procedimiento 3 veces.
11. Repetir el procedimiento para el otro ojo.

Interpretación

La flexibilidad, al realizarse en forma **monocular**, es un **test motor** que evalúa la velocidad de respuesta del M. ciliar para contraerse y relajarse.

En un paciente menor a 40 años, se espera que sea capaz de realizar ambas acciones sin dificultad en un cierto tiempo. Los valores esperados de flexibilidad monocular según Scheiman y Wick (1996) son:

- ✓ De 6 a 12 años: $5,5$ a $7 \pm 2,5$ CPM (+/- 2.50), (con lectura en vos alta de números/letras)
- ✓ De 13 a 30 años: 11 ± 5 CPM (+/- 2.00), (Reportando cuando está claro)
- ✓ De 30 a 40 años: 6 a 7 CPM (+/- 2.00)

La diferencia entre niños y adultos jóvenes (menores de 40 años) se debe a la dificultad en la habilidad en la lectura, y no a un cambio en el valor de la respuesta acomodativa.

Si por el contrario, el paciente tiene dificultad para realizar la prueba, y se demora mucho tiempo en lograr ver nítido, el valor de flexibilidad va a ser menor que el esperado. Para poder comparar el valor obtenido con un dato de referencia publicado, se deben respetar las condiciones empleadas para obtener esos valores de referencia.

Según la dificultad de flexibilidad que el paciente posea se pueden diferenciar tres situaciones:

- ✓ La dificultad se presenta con el positivo, esto indica que tiene problemas para relajar la acomodación.
- ✓ La dificultad se presenta con el negativo, esto indica que tiene problemas para activar la acomodación.
- ✓ La dificultad se presenta con ambas lentes, es decir que no hay una diferencia significativa entre los segundos que tarda con una y los que tarda con la otra. Esto representa una dificultad para activar y relajar la acomodación y se indica como **inflexibilidad acomodativa**.

Respuesta acomodativa o respuesta LAG

Para algunos test o análisis se asume una igualdad entre la magnitud dióptrica del estímulo y de la respuesta acomodativa. Sin embargo, la respuesta acomodativa generalmente es me-

nor que el estímulo, debido a que la profundidad de foco permite que la visión sea nítida con menos esfuerzo. Por ejemplo, para un objeto situado a 40 cm (que equivale a un estímulo de 2,50 D) la respuesta acomodativa normal esperada es de 2,00 D, las 0,50 D faltantes para ver nítido son compensadas con la profundidad de foco.

La diferencia de dioptrías entre el estímulo y la respuesta real de acomodación se denomina **LAG o retraso acomodativo**. La forma de determinar este valor es mediante la técnica de retinoscopia MEM o Método de Estimación Monocular. En los pacientes que presentan una anomalía acomodativa la respuesta LAG puede estar alterada.

Método de estimación monocular (MEM)

El MEM es una retinoscopia (véase Capítulo 11) en la cual el paciente mira una cartilla en VP (40 cm), pero a diferencia de la retinoscopia dinámica, el paciente ya se encuentra corregido para VL. Esta técnica determina de forma objetiva la precisión de la respuesta acomodativa.

OBJETIVO: Determinar el valor del LAG y comparar el balance acomodativo entre AO en VP.

FUNDAMENTO: Sí al realizar la retinoscopia, el paciente (emétrope o emetropizado) acomoda 2,50 D para el estímulo a 40 cm, el foco imagen coincidirá con la distancia del examen y se observará el punto de neutralidad de la retinoscopia. Si por el contrario el paciente acomoda menos que el estímulo se observará una banda que acompaña el movimiento (con espejo plano), pues el foco estará por detrás del plano focal retinal. Mientras que si acomoda más que la demanda acomodativa, el foco estará por delante y se observará un movimiento en contra de la banda.

El valor que se informa es el de la lente necesaria para neutralizar la retinoscopia, y que equivale a la diferencia entre estímulo y respuesta acomodativa.

PROCEDIMIENTO

1. Los elementos necesarios son: tarjetas con estímulos acomodativos para colocar en el retinoscopio, retinoscopio, caja de prueba e iluminación adecuada sobre la tarjeta.
2. **Colocar el valor del subjetivo** o la corrección tentativa (sin parcialización).
3. Utilizar la cartilla apropiada para la edad y nivel escolar del paciente, y adherirla al retinoscopio. Esta **cartilla** debe estar bien **iluminada** (con iluminación ambiental normal) para no alterar el resultado.
4. **Pedir al paciente que lea la cartilla** y realizar la retinoscopia **a 40 cm** en el eje horizontal (banda vertical). Estimar la cantidad de positivo o negativo necesario para neutralizarla el movimiento del reflejo retinoscópico.
5. **Colocar la lente estimada** delante el ojo para corroborar la estimación, **no dejar más de 2 a 3 segundos el lente** puesto para no modificar el estado acomodativo.
6. Registrar el valor del lente que neutraliza el movimiento del reflejo.
7. Repetir el procedimiento para el otro ojo.

Interpretación

El valor esperado es de +0,25 a +0,50 \pm 0,25 D (*Scheiman y Wick*, 1996).

Si el valor obtenido es más positivo, mayor a +0,75 D, indica de una hipoacomodación la cual puede estar asociada a una insuficiencia acomodativa. Si por el contrario el valor obtenido es negativo, revela una sobreacomodación que puede estar asociado a un exceso de acomodación.

Se deben tener presentes otros dos factores a la hora de analizar correctamente el resultado:

- ✓ Sí no se ocluye un ojo, la retinoscopia MEM también va a reflejar la función binocular. Por ejemplo en forma binocular, un LAG de -0,25 D puede estar asociado a un exceso acomodativo primario, o puede ser secundario a una exoforia alta que, con la intención de mantener la binocularidad, estimula la convergencia acomodativa y, por ende, la respuesta acomodativa es mayor.
- ✓ Si el paciente está hipo o hiperconvergiendo el valor del LAG también va a ser erróneo. Por Ej. en un paciente miope hipocorregido el LAG será más negativo.

Asimismo, la respuesta acomodativa entre los dos ojos debe ser similar, la posible excepción a esta regla son los casos de anisometropías o antimetropías. Si en un paciente, con una corrección similar entre ambos ojos, presenta una diferencia en el valor del LAG de cada ojo, se debe corroborar el balance acomodativo biocular.

Aplicación clínica e interpretación de resultados

Como se mencionó anteriormente, en la práctica clínica pueden presentarse diferentes anomalías o disfunciones acomodativas, asociadas o no a defectos refractivos. Se distinguen tres diagnósticos principales de anomalías acomodativas: insuficiencia de acomodación, exceso acomodativo e inflexibilidad acomodativa.

En este apartado se mencionaran las características más generales de cada una, para más detalles sobre la presentación clínica o el tratamiento se puede consultar el libro de Scheiman y Wick (1996). En la Tabla 13.2 se muestran los resultados de las diferentes medidas clínicas que se obtienen en cada caso (Scheiman y Wick, 1996). Se incluyen los valores de acomodación relativa positiva y negativa (ARP/N), este examen clínico evalúa la acomodación en forma binocular, su explicación se encuentra en el Capítulo 14 de Test Funcionales.

Tabla 13.2. Valor de referencia de las diferentes pruebas clínicas diagnósticas en las anomalías acomodativas.

	Acc normal	Insuficiencia Acc	Exceso Acc	Inflexibilidad Acc
AV	<40 años buena	Baja VP	Variable y borrosa en VL	Borrosa al cambiar de VP a VL o al revés
CT	VL: orto VP: X3± 3Δ	X o E en VP	E en VP y puede que en VL	Normal
Retinoscopia y subjetivo	Normal	Normal	Variables, con As Ar bajo	Normal
AA (Sheard)	Mayor a la mínima de Hofstetter.	Menor a la mínima	Normal	Normal

Flexibilidad	8 a 12 años :5,5 a 7 cpm 13 a 30 años: 11 ± 5 cpm y de 30 a 40 años: 6 a 7 cpm	Falla negativo	Falla positivos	Falla negativo y positivo
MEM	+0,25 a +0,75 D	Altos, > +0,75D	Bajo, < +0,25 D	---
ARP/N	+2,00 ± 0,50 D -2,37 ± 0,50 D	ARP bajo	ARN bajo	ARP/N bajos

*Scheiman y Wick, 1996.

Insuficiencia de acomodación

Como se indica en el Capítulo 2, los pacientes con insuficiencia de acomodación se caracterizan por tener una AA baja, menor a la esperada para su edad. Al estar al límite de su capacidad acomodativa, el sistema no responde frente a una mayor exigencia de acomodación, por lo que tiene dificultad en todos los test que buscan activar la acomodación. A su vez, su AV en VP es baja o inestable.

La insuficiencia de acomodación puede cursar con endo-desviaciones ya que ante su condición el músculo puede recibir más inervación para tratar de alcanzar la AA necesaria, generando así una mayor estimulación de la convergencia acomodativa y la aparición de una endo-desviación. Asimismo, también puede confundirse con pseudo-insuficiencia de convergencia: al disminuir la estimulación de la acomodación, disminuye la convergencia acomodativa dando como resultado una exo-desviación más grande de lo normal (*Scheiman y Wick, 1996*). El diagnóstico diferencial con anomalías binoculares es mediante la medida directa de las reservas fusionales.

La parálisis de la acomodación es una condición dentro de este grupo, que se caracteriza por una AA muy baja, con presentación más repentina, bilateral o unilateral. Su origen se debe a causas orgánicas o no funcionales, como infecciones, glaucoma, traumas, envenenamiento con plomo o diabetes. Para diferenciar el cuadro se debe corroborar que no sea una manifestación reciente, no haya una enfermedad asociada o no esté tomando alguna medicación.

También la acomodación mal sostenida o la fatiga acomodativa es considerada como un estado previo a la insuficiencia de acomodación (*Duane, 1915*), en la cual la AA es normal pero no se mantiene el valor frente a la repetición de la medida.

Exceso de acomodación

Esta condición está presente cuando el paciente posee un estado de activación exigido del M. ciliar, tal que le es difícil relajar la acomodación, presentando dificultad para enfocar objetos lejanos luego de periodos prolongados de trabajo en VP. Su AA es normal pero su dificultad radica en la realización de los test que buscan relajar la acomodación, como la flexibilidad con lentes positivas y ARN. Su AV es relativamente normal en VP, pero al presentar dificultad para relajar la acomodación, la AV en VL es borrosa e inestable al pasar de VP a VL. Algunos casos pueden incluso presentar una pseudomiopía, pero esto no es restrictivo para el diagnóstico

(Scheiman y Wick, 1996). Asimismo, frecuentemente puede estar asociada, en forma secundaria, a una insuficiencia de convergencia.

El espasmo acomodativo o espasmo del reflejo cercano, puede ser considerado como una consecuencia más grave del exceso acomodativo (Scheiman y Wick, 1996), que se da frente a una hiperacomodación constante (valores de MEM bajos), y que se acompaña de miosis marcada y limitación en la abducción. Esta condición puede ser secundaria al uso de fármacos o estar asociada a otras patologías (véase Capítulo 2).

El diagnóstico diferencial del exceso acomodativo es con exceso de convergencia, endoforia básica y otras anomalías acomodativas, mediante la medida de flexibilidad y reservas fusionales.

Inflexibilidad de acomodación

En este caso, el paciente presenta una inercia acomodativa que se traduce en la dificultad para variar el enfoque de VP a VL, y viceversa, de manera rápida y sostenida en el tiempo. Su AA y LAG son normales pero su dificultad está en la medida de flexibilidad dinámica con lentes positivas y negativas, y en la medida de ARP/N (Capítulo 14). En la flexibilidad, este problema se acentúa al final de la prueba, por lo tanto debe respetarse el tiempo de medida. Antes de definir este diagnóstico también deben descartarse otras causas funcionales como las detalladas por Scheiman y Wick, (página 370, 1995).

Conclusión

Es importante entender que la exactitud del diagnóstico dependerá de la emetropización y la antigüedad de uso de la corrección. Por ejemplo, un Hp facultativo, con un valor de Hp cercano al límite de su capacidad acomodativa, es probable que en la primer consulta tenga asociado un cuadro de exceso acomodativo solo por el hecho de estar habituado a mantener el músculo ciliar activado y desacostumbrado a relajarlo. Sin embargo, el uso de la corrección positiva podría restablecer el normal funcionamiento o disminuir la gravedad de ese cuadro secundario. Es por ello que, antes de determinar un tratamiento, y para un correcto diagnóstico, se debe esperar un tiempo a que el sistema ocular se readapte al funcionamiento en condiciones de emetropía.

A su vez, también es importante que a la hora de determinar el diagnóstico que conducirá al tratamiento se realicen todas las pruebas diagnósticas y una correcta correlación de datos.

Referencias

- Benjamin, W. J. (2005). *Borish's Clinical refraction*. USA: Butterworth-Heinemann Elsevier.
- Duane A. *Anomalies of accommodation clinically considered*. Trans. Am Ophthalmol Soc. 1915; 1, 386-400.

- Furlan, W.; Garcia Monreal, J.; Muñoz Escrivá, L. (2000). *Fundamentos de Optometría. Refracción Ocular*. España: Universitat de Valencia.
- Grisham, J.D. (1980). *The dynamics of fusional vergence eye movements in binocular dysfunction*. Am J. Optom Physiol Opt., 57, 205-213.
- Grosvenor, T. (2005). *Optometría de Atención Primaria*. Barcelona, España. Editorial Masson.
- Moses, R. A. y Hart, W. M. (1988). *Adler. Fisiología del Ojo. Aplicación Clínica*. Argentina: Editorial médica Panamericana S.A.
- Scheiman, M. y Wick, B. (1995). *Tratamiento clínico de la visión binocular. Disfunciones heterofóricas, acomodativas y oculomotoras*. Madrid: Ciagami S.L.

Los autores

Coordinadores

Toledo, Florencia Emilia

Licenciada en Óptica Ocular y Optometría de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Docente en el nivel de grado como ayudante de trabajos prácticos en las asignaturas de Optometría I y II, en la Facultad de Ciencias Exactas - UNLP. Contratada según Contrato de Locación de Servicios (Decreto 1109/17) como Asesor Nivel I del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), para trabajar en el Observatorio Argentino-Alemán de Geodesia (AGGO) como responsable técnico para la técnica *Satellite Laser Ranging* (SLR). Docente investigador Categoría V. Actualmente es la Codirectora de un Proyecto de extensión universitaria para la atención optométrica de pacientes en el área platense de Melchor Romero, aprobado por convocatoria en la Facultad de Ciencias Exactas – UNLP, en la Secretaria de Extensión de la Universidad Nacional de La Plata, y en la Convocatoria 2016 de la Secretaria de Políticas Universitarias (SPU – Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología) donde fuera aprobado con subsidio.

Faccia, Paula Andrea

Lic. en Óptica ocular y Optometría de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y Dra. de la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX), UNLP. Profesor adjunto de Optometría Clínica I y II, FCEX – UNLP. Investigador Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en *Desarrollo y caracterización de materiales poliméricos con aplicación en transporte y liberación de principios activos*. Posee 6 publicaciones en revistas internacionales indexadas, 3 capítulos de libros, y 20 trabajos presentados en reuniones científicas, la última publicación fue *Thermal and pH dual responsive polyurethane/2-(diisopropylamino)ethyl methacrylate hybrids: Synthesis, characterization and swelling behavior* (2017). Directora de un proyecto de investigación acreditado UNLP (PPID/013) y un proyecto de extensión universitaria para la atención optométrica de pacientes en el área platense de Melchor Romero (APSV), FCEX y el Hospital Especializado Dr. José Ingenieros, Melchor Romero. Ha recibido 3 subsidios de investigación UNLP, 3 de extensión (UNLP, FCEX y Secretaria de Políticas Universitarias (SPU – Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología). Miembro IACLE con estatus de FIACLE.

Liberatore, Luis Ernesto

Óptometra egresado del Centro Especializado Para la Enseñanza de las Ciencias y las Artes (CEPEC, 1995) y Óptico Especializado en Lentes de Contacto de la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA, 1977). Profesor y Director de la Carrera de Optometría desde 1995 hasta 2005 en CEPEC. Profesor de Optometría Pediátrica y Geriátrica y Optometría Clínica II, Profesor de Optometría I y II, ambos cargos desde 2006 hasta la actualidad. Ejercicio profesional desde el año 1977 en su propia consulta, continuando actualmente en el cargo. Disertante en múltiples Congresos Nacionales e Internacionales, asesor de empresas de la especialidad. Miembro Fundador de la Asociación de Oftalmólogos, Optómetras y Ópticos de la Provincia de Buenos Aires. Miembro de la Sociedad Argentina de Contactología. Miembro de la Unión de Profesionales de Contactología y Óptica (UPCO). Recibió numerosos premios, entre los que se destacan: Placa reconocimiento como uno de los 20 mejores profesionales de la República Argentina (2009), premio otorgado por Johnson y Johnson con una consultoría externa al país. Medalla dorada en reconocimiento profesional como profesional First Class del Vision Care Institute (2013)

Autores

Falconaro, Guillermo Santiago

O.D. Fellow Ocularística. Óptico Oftálmico, Contactólogo (Univ. Buenos Aires UBA), Optómetra Centro Especializado Para la Enseñanza de las Ciencias y las Artes (CEPEC), Posgrado en Prótesis Ocular (UBA), Epifora, Desviaciones Visuales, Párpados (Univ Hptal Italiano) y Fellow en Ocularística APOLCP (Academia Panamericana de Ocularistas y L.C Protésicas). Profesor Cátedra Prótesis Oculares, UNLP (Univ. Nac. La Plata) y UNVM (Univ. Nac. Villa María, Córdoba). Docente Cátedra de Baja Visión (UNLP). Miembro Fundador (Asoc. Prof. Optómetras APO), APOLCP y ALMIBV (Asoc Latinoamericana Interdisciplinaria de Baja Visión). Premio a *La Trayectoria Profesional* y Premio al *Mérito Profesional*, Cámara de Senadores de la Pcia de Bs As. Presidente de 8 Comités para Congresos Científicos Internacionales. Director Master Salud Visual Univ. Autónoma del Paraguay. Director Posgrado de Biomicroscopia Clínica (UNVM). Representante de Argentina Comité de Educación de ALDOO (Asoc. Latinoamericana de Óptica y Optometría). Conferencista Nacional e Internacional. Director de 6 Proyectos Extensión de Prótesis Oculares (UNLP y UNVM).

Garofalo, Mariano

Licenciado en Óptica Ocular y Optometría en la Universidad Nacional de la Plata (UNLP). Docente en el nivel de grado como ayudante diplomado en las asignaturas Optometría Clínica I y II, en la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX) – UNLP. Desde el año 2012 al 2014, Jefe de Área Técnica en el Instituto de Cirugía Refractiva Zaldivar y, desde 2014 a la actualidad, Director Técnico de Óptica Bruno, desempeñando tareas de óptico, contactólogo y optómetra. Colaborador en diferentes proyectos de extensión correspondientes al área de Optometría de la Fac. de Ciencias Exactas, desde 2010 hasta el 2015, y, actualmente, participante en otro proyecto de extensión universitaria para la

atención optométrica de pacientes en el área platense de Melchor Romero, proyecto aprobado por la FCEX-UNLP, y la Secretaria de Extensión de la Universidad Nacional de La Plata.

Gutiérrez, María de los Ángeles

Lic. en Óptica ocular y Optometría de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y Dra. de la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX), UNLP. Jefa de trabajos prácticos en las asignaturas de Contactología I y II; y Ayudante diplomada de Optometría I y II, en la FCEX - UNLP. Becaria postdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), en *alteraciones oculares asociadas a la contaminación ambiental*. Posee publicaciones en revistas nacionales e internacionales y capítulos de libros. Ha publicado *Expresión del síndrome metabólico frente a factores ambientales*, 2016. *Characterization and cancer risk assessment of VOCs in home and school environments in gran La Plata, Argentina*, 2018. *Exposure and risk analysis to particulate matter, metals and polycyclic aromatic hydrocarbon and at different workplaces in Argentina*, 2018. Coordinadora del Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU – UNLP). Miembro IACLE con estatus de FIACLE.

Panaroni, Dario

Licenciado en Óptica Ocular y Contactología, UNLP. 2013 Ayudante Alumno de Óptica Instrumental y Contactología I, 2010 - 2014. Coautor en Exploración con biomicroscopio ocular. La Plata: UNLP .ISBN 978-950- 34-1055-4. Amplia experiencia extensionista con participación en diversos proyectos desde el año 2010 a la fecha. Participación en diversos proyectos de investigación y transferencia pertenecientes a la UNLP, CIC y MINCyT.

Píccolo Germán Darío

Licenciado en Óptica Ocular y Optometría, Facultad de Ciencias Exactas - Universidad Nacional de La Plata (FCE-UNLP). Ayudante Diplomado, Cátedra de Optometría Clínica I y II, FCE-UNLP. Director Técnico en Óptica Armonía Visual. Vocal titular, Consejo Directivo del Colegio de Ópticos de la Provincia de Buenos Aires (COPBA). Participante en proyectos de extensión realizando atención visual primaria, FCE - UNLP. Actualmente cursando la última asignatura de la Especialización en Docencia Universitaria, UNLP.

Rensin, Héctor Osvaldo

Ingeniero en Construcciones, egresado de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), año 1974, Optómetra, egresado del Centro Especializado para la Enseñanza de la Ciencia y las Artes (CEPEC) 1995. Óptico especializado en Lentes de Contacto de la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA) 1989. Profesor de la materia Optometría Clínica I desde 1995 hasta 2005. Profesor de la cátedra Optometría Clínica I y Jefe de Trabajos Prácticos de la cátedra Optometría Clínica II desde 2006 hasta 2017. Vicepresidente de la Asociación Civil de Optometría y Óptica (ACOO) desde el 2006 hasta la fecha. Desde el año 1989 a la fecha ejerce profesionalmente en forma particular en su propia óptica.

Manual práctico : optometría clínica / Florencia Emilia Toledo ... [et al.] ; coordinación general de Florencia Emilia Toledo ; Paula Andrea Faccia ; Luis Liberatore. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata ; La Plata : EDULP, 2020. Libro digital, PDF - (Libros de cátedra)

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-950-34-1866-6

1. Optometría. 2. Diagnóstico. I. Toledo, Florencia Emilia II. Toledo, Florencia Emilia, coord. III. Faccia, Paula Andrea , coord. IV. Liberatore, Luis, coord.
CDD 617.7

Diseño de tapa: Dirección de Comunicación Visual de la UNLP

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata
48 N.º 551-599 / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina
+54 221 644 7150
edulp.editorial@gmail.com
www.editorial.unlp.edu.ar

Edupl integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2020
ISBN 978-950-34-1866-6
© 2020 - Edulp

e
exactas


EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA