

Licenciatura en Nutrición  
Trabajo Final Integrador

Autora: González María Micaela

**PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO, ESTADO  
NUTRICIONAL E INGESTA DE VITAMINA C Y POLIFENOLES  
EN PACIENTES CON GLAUCOMA PRIMARIO DE ÁNGULO  
ABIERTO QUE ASISTEN A NORTVISION, CABA, ARGENTINA,  
DURANTE EL AÑO 2021**

Diseño observacional transversal

2023

Tutora: Lic. Carla Carrazana

*Citar como: González MM. Prevalencia de síndrome metabólico, estado nutricional e ingesta de vitamina C y polifenoles en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto que asisten a Nortvision, CABA, Argentina, durante el año 2021: diseño observacional transversal. Licenciatura en Nutrición. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2023*

# **PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO, ESTADO NUTRICIONAL E INGESTA DE VITAMINA C Y POLIFENOLES EN PACIENTES CON GLAUCOMA PRIMARIO DE ÁNGULO ABIERTO QUE ASISTEN A NORTVISION, CABA, ARGENTINA, DURANTE EL AÑO 2021 = DISEÑO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL.**

**Alumna:** Micaela González

**Mail:** [micaelagonzalez04@gmail.com](mailto:micaelagonzalez04@gmail.com)

**Universidad ISALUD**

## **Resumen**

### **Introducción:**

El glaucoma primario de ángulo abierto es una de las principales causas de ceguera. Aunque se reduzca la presión intraocular muchas personas continúan desarrollándola por la asociación con los marcadores de estrés oxidativo; presentando niveles séricos bajos de vitamina D, vitamina E y altos de ferritina. Además el IMC y la presencia de síndrome metabólico, podrían ser factores de riesgos involucrados en el aumento de la presión intraocular.

### **Objetivo General:**

Conocer la prevalencia de síndrome metabólico, y su asociación con el estado nutricional y la ingesta de polifenoles y vitamina C en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto de la clínica Nortvision, ubicada en CABA, en el año 2021.

### **Metodología:**

Diseño observacional, Descriptivo y Transversal. Muestra no probabilística o dirigida. maño muestral 115 individuos. Se indagó en Estado Nutricional, niveles de vitamina D, vitamina E, ferritina, indicador de estado inflamatorio, niveles de colesterol HDL, niveles de triglicéridos, glucemia en ayunas, HTA, Síndrome metabólico e Ingesta de Polifenoles y vitamina C.

### **Resultados:**

115 participantes, la mayoría masculinos. Con una media de Edad  $56,4 \pm 6,9$  e IMC  $24,2 \pm 1,8$ . La ingesta de polifenoles y vitamina C fue baja. solo el 26,9% mantuvo una ingesta adecuada y el 73% consumió menos de 600 mg. El porcentaje de adecuación de valores séricos de vitamina D y E fue 23,9%. Ocho participantes tuvieron valores elevados de ferritina.

### **Conclusión:**

La ingesta de polifenoles tuvo una correlación moderada negativa con el peso, IMC, TAS y niveles de triglicéridos, y la vitamina C tuvo una correlación moderada con el estado inflamatorio, medido por Índice Neutrófilo Linfocito. Los niveles séricos de vitamina E y ferritina tuvieron una correlación leve con el estado inflamatorio, mientras que los niveles de vitamina D mostraron una diferencia significativa en las variables peso, IMC, TAS, HDL y TAG.

**Palabras Claves:** Glaucoma, Síndrome Metabólico, Antioxidantes.

**Agradecimientos:**

A mi familia por su incondicional apoyo.

A mi madre, Sandra, por su inagotable y hermosa energía para que cumpla mis metas. A mi padre, Javier, por sus palabras justas para derribar mis miedos. A mis amigas, compañeras y futuras colegas Paula y Marcela, por el apoyo, la contención y los sueños por cumplir. A Guido, mi pareja, por la paciencia, el amor, la contención, y acompañarme en todos mis proyectos. A mis compañeros de trabajo, todo el equipo de Nortvision, por confiar y creer en mí siempre, por cada oportunidad que me dieron para seguir creciendo y aprendiendo, por el constante apoyo, comprensión y cada consejo que me dieron.

A la Lic. Carla Carrazana, por su ayuda, paciencia y guía en cada paso de la investigación. A cada profesional que me acompaña, por haber transmitido sus conocimientos.

## Índice

1	INTRODUCCIÓN .....	4
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
2.1	Objetivo general.....	6
2.1.1	Objetivos específicos.....	6
2.2	Hipótesis de investigación correlacional con dirección .....	6
2.3	Viabilidad .....	6
3	MARCO TEORICO.....	8
	Marco conceptual .....	8
3.1	Adultez .....	8
3.2	Glaucoma .....	8
3.2.1	Factores de riesgo para glaucoma primario de ángulo abierto .....	9
3.3	Conocimiento acerca del Estado Nutricional vinculado al Glaucoma .....	9
3.3.1	Conocimiento acerca de los niveles séricos de vitamina D.....	9
3.3.2	Conocimiento acerca de los niveles séricos de vitamina E .....	10
3.3.3	Conocimiento acerca de los niveles séricos de ferritina .....	11
3.3.4	Conocimiento sobre estado inflamatorio.....	11
3.4	Conocimiento acerca Síndrome metabólico .....	12
3.4.1	Hipertensión arterial (HTA) .....	13
3.4.2	Conocimiento acerca de Dislipidemia .....	14
3.4.3	Conocimiento acerca de obesidad abdominal .....	15
3.4.4	Conocimiento acerca de glucemia .....	15
3.5	Radicales libres en el Glaucoma .....	16
3.5.1	Estrés oxidativo .....	16

3.5.2	Conocimiento acerca de antioxidantes .....	17
3.5.3	Conocimiento acerca de Vitamina C .....	17
3.5.4	Conocimiento acerca de polifenoles .....	18
3.5.5	Evaluación alimentaria .....	21
	ESTADO DEL ARTE .....	22
4	MATERIAL Y METODO .....	25
4.1	Enfoque .....	25
4.2	Alcance .....	25
4.3	Diseño .....	25
4.4	Unidad de Análisis.....	25
4.5	Población accesible .....	25
4.6	Criterios de selección .....	26
4.7	Tipo de Muestra, Selección y Tamaño.....	27
4.9	Operalización de Variables .....	28
4.10	Recolección de datos .....	36
4.11	Prueba Piloto.....	38
4.12	Aspectos Eticos .....	39
4.13	Análisis estadístico .....	40
5	RESULTADOS .....	42
5.1	Muestra.....	42
5.2	Características sociodemográficas de la muestra .....	44
5.3	Estado nutricional y niveles séricos de vitamina D, E y ferritina. ....	44
5.4	Estado inflamatorio de la muestra .....	45
5.5	Ingesta de polifenoles en la muestra.....	46
5.6	Ingesta de vitamina C en la muestra .....	48

5.7	El síndrome metabólico y los niveles séricos de vitamina D, E y ferritina de la muestra	50
5.8	El síndrome metabólico y sus componentes, e ingestas de polifenoles y vitamina C en la muestra.....	52
6	DISCUSIÓN.....	56
7	CONCLUSIONES .....	59
8	BIBLIOGRAFÍA .....	60
9	ANEXOS .....	73
9.1	Anexo 1: Autorización de permiso a la institución .....	73
9.2	Anexo 2: Consentimiento Informado .....	74
9.3	Anexo 3: Instrumento Cuestionario Estructurado.....	75
9.4	Anexo 4: Instrumento Recordatorio 24 Hs .....	76
9.5	Anexo 5: Instrumento Balanza Digital .....	78
9.6	Anexo 6: Instrumento Tallímetro.....	78
9.7	Anexo 7: Instrumento Historia Clínica .....	79
9.8	Anexo 8: Instrumento Tensiómetro de Mercurio De Mesa. ....	79
9.9	Anexo 9: Instrumento Cinta Métrica .....	80
9.10	Anexo 10: Organigrama de trabajo. ....	80

TEMA: Glaucoma

SUBTEMA: Síndrome metabólico, estado nutricional e ingesta de polifenoles y vitamina C.

## 1 INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una enfermedad neurodegenerativa progresiva, siendo una de las principales causas de ceguera irreversible en todo el mundo. Según la Academia Americana de Oftalmología (1) se espera su incidencia aumente a medida que la población envejece, con una prevalencia proyectada de 112 millones en todo el mundo para 2040. Debido a la ausencia de síntomas en las primeras etapas, la detección y el tratamiento pueden retrasarse hasta etapas avanzadas de la enfermedad. Se estima que la mitad de los pacientes con glaucoma desconocen su diagnóstico (2)

Aunque la reducción de la PIO (presión intraocular) mediante el uso de medicamentos tópicos y / o cirugía es eficaz, muchas personas continúan desarrollando glaucoma a pesar de tener presiones oculares normales e incurrir en la pérdida progresiva de la visión glaucomatosa, lo que sugiere que existen otros mecanismos que contribuyen a la muerte de RGC (células ganglionares de la retina). Estas otras agresiones biológicas pueden incluir al estrés oxidativo, independiente de la lesión relacionada con la presión. (3)

La nueva evidencia refiere una asociación entre los marcadores de estrés oxidativo y el riesgo de glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) (4) (5), lo que sugiere que el consumo de antioxidantes en la dieta puede ser un factor capaz de modificar el riesgo de enfermedad. (6)

De acuerdo a una revisión literaria (2020) (7), varios estudios concluyen que los pacientes con glaucoma avanzado presentan niveles séricos más bajos de vitamina D en comparación con el glaucoma temprano y los sujetos sin glaucoma (8). E incluso que pacientes con GPAA presentan niveles más bajos de vitamina E en plasma estadísticamente significativos (9)

Otro de los componentes a tener en cuenta es el nivel sérico de ferritina. Un estudio realizado en una muestra representativa coreana reveló que un nivel más alto de ferritina sérica se asocia con mayor riesgo de glaucoma, siendo la ferritina el marcador estándar para la evaluación del estrés oxidativo relacionado al hierro. (10)

En este punto, se ha evidenciado que la suplementación con antioxidantes (incluida la vitamina C y polifenoles como antocianinas, antocianidinas, proantocianidinas, que contengan arándano, entre otros) producen un aumento estadísticamente significativo en el flujo sanguíneo medio de

los capilares retinianos temporales superior e inferior y la proporción de capilares de retina activos y no activos. (11)

Estas investigaciones, denotan oportunidades para desarrollar enfoques de tratamiento novedosos, con la inclusión de alimentos funcionales y nutracéuticos que junto con enfoques farmacéuticos o quirúrgicos puedan reducir la PIO o el daño ocasionado en el nervio óptico.

Además de la ingesta de nutrientes vinculados con el estrés oxidativo, el IMC y la presencia de síndrome metabólico y sus componentes, podrían ser factores de riesgos involucrados en el aumento de la presión intraocular. Se ha evidenciado una asociación entre la ingesta deficiente de nutrientes (calcio, fosforo, sodio, potasio, vitamina A, Betacarotenos, Vitamina C, proteínas, y el GPAA), prominente en las mujeres con un IMC bajo e incluso asociación de los componentes del síndrome metabólico y el glaucoma según el IMC. Mijin et al (12) destacan la posible necesidad de prestar especial atención a los adultos con síndrome metabólico con IMC normal, especialmente aquellos con presión arterial alta y triglicéridos elevados, en la prevención y detección del glaucoma. Los componentes del síndrome metabólico, la hipertensión y la resistencia a la insulina contribuyen a un mayor riesgo de presentar presión intraocular elevada (13). La suplementación de antioxidantes, especialmente vitamina E y D (14) tiene efectos benéficos en el perfil lipídico, niveles de tensión arterial y glucemia en pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico o alguno de sus componentes, reduciendo en paralelo el estrés oxidativo y las citoquinas proinflamatorias vinculadas al glaucoma.-(15)

Teniendo en cuenta que la identificación de nuevos factores de riesgo modificables tiene implicaciones importantes para la prevención del glaucoma pudiendo conducir a nuevas modalidades de tratamiento es que surge el siguiente interrogante: ¿Cuál es la prevalencia de síndrome metabólico, y su vínculo con el estado nutricional y la ingesta de vitamina C y polifenoles en los pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto que asisten a Nortvision, CABA, Argentina, durante el año 2021?

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la prevalencia de síndrome metabólico, asociado el estado nutricional y la ingesta de alimentos con contenido de polifenoles y vitamina C de los pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto, de la clínica oftalmológica Nortvision ubicada en CABA, en el año 2021?



## 2.1 Objetivo general

Conocer la prevalencia de síndrome metabólico, y su asociación con el estado nutricional y la ingesta de polifenoles y vitamina C en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto de la clínica Nortvision, ubicada en CABA, en el año 2021.

### 2.1.1 Objetivos específicos

- Registrar el estado inflamatorio en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto, de la clínica Nortvision en el año 2021.
- Determinar los niveles séricos de Vitamina D, E y ferritina de los pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto, de la clínica Nortvision en el año 2021.
- Estimar ingesta de polifenoles, vitamina C y su adecuación a las recomendaciones según edad en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto, de la clínica Nortvision en el año 2021.
- Determinar circunferencia de cintura, niveles de triglicéridos, colesterol HDL, glucosa basal y presión arterial en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto, de la clínica Nortvision en el año 2021.

## 2.2 Hipótesis de investigación correlacional con dirección

Los pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto de la clínica oftalmológica Nortvision, ubicada en CABA, que presentan deficiencia de vitaminas D y E, un elevado nivel de ferritina sérica junto con una baja ingesta de vitamina C y polifenoles, tienen mayor prevalencia de síndrome metabólico, en el año 2021.

## 2.3 Viabilidad

La investigación fue viable dado que se dispone de una base de datos e historial clínico de los pacientes que concurren a la clínica oftalmológica Nortvision, ubicada en CABA. A su vez hubo permiso por parte de las autoridades Silvia Andonian, coordinadora médica, y Juan Gabriel Carrere, gerente general, para recolectar los datos necesarios e indagar a los pacientes. La ubicación permite llegar con facilidad por lo que es posible poner en marcha el proyecto. Se cuenta con profesionales capacitados y con los materiales necesarios.

Teniendo en cuenta la situación actual de pandemia y aislamiento social, se escogieron pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto consultantes de la clínica Nortvision. Se les entregó en mano un consentimiento informado para participar de la investigación (Anexo 1 y 2). En el mismo se explicó la finalidad del estudio, variables a medir y tiempo de realización. El estudio no presentará implicancias éticas ni riesgos y se contará con el consentimiento de cada uno de los evaluados, informando que se resguardará la intimidad y confidencialidad de los participantes.

### 3 MARCO TEORICO

#### Marco conceptual

##### 3.1 Adulthood

Adulto es todo ser humano desde los 25 a los 64 años. En este sub-período, además de los cambios biológicos, las diferencias en el desarrollo se relacionan con la mejor calidad de vida y la mayor esperanza de vida, lo que influye en la personalidad de sus integrantes y en su quehacer social. (16)

La adultez se clasifica en Adultos Jóvenes o adultos primarios (25 a 39 años), Adultos o adultos intermedios (40 a 49 años), Adultos mayores o adultos tardíos (50 a 64 años). (16)

Según Mansilla (16) para determinar las etapas del desarrollo psicosocial del ser humano, se considera la interacción de los tres tipos de edades del ser humano: La edad cronológica /genética, la edad social y la edad psicológica, y se reconocen los diferentes grados de interacción. Estos siempre estarán mutuamente influidos por la variable cultura -ambiente.

##### 3.2 Glaucoma

Existen varias concepciones en relación al Glaucoma. La Organización Mundial de la Salud (17) define el glaucoma como un grupo de enfermedades que convergen en el establecimiento de una neuropatía óptica característica determinada por déficit estructural y funcional.

Para la Sociedad Europea de Glaucoma este es un grupo de neuropatías ópticas crónicas y progresivas que tienen en común cambios morfológicos característicos en la cabeza del nervio óptico y en la capa de fibras nerviosas en ausencia de otra patología ocular o anomalía congénita. A estos cambios se asocian la muerte de células ganglionares de manera progresiva y pérdida del campo visual. El 70% de los casos es el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA). (18)

Mientras que la Academia Americana de Oftalmología define el glaucoma como una neuropatía óptica progresiva del adulto en la cual la presión intraocular (PIO) y otros factores de riesgo contribuyen al daño de las células ganglionares, de sus axones y a las características patológicas de la cabeza del nervio óptico, en ausencia de otra patología ocular que las causara y en presencia de un ángulo abierto. (19)

La prevalencia del glaucoma aumenta con la edad, asociado a la mayor sobrevivencia, y requiere de una detección precoz y un tratamiento oportuno para evitar ceguera irreversible. (20)

### 3.2.1 Factores de riesgo para glaucoma primario de ángulo abierto

Existen otros factores de riesgo importantes para glaucoma primario de ángulo abierto además de la hipertensión ocular: la edad, el antecedente heredofamiliar positivo de glaucoma, hipotensión arterial, excavación papilar amplia, el grosor corneal central, la miopía alta y enfermedades sistémicas. (21)

### 3.3 Conocimiento acerca del Estado Nutricional vinculado al Glaucoma

Los factores de riesgo asociados al Glaucoma no solo se centran en la edad, sexo, raza, herencia y salud cardiovascular sino también en el estado nutricional. Se define el Estado Nutricional como la condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos. (22)

El efecto de una alimentación equilibrada y rica en antioxidantes sobre distintos niveles de la retina, e incluso parámetros de control y seguimiento de signos y síntomas, hacen que estudios sobre su eficacia sean relevantes en distintos procesos patológicos del ojo. (23)

El estrés oxidativo (EO) es uno de los factores implicados en las enfermedades oculares ya que los tejidos oculares son sensibles a los efectos de los radicales libres oxigenados que causan el EO, sobre todo en el cristalino y la retina (24)

En el glaucoma, los RL que ocasionan un EO, producen un daño al ADN en la malla trabecular del ojo humano, causando un posible aumento de la PIO. (5)

#### 3.3.1 Conocimiento acerca de los niveles séricos de vitamina D

La deficiencia o insuficiencia de vitamina D es una pandemia mundial que afecta aproximadamente 1000 millones de personas (25). Según estudios realizados entre 1987 y 2015, en Argentina la prevalencia fue mayor al 40% (26)

La vitamina D es ampliamente conocida por sus funciones relacionadas a la nutrición, específicamente al rol que desempeña respecto al calcio. El descubrimiento de receptores en algunos órganos ha permitido descubrir múltiples funciones relacionadas con esta vitamina. Estos nuevos roles se encuentran principalmente en el campo de la inmunología y la inflamación. Así, en la actualidad se encuentran asociadas a enfermedades crónicas no transmisibles, siendo el déficit de esta vitamina relacionada con la obesidad, con la diabetes mellitus (DM) y dislipidemias. Estas enfermedades están presentes en nuestra población, constituyendo factores

de riesgo para enfermedad cardiovascular, caracterizadas por su tendencia al incremento en el tiempo. (27)

Investigaciones sugieren una asociación inversa entre los niveles de vitamina D y la presencia de SM, siendo consistente con los numerosos efectos que ejerce esta vitamina sobre una gran cantidad de tejidos. Estos mismos estudios reportan una probabilidad más baja de padecer SM en individuos con niveles de vitamina D adecuados y un aumento de aproximadamente tres veces la prevalencia de SM en individuos con deficiencia de vitamina D. (28) (29)

Sus acciones a nivel del sistema cardiovascular están fundamentadas en estudios que sugieren la ingesta de vitamina D para prevenir patologías, tales como la arterosclerosis, hipertensión, resistencia a la insulina e hiperglicemia; factores de riesgos esenciales en la aparición del síndrome metabólico (30). El mecanismo por el cual la vitamina D podría modificar el riesgo metabólico sería el incremento de la absorción intestinal de calcio, que se asocia con la reducción de la absorción intestinal de lípidos (31), además de incrementar los procesos de lipólisis y lipogénesis (32) (33)

### 3.3.2 Conocimiento acerca de los niveles séricos de vitamina E

La vitamina E es un antioxidante liposoluble por lo que actúa especialmente sobre los ácidos grasos poliinsaturados de las membranas celulares e inhibiendo la peroxidación de las partículas de LDL. También se encarga de retrasar el envejecimiento celular ocasionado por la oxidación, protegiendo a las células de la acción de los radicales libres y previniendo las enfermedades crónicas. Los antioxidantes suelen actuar de manera conjunta, ya que de esa forma consiguen incrementar su efecto, incluso regenerar su efecto antioxidante cuando lo han perdido, como le sucede a la vitamina E con la vitamina C y el selenio (34).

En el glaucoma, los radicales libres que ocasionan un estrés oxidativo, producen un daño al ADN en la malla trabecular del ojo humano, pudiendo comprometer el flujo de salida del humor acuoso y, consecuentemente, aumentar la presión intraocular y dañar las células ganglionares de la retina. Las especies reactivas de oxígeno (EROx), que constituyen los radicales libres, si se acumulan, también pueden dañar a las células y a los tejidos. (35)

Según Fernández-Araque, el objetivo es encontrar un equilibrio entre la cantidad de radicales libres y el nivel de antioxidantes en nuestro organismo. La influencia de los antioxidantes a través de la dieta o mediante suplementos orales puede contrarrestar los efectos nocivos de los RL. (23)

Desde el punto de vista de protección antioxidante, se consideran niveles óptimos en sangre valores 1200-1300 µg/dL. Las recomendaciones de la RDA con relación al consumo adecuado de vitamina E para prevenir la deficiencia nutricional y sus síntomas clínicos son para los hombres y mujeres adultas de 10 y 8 mg diarios respectivamente. Los requerimientos de vitamina E se incrementan con un alto consumo de ácidos grasos poliinsaturados (AGP).

Las principales fuentes de vitamina E son los aceites vegetales tales como maíz y de soja, así como el germen de trigo y la margarina. Los productos animales no son buena fuente de vitamina E (36).

### 3.3.3 Conocimiento acerca de los niveles séricos de ferritina

La ferritina es una proteína pleiotrópica relacionada no sólo al metabolismo del hierro, sino que también juega un papel importante como reguladora de la inmunidad y como mediadora de inflamación y disfunción microcirculatoria. (37)

Es una proteína de almacenamiento con actividad óxido-reductasa y mineralización de hierro. La ferritina sérica, además de ser un biomarcador de Fe, también es un marcador de inflamación bien conocido. (38) La concentración de ferritina sérica, una proteína de unión al hierro que se distribuye por todo el cuerpo, sirve como un indicador sustituto de las reservas de hierro del cuerpo. Se considera el marcador preferido para la evaluación del estrés oxidativo relacionado con el hierro (10) .

En los últimos años hubo un gran interés en la alteración del metabolismo del hierro como causa de daño oxidativo a varios sistemas de órganos. De acuerdo a un estudio realizado en el 2014, un nivel más alto de ferritina sérica se asocia con mayor riesgo de glaucoma (10). Se cree que el hierro daña los tejidos principalmente al generar radicales libres de oxígeno a través de la reacción de Fenton (38).

### 3.3.4 Conocimiento sobre estado inflamatorio

El estado inflamatorio es la respuesta funcional del organismo activada por la necrosis celular causada por la lesión tisular. La respuesta inflamatoria (RI) está relacionada con el proceso de reparación, y es útil para aislar, destruir o disminuir al agente lesivo. La inflamación presenta dos fases diferenciadas: la aguda y crónica. Estos procesos inflamatorios y de reparación pueden llegar a ser lesivos y perjudiciales si adquieren carácter crónico (39) (40) (41).

Este estado inflamatorio, ha sido propuesto como el nexo de unión entre la obesidad y desórdenes asociados, como son la resistencia insulínica, los desórdenes cardiovasculares y el síndrome metabólico. La respuesta inflamatoria iniciada en el tejido adiposo blanco produce una situación crónica a nivel sistémico, generando un círculo vicioso, el cual finalmente conduce a resistencia insulínica, aterosclerosis y alteraciones propias del síndrome metabólico (42). Además, el estrés oxidativo se ha propuesto como un potencial inductor del estado inflamatorio y susceptibilidad a la obesidad y patologías asociadas (43)

La obesidad induce disfunción endotelial vascular autonómica que, como resultado, provoca un fallo en el mecanismo de la autorregulación, principalmente en la arteria central de la retina, y produce disminución de la velocidad del flujo, lo que provoca una inestable y dañina perfusión. Esto conlleva la elevación de la PIO, y, por tanto, aumenta el riesgo de glaucoma (44)

#### 3.3.4.1 Indicador de inflamación utilizado

En la presente investigación se utilizó el índice neutrófilo/ linfocito (INL), este es el cociente entre el número absoluto de neutrófilos y el número absoluto de linfocitos, es un marcador novedoso de inflamación subclínica con valor pronóstico de ECV, oncológicas e infecciosas, siendo el punto de corte elevado propuesto  $\geq 3\%$ . Surge como un potencial marcador de disfunción endotelial sistémica económico, rápido, no invasivo e independiente de otros factores conocidos. (45)

Se cree que el glaucoma está relacionado con procesos patológicos bioquímicos, sistémicos multifactoriales y moléculas que intervienen en el estrés oxidativo y la inflamación. (46)

La relación neutrófilo-linfocito que integra los efectos negativos de la neutrofilia (indicador de inflamación y linfopenia (indicador de estrés fisiológico) sirven como marcadores para pronosticar inflamación sistémica subclínica. En el 2016, se realizó un estudio que utilizaba este marcador para predecir el pronóstico y progresión de pacientes a glaucoma. (46)

#### 3.4 Conocimiento acerca Síndrome metabólico

El síndrome metabólico (SM) fue definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1998 (39) como un síndrome compuesto obesidad abdominal, glucosa plasmática en ayuna, elevada/resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, hipertensión arterial, triglicéridos altos y bajo nivel lipoproteína de alta densidad (HDL) o colesterol bueno. La prevalencia del SM se ha

ido incrementando y, está asociado a la edad avanzada, al igual que el GPAA (Glaucoma Primario de Ángulo Abierto)

Es potencialmente dañino y constituye un factor de riesgo para las enfermedades vasculares y las oculares relacionadas con la edad, que pueden terminar en ceguera. (44)

Se tuvo en cuenta el criterio del Programa Nacional Educativo sobre el Colesterol (*National Cholesterol Education Program* (NCEP)) definido en 2001 en el Panel de Tratamiento III (*Adult Treatment Panel III* (ATP III)) que establece el diagnóstico por la presencia de al menos tres de los siguientes criterios:

Circunferencia de cintura: Hombre > 102 cm Mujer > 88 cm; triglicéridos (TG)  $\geq$  150 mg/dl o en tratamiento; colesterol HDL < 40 mg/dl para hombres o < 50 mg/dl para mujeres; presión arterial sistólica  $\geq$  130 mmHg, y diastólica  $\geq$  85 mmHg; y/o tratamiento antihipertensivo y determinación de glucemia en ayunas  $\geq$  100 mg/dl o en tratamiento diabético. (39)

#### 3.4.1 Hipertensión arterial (HTA)

De acuerdo con la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (SAHA), se define como la elevación de las cifras de tensión arterial sistólica y diastólica por encima de los valores normales. (47)

Se consideran como elevados aquellos valores que aumentan la predisposición de sufrir eventos cardiovasculares. Para establecer el diagnóstico de hipertensión, según las Guías de la Sociedad Argentina de hipertensión Arterial, se deben tomar mediciones dos días distintos y en ambas lecturas la tensión sistólica ha de ser superior o igual a 140 mmHg y la diastólica superior o igual a 90 mmHg. (47)

Entre los factores de riesgo modificables figuran las dietas malsanas (consumo excesivo de sal, dietas ricas en grasas saturadas y grasas trans e ingesta insuficiente de frutas y verduras), la inactividad física, el consumo de tabaco y alcohol y el sobrepeso o la obesidad. (47)

Por otro lado, existen factores de riesgo no modificables, como los antecedentes familiares de hipertensión, la edad superior a los 65 años y la concurrencia de otras enfermedades, como diabetes o nefropatías. (47)

Es una causa importante de accidente vascular encefálico (AVE), insuficiencia cardíaca (IC), cardiopatía isquémica, insuficiencia renal y retinopatía. (48)



De acuerdo con la Fundación de investigación del Glaucoma (*Glaucoma Research Foundation*), la presión arterial elevada no está directamente vinculada como causa del glaucoma, pero es un factor de riesgo para el glaucoma, especialmente si no se trata durante muchos años. Según explican, la hipertensión puede dañar los vasos sanguíneos dentro del ojo, de manera que una vez que la presión ocular se haya incrementado, no pueden compensar por cambios en el flujo de sangre. (49)

Si hay un aumento de 10 mmHg de la presión arterial, hay un aumento de la PIO en 1 mmHg. En casos de hipertensión arterial crónica el aumento de la resistencia vascular periférica en los pequeños vasos va a producir una reducción en la perfusión del nervio óptico. En adición, la PIO y la presión arterial resultan muy correlacionadas, tanto que la hipertensión arterial aumenta cinco veces el riesgo de padecer el glaucoma de ángulo abierto. (50)

#### 3.4.2 Conocimiento acerca de Dislipidemia

Los pacientes con síndrome metabólico presentan una alteración lipídica que se caracteriza por colesterol HDL bajo, triglicéridos elevados, y valores habitualmente normales de colesterol LDL, pero las partículas de LDL son más pequeñas y densas, lo que se ha asociado con mayor riesgo aterogénico. (51)

Han existido diferentes criterios y/o resultados sobre la relación entre la hiperlipidemia y el glaucoma. En el año 2019 se realizó una revisión sobre la influencia de las más frecuentes enfermedades sistémicas en la neuropatía óptica glaucomatosa y se demostró que la hiperlipidemia está asociada significativamente al aumento del riesgo de glaucoma. A su vez, esta enfermedad y el incremento de los niveles de lípidos en sangre están asociados al aumento de la PIO. (44)

Los niveles séricos de lípidos se registran como un factor de riesgo en publicaciones, sugiriendo que las alteraciones microvasculares aumentan la permeabilidad y se producen depósitos de lipoproteínas que se traducen en pérdida de función de las células cercanas a los vasos. Los exudados duros que se visualizan en la oftalmoscopia son complejos de lipoproteínas y macrófagos. (52)

### 3.4.3 Conocimiento acerca de obesidad abdominal

El tejido adiposo es un activo órgano de secreción, que elabora una variedad de sustancias conocidas como adipocitoquinas (leptina, adiponectina, factor de necrosis tumoral  $\alpha$  y resistina), que pueden ser responsables de muchas de las alteraciones del síndrome metabólico. La leptina se encuentra elevada en las situaciones de insulinoresistencia y de obesidad, siendo indicadores de riesgo cardiovascular, independientemente de los niveles de proteína C reactiva (PCR) o del índice de masa corporal (IMC o BMI). (53)

Por esta razón, se plantearon desde entonces el empleo de una serie de mediciones e índices para determinar la distribución de la grasa corporal. Entre los más utilizados se encuentran la índice cintura cadera y la medición exclusiva de la circunferencia de cintura, que estima con la misma exactitud la grasa intraabdominal como lo hace la relación cintura cadera. Por lo anterior, hoy en día se considera a la medición de la circunferencia de cintura un buen predictor clínico del riesgo cardiovascular asociado a la obesidad abdominal. (54)

Según las recomendaciones de las Guías Clínicas para la Obesidad del Instituto Nacional de Salud de los EE.UU. (NIH), se consideran puntos de corte de circunferencia de cintura de 88 cm. para las mujeres y de 102 cm. para los hombres, valores incluidos en la definición del Síndrome Metabólico según las Guías propuestas por el Panel de Expertos en Colesterol en el Tercer Panel de Tratamiento para Adultos (ATP III).

Según un metaanálisis publicado en el 2017, existe un mayor riesgo para el glaucoma en aquellas personas que tienen mayor cantidad de grasa abdominal, especialmente en las femeninas, y a mayor índice de masa corporal mayor riesgo de GPAA. (55)

Los mecanismos por los cuales se produce se atribuyen al exceso de la grasa intraorbitaria y al incremento de la viscosidad de la sangre en los obesos. Los trastornos lipídicos producen disfunción vascular endotelial, alteran la capacidad de salida del acuoso y, por tanto, elevan la presión ocular, entre los que se destacan los niveles de colesterol y de triglicéridos elevados. (56)  
(57)

### 3.4.4 Conocimiento acerca de glucemia

La glucemia es una prueba que mide el nivel de glucosa en la sangre en un momento concreto. Para conseguir los resultados más fiables, lo mejor es hacer el examen por la mañana, después de un ayuno de por lo menos 8 horas. Los valores normales oscilan entre 70-100 mg/dl, entre

100 y 125 mg/dl que nos indica glucosa en ayunas alterada y 126 mg/dl o superior indica diabetes tipo 2. (58)

En el caso de la glucosa, el índice de resistencia de la insulina y la hemoglobina glicosilada están fuertemente asociados a una mayor PIO. La hiperglicemia en el ganado bovino eleva la producción de fibronectina en la malla trabecular, lo que incrementa la resistencia de la salida del humor acuoso y, por tanto, eleva la PIO; induce apoptosis en las células neuronales de la retina a través de la vía biosintética de la hexosamina; e induce estrés oxidativo. La glicación avanzada finaliza en productos que incrementan la apoptosis en la retina neuronal. (59) (60)

### 3.5 Radicales libres en el Glaucoma

Los Radicales Libres, son moléculas inestables de alta energía con electrones desapareados en sus órbitas exteriores, que tienden a reaccionar con otros compuestos, en especial con los ácidos grasos poliinsaturados. Los radicales libres pueden encontrarse en el interior o en el exterior de las células o incluso diseminados por todo el organismo, manteniendo actividad biológica al oxidarse, dañando principalmente el tejido conjuntivo, proteínas, enzimas, lípidos, membranas celulares (61), fibras de colágeno, ADN y ARN, entre otros; y su acción también la pueden ejercer sobre los leucocitos favoreciendo su activación anómala, por lo cual están implicados en la producción de enfermedades degenerativas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares (62).

En el glaucoma, los radicales libres que ocasionan un estrés oxidativo, producen un daño al ADN en la malla trabecular del ojo humano, pudiendo comprometer el flujo de salida del humor acuoso y, consecuentemente, aumentar la presión intraocular y dañar las células ganglionares de la retina (35).

#### 3.5.1 Estrés oxidativo

En determinadas circunstancias, la producción de radicales libres puede aumentar en forma descontrolada, situación conocida con el nombre de estrés oxidativo. El concepto expresa la existencia de un desequilibrio entre las velocidades de producción y de destrucción de las moléculas tóxicas que da lugar a un aumento en la concentración celular de los radicales libres (63).

Se ha evidenciado que la obesidad por sí misma puede inducir un estrés oxidativo, siendo uno de los mecanismos por el cual se produce la desregulación de las adipocitoquinas en el síndrome metabólico. La presencia de obesidad (en individuos sanos: 1) la acumulación de grasa se correlaciona con el estrés oxidativo, 2) los valores plasmáticos de adiponectina se correlacionan en forma inversa con el estrés oxidativo, 3) el estrés oxidativo produce una desregulación de las adipocitoquinas; lo cual puede generar resistencia a la insulina, alterar la secreción de las células beta del páncreas y participar en los fenómenos vinculados con el síndrome metabólico como la diabetes y la hipertensión (64).

### 3.5.2 Conocimiento acerca de antioxidantes

Como se mencionó anteriormente, el estrés oxidativo es un factor implicado en el desarrollo de las principales patologías tales como el glaucoma.

Un antioxidante dietético como su nombre lo indica, es una sustancia que forma parte de los alimentos de consumo cotidiano y que puede prevenir los efectos adversos de especies reactivas sobre las funciones fisiológicas normales de los humanos. (34)

Dentro de sus funciones biológicas, se caracteriza por evitar la oxidación de sustancias que puedan provocar alteraciones fisiológicas, facilitar el uso fisiológico del oxígeno por parte de las mitocondrias ayudando a reducir los efectos del estrés oxidativo y la falta de oxígeno; formando complejos que mitigan las reacciones productoras de radicales libres y por consiguiente desempeñando una función fundamental en la prevención de las enfermedades derivadas del estrés oxidativo (65)

### 3.5.3 Conocimiento acerca de Vitamina C

La vitamina C (ácido ascórbico), potente antioxidante hidrosoluble, entre otros, actúa sobre el sistema inmunitario, elimina los RL, regenera la capacidad antioxidante de la vitamina E y activa ciertas enzimas. (66)

Actualmente el RDA de vitamina C es de 90 mg/día en hombres adultos y 75 mg/día en mujeres adultas. (67)

En el glaucoma, como ya fue mencionado, se han demostrado grandes beneficios utilizando suplementos vitamínicos A, E y C, ya que mejora la iatrogenia del tratamiento del glaucoma. (68)  
(23)

El líquido en el interior del globo ocular contiene normalmente una alta proporción de un compuesto similar a la vitamina C que ayuda a evitar la oxidación. (69)

#### 3.5.4 Conocimiento acerca de polifenoles

Los polifenoles se suman a las patologías oculares, principalmente a la enfermedad del glaucoma (70). Las antocianinas tienen propiedades antitumorales, antimicrobianas y neuroprotectoras (71). Se ha demostrado que su uso tiene un efecto beneficioso para paliar la progresión del glaucoma ya que mejoran la circulación sanguínea ocular (72).

En los últimos años numerosos estudios han avalado los efectos beneficiosos de la ingesta de polifenoles sobre la salud, especialmente sobre el sistema cardiovascular. Los efectos de los polifenoles son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes. (72)

Estos compuestos presentan efectos vasodilatadores, son capaces además de mejorar el perfil lipídico y atenúan la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Presentan claros efectos antiinflamatorios y estos compuestos son a su vez capaces de modular los procesos de apoptosis en el endotelio vascular. Los compuestos fenólicos son el grupo más extenso de sustancias no energéticas presentes en los alimentos de origen vegetal. (72)

Existen varias clases y subclases de polifenoles que se definen en función del número de anillos fenólicos que poseen y de los elementos estructurales que presentan estos anillos. Los principales grupos de polifenoles son: ácidos fenólicos (derivados del ácido hidroxibenzoico o del ácido hidroxicinámico), estilbenos, lignanos, alcoholes fenólicos y flavonoides. Existen varios subgrupos de flavonoides. Los principales subgrupos de compuestos flavonoides son: flavonoles, flavonas, flavanonas (dihidroflavonas), isoflavonas, antocianidinas y flavanoles (73).

Estos compuestos no tienen Ingesta Dietética Recomendada (RDA), peligro tóxico o nivel superior de ingesta (NS) si son ingeridos a través de alimentos y no de suplementos dietéticos. (73).

De acuerdo con PREDIMED Study de España (PREvención con Dieta MeDiterránea), un ensayo clínico nutricional, multicéntrico y aleatorizado, que se encargó de evaluar los beneficios de la dieta mediterránea mediante la ingesta de polifenoles, concluyó que una ingesta baja es <600mg/día, mediana 600-750mg/día y alta >750mg/día. Se tuvo en cuenta un total de 7447 hombres y mujeres durante 4,8 años. (74)

En relación con el glaucoma, se ha estudiado que preservar un flujo sanguíneo ocular suficiente puede tener efectos vasoprotectores sobre las células ganglionares de la retina. Los polifenoles

que muestran fuerte evidencia son: el extracto de hoja de Ginkgo biloba (GBE) es un suplemento dietético utilizado en una amplia variedad de enfermedades vasculares. Sus componentes principales incluyen glucósidos flavonoides. Éstos mejoran el flujo vascular y son potentes antioxidantes que neutralizan las especies reactivas de oxígeno para limitar el daño celular por estrés oxidativo. En diversos estudios, se ha demostrado que el GBE mejora el flujo sanguíneo ocular y retrasa la progresión del glaucoma de tensión normal. (11)

En cuanto a las antocianinas y antocianidinas, exhiben una potente actividad antioxidante. En estudios con animales, estos compuestos demostraron actividad vasoprotectora al aumentar el flujo sanguíneo, reducir la permeabilidad vascular, mejorar el tono vascular y antagonizar la agregación plaquetaria. Un estudio aleatorizado realizado en el 2012 controlado con placebo de dos años de pacientes con glaucoma mostró que la administración oral diaria de antocianinas ralentizó significativamente el deterioro del campo visual y aumentó el flujo sanguíneo de la cabeza del nervio óptico y la retina sin aumentar la PIO. (11)

#### 3.5.4.1 Alimentos fuente de polifenoles

Bebidas alcohólicas: cerveza, sidra, licores (especialmente los de frutos secos), licores, cognac, ron, whisky, vinos tintos, rosados y blancos (especialmente los de bayas, uvas y espumosos), champán, etc, son ricos en los subtipos chalcones, flavanoles, antocianinas, flavonoles, dihidroflavonoles y flavanones (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos, ácidos hidroxifenilacéticos y ácidos hidroxicinámicos (ácidos fenólicos), estilbenos como el resveratrol y otros como alquilmtoxifenoles, alquilfenoles, hidroxibenzocetonas, hidroxicumarinos, tirosoles e hidroxibenzaldehídos. (75)

Bebidas sin alcohol: infusiones de hierbas (salvia, tomillo, cilantro, hinojo, manzanilla, hisopo, lemon grass, verbena, apio, menta, romero, estragón, tilo, menta verde), té (especialmente negro y verde), yerba mate y bebidas de soja. Las últimas son ricas en el tipo de flavonoides isoflavonas. Las infusiones y té son ricas en los subtipos flavanoles, flavonoles (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos (ácidos fenólicos). (79)

Cereales y derivados: trigo, centeno, trigo sarraceno, maíz, mijo, amaranto, trigo burgol, germen de trigo, cebada, avena, arroz y sus harinas. Son ricas en ácidos fenólicos especialmente hidroxibenzoicos, ácidos hidroxicinámicos y otros polifenoles como hidroxibenzaldehídos y alquilfenoles. (75)

Legumbres: porotos blancos, negros, colorados, mung, pallares, cranberry, adzuki, lentejas, lentejones, garbanzos, habas, arvejas, lupines, soja y derivados, y las harinas de estas legumbres. Los compuestos predominantes de las legumbres son flavanoles, flavonoles, isoflavonoides y antocianinas (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos (ácidos fenólicos), estilbenos y lignanos. (75)

Café y chocolates: Tienen alto contenido de polifenoles, especialmente los chocolates puros y café molidos, son ricos en los subtipos flavanoles (flavonoides), estilbenos como el resveratrol, ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos (ácidos fenólicos) y otros como alquilfenoles, hidroxibenzaldehídos y hidroxicumarinos. (75)

Frutas y sus derivados: el contenido de polifenoles de este grupo es muy variado debido a las evidentes diferencias entre los distintos tipos de frutas y sus derivados. En los polifenoles más presentes en este grupo están los flavonoles, antocianinas, flavanoles, flavanones y flavonas (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos (ácidos fenólicos), estilbenos como el resveratrol y lignanos. (75)

Vegetales: al igual que el grupo anterior, el contenido de polifenoles es muy diverso, se evidencian cantidades significativas de flavonoles, antocianinas y flavonas (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos, ácidos hidroxicinámicos, ácidos hidroxifenilacéticos y ácidos hidroxifenilpropanoicos (ácidos fenólicos), lignanos y otros como hidroxibenzaldehídos y tirosoles. (75)

Semillas y frutos secos: zapallo, chía, sésamo, amapola, girasol, lino, nueces, pistacho, almendra, castañas, avellana, entre otros (se incluyó maní en este grupo debido a la composición química similar con los frutos secos). Se caracterizan por su contenido en flavonoles, flavonas, flavanoles, flavanones e isoflavonoides (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos (ácidos fenólicos), estilbenos y otros polifenoles como hidroxibenzaldehídos y naftoquinonas. -

Aceites: de maíz, girasol, canola, oliva, uva, soja, sésamo, chía y lino. Contienen flavonas (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos, ácidos hidroxicinámicos y ácidos hidroxifenilacéticos (ácidos fenólicos), lignanos y otros polifenoles como tirosoles y alquilmtoxifenoles. (75)

Condimentos: secos y frescos como cúrcuma, pimentón, pimienta, orégano, cilantro, tomillo, salvia, eneldo, ajo, comino, albahaca, perejil, laurel, romero, canela, estragón, vinagre, salsa de soja, vainilla, clavo de olor, entre otros. Tienen grandes concentraciones de polifenoles que

derivan principalmente de los flavonoles y flavonas (flavonoides), ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos (ácidos fenólicos). (75)

### 3.5.5 Evaluación alimentaria

La valoración de la ingesta dietética permite conocer el ingreso de nutrientes en individuos o poblaciones y determinar su adecuación según estándares de referencia.

#### 3.5.5.1 Recordatorio 24 horas (R24)

Método de evaluación alimentaria cuantitativo que consiste en el relato del paciente de todas las comidas y bebidas ingeridas durante el día anterior a la entrevista, y su posterior cuantificación y traducción de los alimentos a nutrientes. Los días que se realizan los R24 deben ser representativos del consumo habitual. La validación del R24 se comparó con la media de ingesta de nutrientes de una dieta mediante este instrumento, con métodos prospectivos en las mismas personas. (76)

Las limitaciones son: el recuerdo, la necesidad de capacitación del personal que entrevista y la estimación del tamaño de porción, para esto último, se utilizan guías de alimentos y porciones. (77) (78). Una fortaleza de este método es que, como el entrevistador formula las preguntas y registra, puede ser administrado en personas analfabetas y hace que los entrevistados recuerden la mayoría de su ingesta. Realizar múltiples R24 evalúa mejor la ingesta usual de los individuos o poblaciones, aunque se requieren procedimientos estadísticos especiales que están diseñados para este propósito. Se obtienen datos cuantitativos a través del manejo de porciones estandarizadas. (76)



## ESTADO DEL ARTE

El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) tiene una gran prevalencia a nivel mundial, ha alcanzado proporciones epidémicas de hasta 66,9 millones de personas en el mundo, presentando 6,7 millones ceguera bilateral (79). En particular, el glaucoma primario de ángulo abierto se asocia con una pérdida asintomática, pero irreversible de la visión debida a daños del nervio óptico. Su etiología permanece como un misterio, pero hay evidencias de que las especies reactivas del oxígeno (ERO) tienen un papel fundamental en su patogénesis (80). A pesar de los avances científicos y tecnológicos no se ha encontrado una cura definitiva para esta enfermedad. Lo más evidente ha sido el control adecuado de los valores de presión intraocular para evitar la progresión del daño del nervio óptico y sus consecuencias en el campo visual, así como la ceguera irreversible. (21)

El impacto de la nutrición sobre las manifestaciones y progresión de las enfermedades oculares se ha convertido en un tópico importante y controversial en los últimos años. Un reto de salud pública y para los profesionales sanitarios es realizar una detección precoz de los diagnósticos visuales a través de la medición de la presión intraocular (PIO) y realización de un fondo de ojo e incidir sobre la importancia de hábitos saludables. Entre estos últimos, cada vez toma más fuerza la influencia de los alimentos y el ejercicio. Los factores de riesgo asociados a patologías oculares como glaucoma no solo se centran en la edad, sexo, raza, herencia y salud cardiovascular sino también en el estado nutricional. (44)

La definición actual de GPAA asocia a la hipertensión ocular como riesgo basándose en los diversos estudios poblacionales que demuestran de una forma u otra la importante relación entre hipertensión ocular, fluctuación de la PIO y el GPAA. La prevalencia de hipertensión ocular en blancos no hispanos mayores de 40 años es del 4.5% (variando del 2.7 a los 40 años hasta el 7.7% en aquellos entre 75 y 79 años). En latinos la prevalencia se estima en un 3.5% (variando de un 1.7% en personas entre los 40 y 49 años hasta un 7.4% en mayores de 80 años). (21)

En el 2017 se realizó una revisión sistemática de los últimos siete años, que concluyo que la administración de antocianinas y de EGCG, con dosis superiores a 100 mg/día pueden ser útiles como coadyuvantes del glaucoma retrasando y/o disminuyendo su progresión, y que la suplementación con vitaminas A, C y E mejora la iatrogenia del tratamiento del glaucoma (23).

A su vez, en el 2018 otra revisión sistemática acerca de la prevalencia del síndrome metabólico en Argentina en los últimos 25 años, concluye que la edad media de la población fue de 45,2 años, la prevalencia fue del 27,5% siendo más elevada en varones que en mujeres (29,4% vs. 27,4%, respectivamente;  $p = 0,02$ ). En orden de frecuencia, los componentes más comunes fueron la dislipidemia (38,3%), la presión arterial elevada (33,4%), la obesidad (32,1%) y la diabetes (7,5%) (81). La prevalencia de este se ha ido incrementando y está asociado a la edad avanzada, al igual que el GPAA. Es potencialmente dañino y constituye un factor de riesgo para las enfermedades vasculares y las oculares relacionadas con la edad, que pueden terminar en ceguera. De acuerdo a un estudio realizado en el 2019, entre los componentes del síndrome metabólico, los triglicéridos altos y la hiperglicemia se asociaron significativamente con la hipertensión ocular (82).

Múltiples estudios poblacionales se han realizado en diferentes regiones, lo que evidencia el vínculo entre glaucoma y síndrome metabólico. (82) (83) (84) En el año 2015 se realizó un estudio en la población iraní que muestra un incremento en la prevalencia de los componentes del síndrome en pacientes con glaucoma, y que la PIO es mayor en los portadores del síndrome, sobre todo en aquellos con los niveles de triglicéridos y de glucosa elevados. (59)

En el estudio transversal realizado en Japón en el año 2016, la PIO se correlaciono positivamente con la circunferencia de la cintura, los niveles de colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), los niveles de triglicéridos, la presión arterial sistólica (PAS), la presión arterial diastólica (PAD) y los niveles de glucosa plasmática en ayunas. (60)

En el año 2019 Shiming Wang et. al publicaron un metaanálisis con valor estadístico sobre el vínculo entre la hiperlipidemia y el glaucoma, y demostraron que la hiperlipidemia está asociada significativamente al aumento del riesgo de glaucoma. A su vez, esta enfermedad y el incremento de los niveles de lípidos en sangre están asociados al aumento de la PIO. (83)

Según los resultados de la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, en la población adulta, la prevalencia de exceso de peso fue de 67,9% y se confirma que continúa aumentando sostenidamente en Argentina. Tres de cada 10 argentinos consumieron menos de una fruta al día, el 37,8% reportó haber consumido verduras una vez al día (sin contar papa y batata), 300 g/año fue el consumo per cápita interno anual de legumbres. A esta problemática, se sumó la pobre variedad de selección de frutas, verduras y legumbres, siendo estos los alimentos fuente de vitaminas y antioxidantes. La inadecuación de ingesta de vitamina C fue de 73,3%, siendo la

media de ingesta en mujeres de 29,1%. Estos datos empeoraron con bajos niveles educativos, bajos ingresos del hogar por unidad consumidora y cobertura pública exclusiva de salud (85).

## 4 MATERIAL Y METODO

### 4.1 Enfoque

El enfoque fue de carácter cuantitativo. Se planteo un problema, se revisó lo investigado anteriormente y se construyó una justificación a la investigación. Se llevo a cabo la observación y evaluación de datos recopilados para crear la hipótesis. El problema está delimitado desde el comienzo y está orientado al resultado. A su vez, los datos son sólidos. El proceso fue secuencial y se midió un fenómeno, mediante instrumentos validados, sobre la prevalencia de síndrome metabólico y su vínculo con el estado nutricional, y la ingesta de vitamina C y polifenoles. (86)

### 4.2 Alcance

El alcance del estudio fue descriptivo-comparativo, en una primera instancia se buscó conocer el comportamiento de cada una en forma separada. Para luego, identificar la asociación existente entre la prevalencia de síndrome metabólico con el estado nutricional, donde se indago acerca de los niveles séricos de vitamina D, E y ferritina, así como con la ingesta de vitamina C y polifenoles. (86)

### 4.3 Diseño

Observacional descriptivo de tipo transversal. Se describió la realidad de las tres variables en estudio mencionadas anteriormente, en un momento determinado, observando y analizando. Las variables no se manipularon intencionalmente, se observaron y registraron sin intervención. Se realizo la toma de muestras una sola vez, sin seguimiento del caso por lo que lo hace transversal. Se busco establecer asociaciones cuantitativas así poder atribuir causalidad a la prevalencia de síndrome metabólico en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto. (86)

### 4.4 Unidad de Análisis

Adultos con glaucoma primario de ángulo abierto. (87) (88)

### 4.5 Población accesible

Se seleccionó un grupo con características particulares como población accesible de 123 individuos para poder llevar a cabo el estudio de adultos con diagnóstico de glaucoma primario

de ángulo abierto, que concurrían a la clínica oftalmológica Nortvision, ubicada en CABA, que aceptaron a participar firmando el consentimiento informado, en el año 2021.

#### 4.6 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto. (88)
- Pacientes que asistan a la clínica oftalmológica Nortvision.
- Individuos que se encuentren dispuestos a participar y firmen el consentimiento informado. (89)
- Mayor 40 años. (90) (91)
- Individuos de la misma etnia entre sí. (5)

Criterios de exclusión:

- Pacientes con desprendimiento de retina, degeneración macular o retinopatía diabética en tratamiento. (84)
- Pacientes con: Hiperuricemia o gota, hipercoagulabilidad y defectos de la fibrinólisis, hiperleptinemia o resistencia a la leptina y/o también: homocisteína (papel controvertido en la RI), leucocitosis, elevación del volumen de sedimentación globular (VSG), hiperandrogenismo, hígado graso, cálculos biliares, osteoporosis, acantosis nigricans, síndrome del ovario poliquístico (92)
- Pacientes con antecedentes de enfermedades cerebrovasculares que puedan afectar el resultado del campo visual. (84)
- Pacientes con antecedentes de cirugía intraocular o refractiva, ya que puede afectar la presión intraocular o el desarrollo de glaucoma. (84)
- Pacientes con otro tipo de glaucoma.
- Pacientes con enfermedades oculares además de POAG, raquitismo, osteoporosis y osteomalacia. (9)
- Pacientes que se encuentren con suplementación nutricional de vitaminas D y E, ni hierro.
- Pacientes con diagnóstico de enfermedades endocrino-metabólicas: Síndrome de Cushing. (93)
- Pacientes con miopía severa (6 o más dioptrías). (9)

- Individuos que no aceptaron compartir sus Recordatorios de 24 horas
- Individuos que no se hayan realizado un análisis de sangre de los últimos seis meses (anterior a Diciembre 2021) o no lo tengan disponible.
- Individuos que pasaron por una infección aguda en los últimos tres meses, determinado por leucocitosis. (40)
- Individuos en situaciones en las que se ve alterado el estado inflamatorio como embarazo (94) y atletas (95).
- Individuos con trastornos de la conducta alimentaria (TCA) o que tengan alguna patología que limite su ingesta.

Criterios de eliminación:

- Aquellos datos en que no eran legibles.
- Individuos que no terminaron de completar los R24.
- Individuos que decidan dejar de participar de la investigación.

#### 4.7 Tipo de Muestra, Selección y Tamaño.

El tipo de muestra seleccionado fue no probabilística o dirigida ya que debido al contexto pandemia de COVID-19 hay ciertas limitaciones para el logro de representabilidad. Se seleccionó a un subgrupo de la población orientado por las características de la investigación. En este caso son adultos que asisten a la clínica Nortvision, ya que se buscaba conocer la prevalencia de síndrome metabólico, estado nutricional mediante e ingesta de vitamina C y polifenoles en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto.

El tamaño de la muestra no fue definido a priori sino que se adaptó a la unidad de análisis, buscando de esa manera calidad en la muestra, una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características. Sin embargo, este tipo de muestreo no permitió la generalización en individuos con el mismo diagnóstico. (96)

#### 4.9 Operalización de Variables

DIMENSIÓN	DEF. CONCEPTUAL	VARIABLES	INDICADORES	CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN	TEC./INST.
<b>Estado nutricional</b>	Condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos. (22)	Peso	Índice de masa corporal (IMC) kg/m <sup>2</sup>	<u>Bajo peso:</u> <18,5 kg/m <sup>2</sup> <u>Normopeso:</u> de 18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> <u>Obesidad grado 1:</u> de 25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> <u>Obesidad grado 2:</u> de 30 a 39,9 kg/m <sup>2</sup> <u>Obesidad mórbida:</u> >40 kg/m <sup>2</sup> . (97) (98)	Cuantitativa, Privada, Policotómica, Continua	Cuestionario estructurado. (Anexo 3)
		Talla				
		Edad	Edad (años)	<u>Juventud:</u> 18 a 24 años. <u>Adulthood:</u> 25 a 64 años. Adultos jóvenes: 25 a 39 años. Adultos intermedios: 40-49 años.	Cuantitativa, Privada, Policotómica, Razón, Discontinua	

				Adultos mayores: 50 a 64 años. <u>Senectos primarios:</u> 65 a 69 años. <u>Senectos intermedios:</u> 70 a 74 años. (87)		
		Sexo	Sexo biológico	Femenino Masculino Otro (99)	Cualitativa, Privada, Policotómica, Nominal	
		Niveles de vitamina D	Niveles séricos de vitamina D	Deficiencia: valores séricos de 25(OH) D menores a 20 ng/ml (50 nm/l) Insuficiencia valores de 52,5-72,5 nmol/L (21-29 ng/mL). Adecuada: mayor a 72,5 nmol/L (29 ng/mL). (Sociedad Americana de Endocrinología, 2011) (100)	Cuantitativa, Privada, Policotómica, Discontinua	Revisión de historia clínica (Anexo 7)



		Niveles de vitamina E	Niveles séricos de vitamina E	Óptimos: valores por encima de 1300 µg/dL (30 µmol /L) Déficit: < 1300µg/dL (101) (102)	Cuantitativa, Privada, Dicotómica, Discontinua	Revisión de historia clínica (Anexo 7)
		Niveles de ferritina	Niveles séricos de ferritina	Mujeres (12-50 años): 7 – 282 ng/ml NORMAL Mujeres (>50 años): 14 – 233 ng/ml NORMAL Hombres (>30 años): 16 – 294 ng/ml NORMAL (47)	Cuantitativa, Privada, Policotómica, Discontinua	Revisión de historia clínica (Anexo 7)
	Respuesta funcional del organismo activada por la necrosis celular causada por la lesión tisular. (39) (40) (41)	Indicador de estado inflamatorio	Recuento de leucocitos	<4000/mm <sup>3</sup> : Leucopenia 4000-11000/mm <sup>3</sup> : Valor normal >11000/mm <sup>3</sup> : Leucocitosis (47)	Cuantitativa, Privada, Policotómica, Discontinua	Revisión de historia clínica (Anexo 7)
			Índice neutrófilo/linfocito	<1,5%: Bajo riesgo 1,5-3%: Riesgo moderado >3%: Riesgo alto (45)	Cuantitativa Privada Policotómica Continua	
<b>Síndrome</b>	Se definió según el	Tensión	Niveles tensión	Optima: PAS mmHg <120 y	Cuantitativa,	Tensiómetro

<b>metabólico</b>	National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP-III), que establece el diagnóstico por la presencia de al menos tres de los siguientes criterios: Circunferencia de cintura: Hombre > 102 cm Mujer > 88 cm ; triglicéridos (TG) ≥ 150 mg/dl o en tratamiento; colesterol HDL < 40 mg/dl para hombres o < 50 mg/dl para mujeres; presión arterial sistólica ≥ 130 mmHg, y diastólica ≥ 85 mmHg; y/o tratamiento antihipertensivo y determinación de glucemia en ayunas ≥ 100 mg/dl o en tratamiento diabético.	arterial	arterial	PAD:MMhG <80 Normal: PAS mmHg y 120-129 PAD mmHG <80 Normal-Alta: PAS mmHg 130-139 y PAD mmHg 85-89 HTA Grado 1: PAS mmHG 140-159 y PAD mmHg 90-99 HTA Grado 2: PAS mmHg 160-179 y PAD mmHg 100-109 HTA Grado 3: PAS mmHg ≥180 y PAD mmHg ≥110. (47)	Privada, Policotómica, Discontinua	de mercurio de mesa (Anexo 8)
		Niveles de col. HDL	Niveles de col. HDL en sangre	<u>No riesgo:</u> >60 mg/dl <u>Riesgo moderado:</u> 40-59 mg/dl <u>Riesgo alto:</u> <40 mg/dl (47)	Privada, cuantitativa, dicotómica, ordinal, continua	Técnica: Revisión de historia clínica (Anexo 7)  Instrumento: Historia clínica

	(103)	Nivel de riesgo cardiovascular	Niveles de riesgo CV según sexo y circunferencia de cintura	<u>Sin riesgo:</u> Mujer <80 cm Hombre: <94 cm <u>Riesgo:</u> Mujer ≥80 cm Hombre ≥ 94 cm <u>Alto riesgo:</u> Mujer ≥88 cm Hombre ≥ 102 cm (104)	Privada, cuantitativa, policotómica, ordinal, continua.	Técnica: Valoración antropométrica o revisión historia clínica.  Instrumento: Cinta métrica metálica. (Anexo 9)
		Niveles de triglicéridos	Niveles de triglicéridos en sangre	Normal: menos de 150 (mg/dl) Límite: 150 a 199 mg/dl Alto: 200 a 499 mg/dl Muy alto: 500 mg/dl (47)	Privada, cuantitativa, policotómica, intervalar, continua.	Técnica: Revisión de historia clínica  Instrumento: Historia clínica. (Anexo 7)
		Glucemia en ayunas	Niveles de glucemia en ayunas	Entre 70-100 mg/dl: Normal	Privada, cuantitativa,	Historia clínica.

				Entre 100 y 125 mg/dL: glucosa en ayunas alterada 126 mg/dL o superior indica diabetes tipo 2. (58)	policotómica, intervalar, continua.	(Anexo 7)
		Diagnóstico de síndrome metabólico (105)	Presencia de al menos tres factores para el diagnóstico de síndrome metabólico según NCEP-ATPIII. (106) (107)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia: Circunferencia de cintura &gt; 102 cm en hombres y &gt; 88 cm en mujeres.</li> <li>• Ausencia: Circunferencia de cintura &lt; 102 cm en hombres y &lt; 88 cm en mujeres.</li> <li>• Presencia: Triglicéridos <math>\geq</math> 1,7 mmol/L o con tratamiento</li> <li>• Ausencia: Triglicéridos &lt;1,7 mmol/L sin tratamiento</li> <li>• Presencia: HDL-C &lt; 1,0 mmol/L en hombres y &lt;1,3 mmol/L en mujeres o con tratamiento</li> </ul>	Privada, cuantitativa, policotómica, continua.	Revisión historia clínica. (Anexo 7)

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia: HDL-C &gt;1,0 mmol/L en hombres y &gt;1,3 mmol/L en mujeres sin tratamiento.</li> <li>• Presencia: PA ≥ 130/85 mmHg</li> <li>• Ausencia: PA &lt; 130/85 mmHg</li> <li>• Presencia: Glucosa en ayunas ≥ 100 mg/dl o en tratamiento diabético.</li> <li>• Ausencia: Glucosa en ayunas &lt; 100 mg/dl.</li> </ul>		
<b>Ingesta de alimentos</b>	Incorporación de nutrientes al organismo, determinado por el acto político del consumo de alimentos, que conlleva procesos conscientes e inconscientes,	Ingesta de polifenoles	Adecuación de ingesta de polifenoles	< 600mg/día: ingesta baja 600-750mg/día: ingesta media >750mg/día: ingesta alta (111)	Cuantitativa, Privado, Policotómica, Discontinua	PhenolExplorer (75) ArfenolFoods (112)
			Tipo de alimentos con polifenoles consumidos	Bebidas alcohólicas Bebidas sin alcohol Cereales y derivados Legumbres y	Cualitativa, Privada, Policotómica, Nominal	

	multideterminados por procesos biológicos, psicológicos, políticos, históricos, ambientales, culturales y sociales. (108) (109) (110)			derivados Café y cacao Frutas y productos a base de frutas Vegetales Semillas y frutos secos Aceites Condimentos		
		Ingesta de vitamina C	Requerimientos de vitamina C según edad y sexo	<u>RDA:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 mg/día hombres adultos.</li> <li>• 75 mg/día en mujeres adultas. (67)</li> </ul>	Cuantitativa, Privada, Dicotómica, Discontinua	Recordatorio 24 horas (Anexo 4) (113)
			Tipo de alimentos con vitamina C consumidos	<u>Vegetales</u> <u>Frutas</u> <u>Bebidas no alcohólicas</u> <u>Lacteos</u>	Cualitativa, Privada, Policotómica, Nominal	

#### 4.10 Recolección de datos

Para poder llevar a cabo la recolección de datos se pidió permiso a las autoridades de la clínica por escrito firmando una autorización (Anexo 1). A los interesados en participar se les entregó un consentimiento informado, el cual firmaron y se quedaron con una copia de la misma (Anexo 2). Se consulto con el especialista en glaucoma, el Dr. Lucas Agustín, la información necesaria para una adecuada recolección.

Los instrumentos de medición utilizados registraron datos observables que representaron verdaderamente las variables. Estos reunieron los requisitos necesarios de confiabilidad, validez, y objetividad. (86)

Los instrumentos reflejaron el significado teórico, validez de constructo, y cuenta con validez de expertos. Lo que representa que el instrumento de medición evaluó todos los tipos de evidencia. Para cuidar la confiabilidad y validez se evitó la improvisación, deseabilidad social y falta de estandarización, se utilizaron instrumentos validados para Latinoamérica y se cuidaron las condiciones físicas en las que se aplicó el instrumento. (86)

Para conocer el estado nutricional se realizaron medidas antropométricas: Peso, talla, edad y sexo a través de un cuestionario estructurado (Anexo 3). Para medir el peso se usó una balanza digital marca Amwood con un rango de: 0 a 180 kg y resolución: 100g (Anexo 5). Para la medición del peso se les pidió a los participantes que se quitaran el calzado, la mayor cantidad de ropa posible y se subieron a la balanza ubicándose en el centro de la misma. Se realizó la lectura de la medición y se registró el dato inmediatamente. De acuerdo a Sistema de Mediciones Corporales ISAK 2001. (114)

Para medir la talla se utilizó un tallímetro marca Skinfold(Anexo 6). Se les pidió a las personas que se ubiquen de frente al medidor. A las mujeres se les indicó que quitaran hebillas y colitas en el pelo, para evitar falsos resultados. Los sujetos estuvieron erguidos, con los pies juntos y los brazos relajados colgando a los costados del cuerpo, la cabeza del sujeto firme en plano de Frankfort y colocaron las manos por debajo del maxilar inferior del mismo. La medición se tomó al final de una profunda expiración. De acuerdo a Sistema de Mediciones Corporales ISAK 2001. (114)

Para medir los niveles de vitamina D, vitamina E, ferritina, indicador de estado inflamatorio, niveles de colesterol HDL, niveles de triglicéridos, glucemia en ayunas se utilizaron las historias

clínicas, a las cuales se tuvo acceso, como instrumento para revisar los parámetros bioquímicos (Anexo 7). Se utilizaron las historias clínicas de la clínica Nortvision del sistema digitalizado de software Oftalmosalus (115). Para la reducción de sesgos, la forma de analizar los datos se comparó con el modelo de historia clínica electrónica según ley 5.669 (116)

Para la toma de presión arterial: Se realizó con un tensiómetro de mercurio de mesa (se lo considera el de mayor exactitud y el patrón oro con el que se comparan los demás equipos no invasivos) y estetoscopio con membrana y campana (Anexo 8). Antes de la medición el paciente permaneció sentado al menos 5 minutos y se aprovechó ese tiempo para el llenado del formulario, posterior a ello se colocó el manguito del tensiómetro aplicándolo en el borde inferior del mismo a 2 cm de la flexura del codo, dejando libre la fosita cubital. Se colocó el estetoscopio por debajo del manguito en la parte interna del pliegue del codo. Se insufló mientras se tomó el pulso radial y se miraba la columna de mercurio. El punto de abolición del pulso se alcanza cuando el pulso deja de palpase.

Se tuvieron en cuenta los criterios de diagnóstico según el National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP-III) (103), que establece el diagnóstico de síndrome metabólico por la presencia de al menos tres de los siguientes criterios: Circunferencia de cintura: Hombre > 102 cm Mujer > 88 cm ; triglicéridos (TG)  $\geq$  150 mg/dl o en tratamiento; colesterol HDL < 40 mg/dl para hombres o < 50 mg/dl para mujeres; presión arterial sistólica  $\geq$  130 mmHg, y diastólica  $\geq$  85 mmHg; y/o tratamiento antihipertensivo y determinación de glucemia en ayunas  $\geq$  100 mg/dl o en tratamiento diabético. Para ello se utilizaron los datos en historia clínica. Para medir el nivel de riesgo cardiovascular se tomaron como datos el sexo y la circunferencia de cintura. Se utilizó una cinta métrica flexible de acero calibrada en centímetros (Anexo 7). Se realizó la medición con el cuerpo en plano vertical, en el plano equidistante entre la espina ílica anterosuperior y el borde inferior de la última costilla. De acuerdo a Sistema de Mediciones Corporales ISAK 2001. (114)

Para la recolección de datos de las variables, ingesta de alimentos con contenido de polifenoles y de vitamina C, se realizaron R24 (Anexo 3). Se determinó el tamaño de las porciones utilizando la Guía visual de porciones y pesos de alimentos del Instituto Nacional de Ciencias de la Vida (ILSI) (77). Los resultados de polifenoles totales se calcularon con la base de datos Phenol-Explorer (75) y Arfenol-Foods (112). Mientras que los resultados de vitamina C totales se calcularon en el software SARA versión 1.2.12 (117)



### Sistema de Análisis de Registro de Alimentos (SARA)

SARA es un instrumento de la Dirección Nacional de Salud Materno Infantil del Ministerio de Salud, validado para el cálculo de la composición química de los alimentos ingeridos por una persona durante 24 horas, el mismo se utilizó para registrar el consumo de vitamina C. (117)

### Phenol-Explorer

Es una base de datos sobre el contenido de polifenoles en los alimentos. Contiene más de 35.000 valores de contenido para 500 polifenoles diferentes en más de 400 alimentos. Estos datos se derivan de la recopilación sistemática de más de 60.000 valores de contenido original que se encuentran en más de 1.300 publicaciones científicas. Cada una de estas publicaciones ha sido evaluada críticamente antes de su inclusión en la base de datos. Todos los datos sobre la composición de polifenoles de los alimentos están disponibles para su descarga. Fue desarrollada en INRA en colaboración con AFSSA, la universidad de Alberta, Universidad de Barcelona, IARC e In Siliflo, junto con el apoyo financiero del gobierno francés, el Institut National du Cancer (Francia), Unilever, Danone y Nestlé. (75)

### Arfenol- Foods

Es el primer software argentino de compuestos fenólicos, ofrece información gratuita sobre contenido de compuestos fenólicos totales e individuales de alimentos argentinos. Lo desarrolló el Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO) en conjunto con CONICET en el año 2018 y se difundió en septiembre de 2020. (112)

#### 4.11 Prueba Piloto

Se probó la metodología, muestra, funcionabilidad de los instrumentos, análisis de datos y viabilidad del proyecto a través de una prueba piloto, donde se administró los instrumentos a una pequeña muestra de 5 participantes. En cuanto a los instrumentos se analizó la comprensión de instrucciones, funcionabilidad de los ítems, lenguaje y redacción (86). Para recolectar los datos de gramos totales consumidos y vitamina C se realizaron dos R24. Para optimizar la realización se utilizó la Guía visual de porciones y pesos de alimentos, validado para América Latina (77). Se les pidió a los participantes que recuerden y nombren los alimentos y bebidas que habían consumido en las últimas 24 horas, a través de un cuestionario estructurado. Para esto, se siguieron los cinco pasos del Método Automatizado de Paso Múltiple (AMPM): (78) 1. Primero se elabora una lista rápida, que consta solamente de los nombres y/o marcas de todas las comidas

y bebidas que fueron consumidas durante el día anterior (desde las 00:00 hs hasta las 23:59hs). Para ayudar a la memoria, se pidió que recuerden el día de la semana, actividades que realizaron e incluyen alimentos y bebidas. (78) 2. Alimentos y bebidas olvidados: Presentación de una lista de alimentos y bebidas que fue diseñada con aquellos que han sido frecuentemente olvidados al momento de realizar un R24 (118). Esto sirve para ayudar al individuo a recordar alimentos o bebidas. Para ello, se presenta una lista de alimentos y bebidas que fue diseñada con aquellos olvidados frecuentemente. Los mismos son: bebidas (infusiones, bebidas sin alcohol, leche, refrescos, jugos), bebidas alcohólicas (cerveza, vino, cócteles), dulces (galletitas, helado, postres, caramelos), snacks (pochoclo, papas fritas, pretzels), frutas, quesos, vegetales, panes, tortillas, entre otros. (78) 3. Este paso consiste en agregar la hora y tiempo de la comida detallada. Esto permite ordenar de forma cronológica los alimentos y bebidas mencionados y, además, ayudar a la memoria a recordar que consumió en desayuno, almuerzo, merienda, cena y colación/es. (78) 4. El cuarto paso se basa en la recolección de detalles y cantidades de los alimentos y bebidas ingeridos por los participantes (78). Para cada alimentos y bebidas, se utilizó la Guía visual de porciones y pesos de alimentos. (77) 5. La última exploración, pregunta final que se le hace al individuo, para que recuerde algún alimento o bebida que desee adicionar. La pregunta incluye situaciones como reuniones, si ingirió algo en el auto, en el shopping, mientras cocinaba, mientras limpiaba. Esta pregunta sirve para que el individuo incluya en el R24, cantidades pequeñas de alimentos o bebidas (78)

#### 4.12 Aspectos Eticos

El presente trabajo de investigación adopto los aspectos éticos estipulados en la Declaración de Helsinki (1964), y sus modificaciones más actuales (89), donde se destaca que la participación de individuos como sujetos debe ser voluntaria, se debe informar al paciente acerca de los aspectos del cuidado que se relacionan con la investigación. El rechazo del paciente a participar en un estudio, o la decisión del paciente a retirarse del estudio no deberá interferir nunca con la relación médico-paciente/investigador. Cada individuo deberá ser informado adecuadamente de los objetivos, métodos, de las fuentes de financiamiento y de cualesquiera posibles conflictos de interés, de filiaciones institucionales del investigador, de los beneficios que se prevén y de los potenciales riesgos del estudio y de las incomodidades que pueden conllevar. Por último, se debe tener en cuenta un vocabulario apropiado y adecuado para la fácil comprensión del individuo. Una

vez que el individuo comprendió la información se deberá solicitar el consentimiento libre informado de preferencia por escrito e informarle que puede retirar su consentimiento a participar en cualquier momento sin represalias.

Se han tomado todas las precauciones necesarias para salvaguardar y respetar la integridad e intimidad de los participantes. Asimismo, se ha informado a los participantes respecto de los objetivos, métodos, beneficios, así también como los problemas que el estudio pudiera ocasionar.

Todos los participantes a su vez fueron informados del derecho de participar o no en la investigación y de retirar el consentimiento en cualquier momento.

Se veló por la salud de los participantes, promoviendo el bienestar, sus derechos, integridad, dignidad y confidencialidad de los pacientes.

Se aseguró que cada participante comprendiese la información y se les solicitó la firma de un consentimiento informado voluntario, ante la presencia de un tercero para atestiguar.

#### 4.13 Análisis estadístico

Luego de realizar los encuentros de manera presencial correspondiente a las 123 personas, se confeccionó la matriz de la investigación con el programa Microsoft Office Excel 2016, donde se cargaron los datos de los 115 participantes, resultantes de la clasificación según los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Se utilizó el software SPSS para realizar la estadística descriptiva. Primero se realizó la prueba de normalidad de las variables a través del test Kolmogorov-Smirnov, para muestras mayores a 50 participantes (119). Se dividieron las variables en paramétricas o distribución normal ( $p$  valor  $>$ ,05) y no paramétricas o distribución anormal ( $p$  valor  $<$ ,05) (119). Luego se realizó la estadística descriptiva. Para las variables cuantitativas paramétricas se utilizó media y desvío estándar (DE), para variables no paramétricas cuantitativas, mediana y rango intercuartílico (IQ) (119). Para las variables cualitativas nominales se realizaron las frecuencias absolutas y porcentuales.

De acuerdo al test de normalidad utilizado, las siguientes variables fueron clasificadas con distribución normal: peso, talla, IMC, edad, circunferencia de cintura, tensión arterial (sistólica y diastólica), glucemia en ayunas, niveles séricos de colesterol HDL, triglicéridos, vitamina D, neutrófilos y linfocitos. En cuanto a ingesta de polifenoles y vitamina C, todas las categorías excepto verduras, aceites, condimentos, cereales y derivados, y el total de la ingesta de vitamina

C, resultaron con distribuciones normales. Mientras que los valores séricos de vitamina E y ferritina, el recuento leucocitario y el índice neutrófilo/linfocito mostraron distribuciones anormales.

Se procedió a realizar la correlación de las variables ingesta total de polifenoles y niveles séricos de vitamina D con los componentes del síndrome metabólico, y de vitamina C, niveles séricos de vitamina E y ferritina, con estado inflamatorio. Al ser todas las variables cuantitativas, se utilizó el coeficiente de regresión lineal en el caso de aquellas que tuvieron distribución paramétrica, y en el caso de aquellas con distribución no paramétrica se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman en SPSS, teniendo en cuenta un nivel de significancia del 5%. (119)

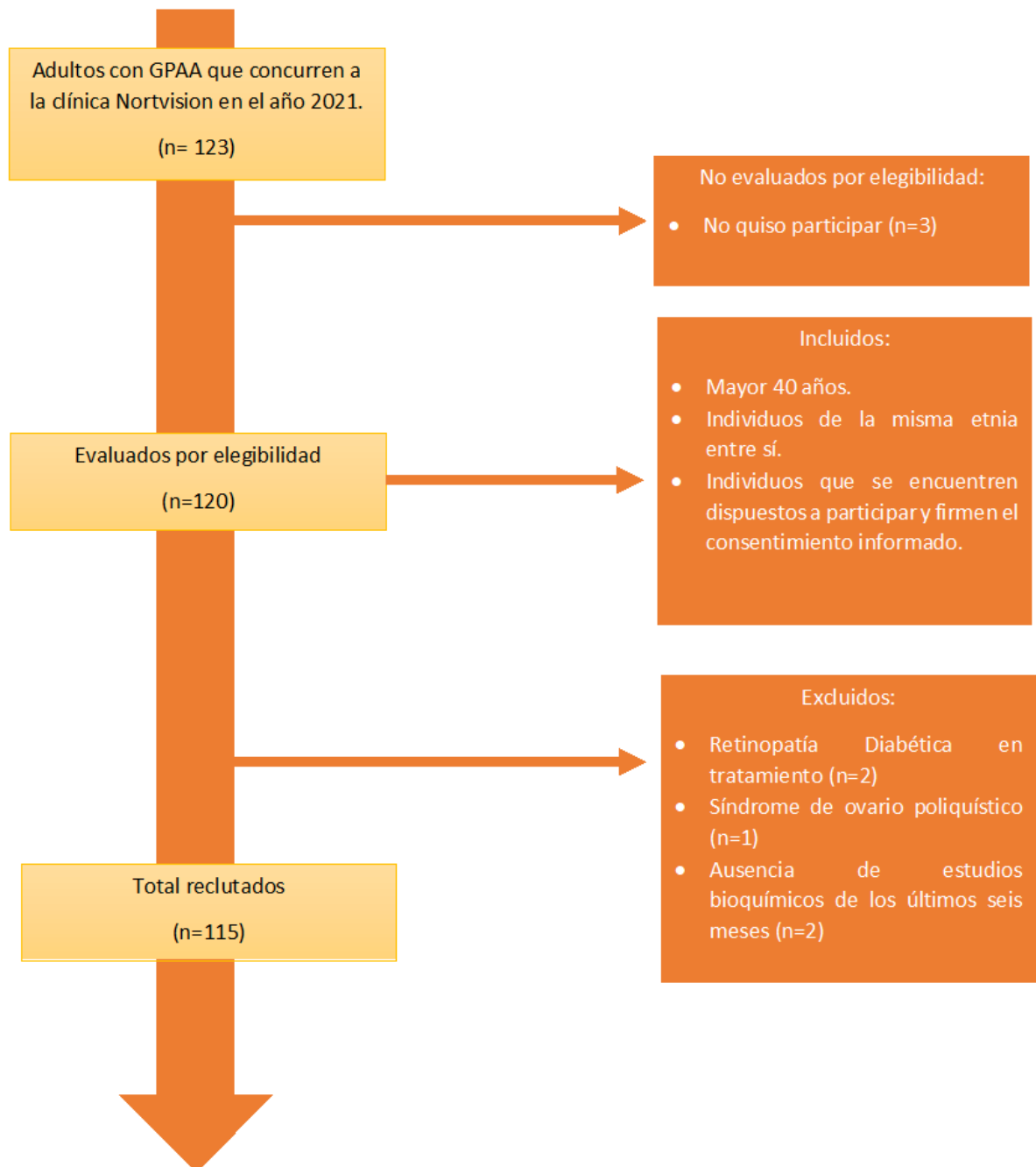
## 5 RESULTADOS

### 5.1 Muestra

Del total de la población accesible (n=123) se excluyeron cinco participantes por presentar: Retinopatía diabética en tratamiento (n=2), síndrome del ovario poliquístico (n=1) y ausencia de estudios bioquímicos de los últimos seis meses (n=2). Tres individuos se negaron a participar. 5 participantes fueron escogidos para participar de la prueba piloto.

Estos últimos fueron finalmente incluidos en la investigación porque no hubo cambios en los instrumentos o la metodología de recolección de datos, siendo 115 la muestra final evaluada. Ninguno fue eliminado. (Tabla 1)

Tabla 1: Flujograma de la población adulta con GPAA que concurren a la clínica Nortvision, CABA, participante de la investigación durante 2021, según criterios de inclusión, exclusión y eliminación.



Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

## 5.2 Características sociodemográficas de la muestra

La mayoría de los participantes pertenecieron al sexo masculino (n=78). El peso fue de  $69,4 \pm 8,9$  kg y la talla  $1,68 \pm 0,07$  cm, resultando un IMC de  $24,2 \pm 1,8$  kg/m<sup>2</sup>. El 70,4% (n= 81) perteneció al grupo etario entre 50 a 64 años. (Tabla 2)

Tabla 2: Características sociodemográficas de los pacientes con GPAA que concurren a la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021. (n=115)

Características sociodemográficas	N	%
<b>Sexo</b>		
<b>Femenino</b>	37	32,1
<b>Masculino</b>	78	67,8
<b>Otro</b>	0	0
<b>Edad (años)* *</b>	56,4 ± 6,9	
<b>Adultos intermedios: 40-49 años</b>	19	16,5
<b>Adultos mayores: 50 a 64 años</b>	81	70,4
<b>Senectos primarios: 65 a 69 años</b>	12	10,5
<b>Senectos intermedios: 70 a 74 años</b>	3	2,6
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) * *</b>	24,2 ± 1,8	
<b>Peso (kg) * *</b>	69,4 ± 8,9	
<b>Talla(cm)* *</b>	1,68 ± 0,07	

\*Mediana ± IQ, \*\*Media ± DE.

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

## 5.3 Estado nutricional y niveles séricos de vitamina D, E y ferritina.

El valor sérico de vitamina D fue de  $22,5 \pm 22,5 \pm 7,0$  ng/ml. El límite inferior fue de 8,1 ng/ml y el superior 34,3 ng/ml. El 76,5% de los participantes presentaron insuficiencia en los valores.

En cuanto a los valores séricos de vitamina E, fue de  $875 \pm 297,7$  µg/dL. El límite inferior fue de 579 µg/dL, mientras que el superior fue de 1540 µg/dL. El 75,6% (n:87) de los participantes no tenían adecuados niveles séricos de esta vitamina.

En el caso de la ferritina sérica, fue de  $234 \pm 60,5$  ng/ml. El límite inferior fue de 176 ng/ml, mientras que el superior fue de 345 ng/ml. El total de participantes que tenían valores dentro del rango de normalidad fue de 107 (93%), los otros ocho individuos se encontraban por encima del rango. (Tabla 3)

Tabla 3: Valores séricos de vitamina D, E y ferritina de los pacientes con GPAA que asisten a la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021. (n=115)

Datos bioquímicos	Resultado (ng/ml)
<b>Vitamina D**</b>	
Media $\pm$ DE	$22,5 \pm 7,0$
% de adecuación	27 (23,4%)
Insuficiente (n %)	88 (76,5%)
<b>Vitamina E*</b>	
Mediana $\pm$ IQ	$875 \pm 297,7$
% de adecuación	28 (24,3%)
Insuf (n %)	87 (75,6%)
<b>Ferritina *</b>	
Mediana $\pm$ IQ	$234 \pm 60,5$
% de adecuación	107 (93%)
Anormal (n %)	8 (6,9%)

\*Mediana  $\pm$  IQ, \*\*Media  $\pm$  DE.

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

#### 5.4 Estado inflamatorio de la muestra

El índice neutrófilo linfocito (INL) fue de  $1,55 \pm 0,3\%$ . El límite inferior fue de 0,76% y el superior de 3,3%. El 54,8% de los participantes tuvieron un INL dentro de los rangos del riesgo moderado. Todos los individuos entrevistados tuvieron un recuento leucocitario dentro de los parámetros de la normalidad ( $8119 \pm 891$ ). (Tabla 4)

Se calculo por medio de regresión lineal la asociación entre nº séricos de Vitamina E e INL y nº séricos de ferritina e INL. Los resultados fueron p valor=0,033, R=0,253 y R cuadrado=0,064 en el



primer caso, y en el caso de la ferritina fueron p valor= 0,0331, R=0,198 y R cuadrado=0,039. Es decir, mostraron ambos una débil diferencia significativa.

Tabla 4: Estado inflamatorio de los pacientes con GPAA que asisten a la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021. (n=115)

Datos bioquímicos	Resultado (%)
<b>Índice neutrófilo linfocito (INL)*</b>	
Mediana ± IQ	1,55 ± 0,3
Riesgo bajo (<1,5%)	51 (44,3%)
Riesgo moderado (1,5-3%)	63 (54,8%)
Riesgo alto (>3%)	1 (0,8%)
<b>Neutrófilos**</b>	
Media ± DE	3600 ± 375,6
<b>Linfocitos **</b>	
Media ± DE	2390,3 ± 367,8
Recuento leucocitario *	
Mediana ± IQ	8119 ± 891
Valor normal (4000-11000/mm <sup>3</sup> )	115 (100%)

\*Mediana ± IQ, \*\*Media ± DE.

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

### 5.5 Ingesta de polifenoles en la muestra

La tabla muestra la ingesta media por persona al día de polifenoles totales presentes en los alimentos analizados (Bebidas alcohólicas, café y cacao, frutas y derivados, legumbres, semillas y frutos secos, bebidas sin alcohol, verduras, aceites, condimentos, cereales y derivados). De todos los grupos de alimentos analizados, la mayor cantidad de polifenoles lo aportaron el café y cacao (118,9 ± 168,6 mg), en segundo lugar, las frutas y derivados (109,8 ± 150,2 mg), seguido por el grupo de las verduras con una media de 86,3 ± 30,1 mg.

La ingesta promedio fue de 481,8 ± 240,3 mg, siendo tan solo de 26,9% el porcentaje de adecuación. La mayoría de los participantes (n=84) presentaron una baja ingesta (<600 mg). El 58,3% de la muestra no presento ingesta de polifenoles a partir de frutas y derivados, y más del 95% no tuvo ingesta de polifenoles mediante consumo de legumbres, semillas y frutos secos.

En el caso de las verduras y los cereales y derivados, el 100% presento una ingesta menor a 600 mg de polifenoles.

Tabla 5: Ingesta de polifenoles de los pacientes con GPAA que asisten a la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021. (n=115)

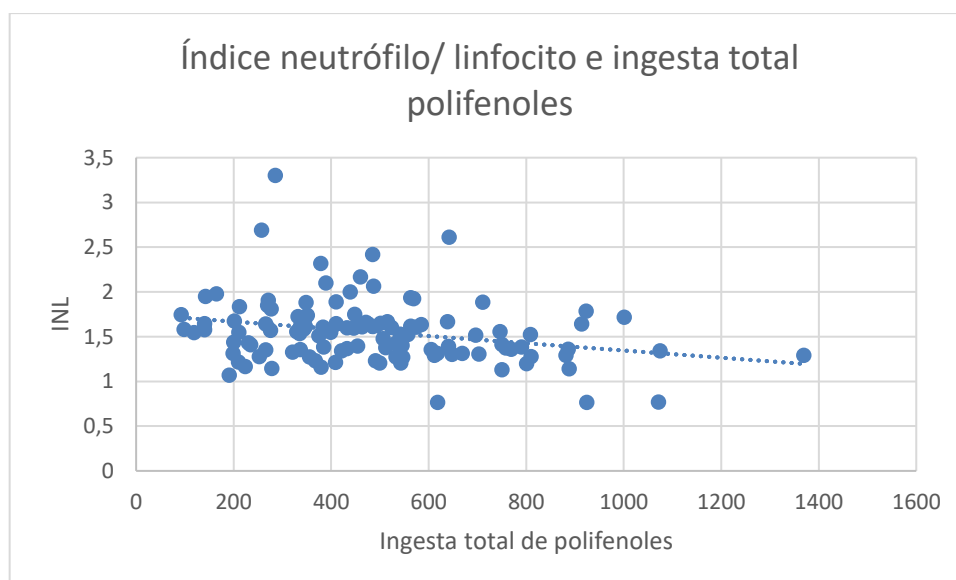
Polifenoles	Resultado (mg)	% Adecuación	Sin ingesta (0 mg)	Ingesta baja (<600 mg)	Ingesta moderada (600-750 mg)	Ingesta alta (>750 mg)
<b>INGESTA PROMEDIO**</b>	481,8 ± 240,3	31 (26,9%)	0 (0%)	84 (73,0%)	14 (12,2%)	17 (14,8%)
<b>ALIMENTOS FUENTE</b>						
<b>Bebidas alcohólicas**</b>	23,2 ± 68,7	0 (0%)	112 (88,7%)	13 (11,3%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Café y cacao**</b>	118,9 ± 168,6	0 (0%)	73 (63,5%)	42 (36,5%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Frutas y derivados**</b>	109,8 ± 150,2	1 (0,86%)	67 (58,3%)	47 (40,8%)	1 (0,9%)	0 (0%)
<b>Legumbres**</b>	1,2 ± 10,8	0 (0%)	113 (98,2%)	2 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Semillas y frutos secos**</b>	3,0 ± 19,9	0 (0%)	112 (97,3%)	3 (2,6%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Bebidas sin alcohol**</b>	49,5 ± 94,8	0 (0%)	84 (73,0%)	31 (26,9%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Verduras*</b>	86,3 ± 30,1	0 (0%)	0 (0%)	115 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

<b>Aceites*</b>	9,1	±	0	21	94	0	0
	7,0		(0%)	(18,2%)	(81,7%)	(0%)	(0%)
<b>Condimentos*</b>	22,3	±	0	38	77	0	0
	27,8		(0%)	(33,0%)	(66,9%)	(0%)	(0%)
<b>Cereales y derivados*</b>	24,9	±	0	0	115	0	0
	118,2		(0%)	(0%)	(100%)	(0%)	(0%)

\*Mediana ± IQ, \*\*Media ± DE.

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

Tabla 6: Correlación índice neutrófilo/linfocito e ingesta de polifenoles de los pacientes con GPAA que asisten a la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021. (n=115)



Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

## 5.6 Ingesta de vitamina C en la muestra

La ingesta promedio fue de  $36,7 \pm 18,3$  mg, siendo el grupo de verduras el que tuvo mayor aporte de esta vitamina ( $35,1 \pm 20,8$  mg). Sin embargo, en relación con el consumo de verduras como fuente, el 99,1% tuvo una ingesta menor a 100 mg de esta vitamina, mientras que en la categoría de frutas y derivados fue del 100%. Ninguno refirió haber consumido lácteos fortificados con vitamina C ni bebidas con aporte de ácido ascórbico.

Respecto a la IDR propuesta por IOM 2000, seis mujeres (5,3%) cubrieron el requerimiento de 75 mg/día. Mientras que solo un hombre participante (n=78) cubrió el requerimiento de 90 mg/día propuesto. El 93,8% de la muestra no cumplió con la IDR.

Se realizó el cálculo de regresión lineal para asociar la ingesta promedio total con el INL dando como resultado el valor  $r = 0,43$  y  $R^2 = 0,19$ . Es decir que entre estas dos variables existe una asociación del 19% con dirección positiva.

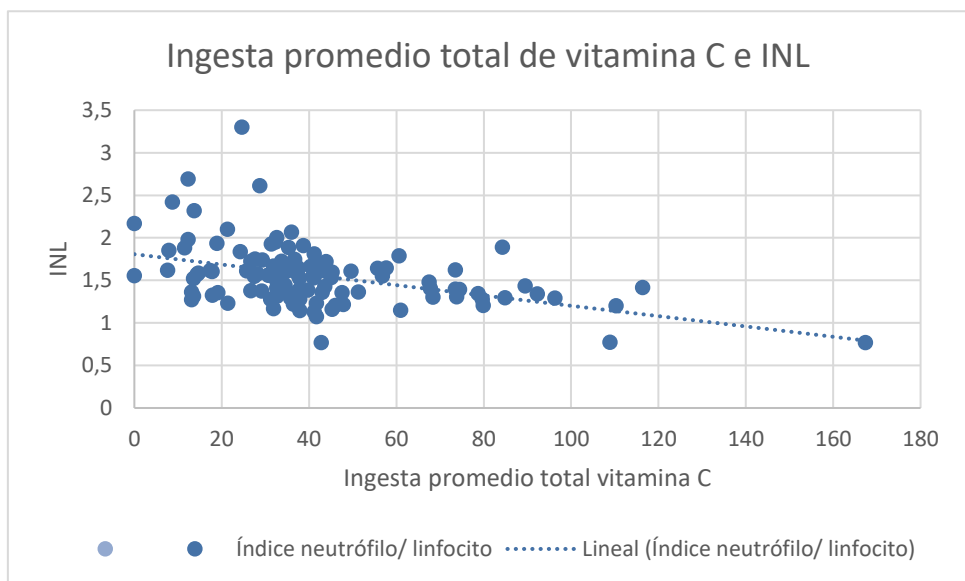
Tabla 7: Ingesta de vitamina C de los pacientes con GPAA que asisten a la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021. (n=115)

Ácido ascórbico	Resultado (mg)	Sin ingesta (0 mg)	Ingesta baja (<100 mg)	Ingesta moderada (100-200 mg)
<b>INGESTA PROMEDIO*</b>	36,7 ± 18,3	2 (1,7%)	109 (94,8%)	4 (3,5%)
<b>ALIMENTOS FUENTE</b>				
<b>Verduras**</b>	35,1 ± 20,8	5 (4,3%)	109 (94,8%)	1 (0,9%)
<b>Frutas y derivados**</b>	6,6 ± 12,7	67 (58,3%)	48 (41,7%)	0 (0%)
<b>Bebidas**</b>	0 ± 0	115 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Lácteos**</b>	0 ± 0	115 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>IDR (IOM 2000)</b>	Mujeres n=37 (75 mg)	Cumple	6 (5,3%)	
		No cumple	31 (26,9%)	
	Hombres n=78 (90 mg)	Cumple	1 (0,9%)	
		No cumple	77 (66,9%)	

\*Mediana ± IQ, \*\*Media ± DE.

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

Tabla 8: Correlación índice neutrófilo/linfocito e ingesta de vitamina C de los pacientes con GPAA que asisten a la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021.(n=115)



Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

### 5.7 El síndrome metabólico y los niveles séricos de vitamina D, E y ferritina de la muestra

La prevalencia del síndrome metabólico fue del 11,3%, con un IMC de  $25,8 \pm 2,3 \text{ kg/m}^2$  donde el 63,4% tenían exceso de peso. Al comparar las medias de la muestra total con el grupo con adecuados niveles séricos de vitamina D y E, se observó una disminución, mayor en el caso de la vitamina D. No solo en el IMC donde descendió a  $24,2 \pm 1,7 \text{ kg/m}^2$ , también en la circunferencia de cintura con  $84,5 \pm 9,4 \text{ cm}$  donde el 81,5% no tenía riesgo cardiovascular. La media de la muestra total fue de  $89,5 \pm 10,1 \text{ cm}$  y el 50,4% presentaba riesgo o alto riesgo cardiovascular. En el caso de los triglicéridos, también se observó el valor mas bajo en el grupo con adecuados niveles séricos de vitamina d con una media de  $169,6 \pm 41,0 \text{ mg/dl}$  donde casi el 50% presentaba valores normales. En cuanto a los niveles de HDL, en la muestra total fue de  $56,9 \pm 8,0 \text{ mg/dl}$ , mientras que en el grupo con niveles adecuados de vitamina D fue de  $59,2 \pm 7,3 \text{ mg/dl}$ , el valor más alto entre los grupos.

El 95,6% de los pacientes no presentaba una glucemia en ayunas alterada, siendo de  $88,8 \pm 7,3 \text{ mg/dl}$  y el 87,8% presentaron niveles de tensión arterial normales. En ambos componentes disminuyo la media al compararlos con el grupo de adecuados niveles séricos de vitamina D y E.

Tabla 9: Síndrome metabólico y sus componentes en grupos con adecuados nº séricos de vitamina D, E y ferritina.

	Resultado n (%)	Adecuados nº séricos vit D (n=27)	Adecuados nº séricos Vit E (n=28)	Adecuados nº séricos ferritina (n=107)
<b>Síndrome metabólico</b>				
Ausencia	102 (88,7%)	27 (100%)	26 (92,9%)	94 (87,9%)
Presencia	13 (11,3%)	0 (0%)	2 (7,1%)	13 (12,1%)
<b>Componentes</b>				
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
Media ± DE	25,8 ± 2,3	24,2 ± 1,7	25,1 ± 1,6	25,9 ± 2,3
Normopeso	42 (36,5%)	17 (62,9%)	15 (53,6%)	37 (34,5%)
Exceso de peso	73 (63,4%)	10 (37%)	13 (46,4%)	70 (65,5%)
<b>TA sistólico</b>				
Media ± DE	124,3 ± 4,3	121,8 ± 3,7	123,1 ± 3,9	124,4 ± 4,4
<b>TA diastólico</b>				
Media ± DE	77,5 ± 3,6	76,4 ± 2,3	76,4 ± 3,3	77,6 ± 3,7
Valor normal TA	101 (87,8%)	27 (100%)	26 (92,9%)	93 (86,9%)
Valor normal-alto	14 (12,1%)	0 (0%)	2 (7,1%)	14 (13,1%)
<b>Nº HDL</b>				
Media ± DE	56,9 ± 8,0	59,2 ± 7,3	58,4 ± 7,1	57 ± 8,1
Sin riesgo	53 (46,1%)	16 (59,2%)	15 (50%)	51 (47,7%)
Riesgo moderado	57 (49,5%)	11 (40,7%)	13 (53,6%)	51 (47,7%)
Riesgo alto	5 (4,3%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (4,6%)
<b>CC (cm)</b>				
Media ± DE	89,5 ± 10,1	84,5 ± 9,4	85,8 ± 9,2	89,4 ± 10,2
Sin riesgo cardiovascular	57 (49,5%)	22 (81,5%)	16 (57,1%)	54 (50,5%)
Con riesgo cardiovascular	45 (39,1%)	4 (14,8%)	10 (35,7%)	40 (37,4%)

Alto riesgo cardiovascular	13 (11,3%)	1 (3,7%)	2 (7,1%)	13 (12,1%)
<b>Nº de triglicéridos</b>				
Media ± DE	192,0 ± 46,2	169,6 ± 41,0	180,1 ± 43,1	192,8 ± 46,9
Valor normal	33 (28,6%)	13 (48,1%)	12 (42,8%)	31 (28,9%)
Valor al limite	39 (33,9%)	10 (37,0%)	9 (32,2%)	34 (31,8%)
Valor alto	43 (37,3%)	4 (14,8%)	7 (25 %)	42 (39,3%)
<b>Glucemia en ayunas</b>				
Media ± DE	88,8 ± 7,3	88,2 ± 5,9	87,2 ± 7,4	89 ± 7,3
Valor normal	110 (95,6%)	27 (100%)	27 (96,4%)	102 (95,3%)
Valor alterado	5 (4,3%)	0 (0%)	1 (3,6%)	5 (4,7%)

Cc: Circunferencia de cintura

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

#### 5.8 El síndrome metabólico y sus componentes, e ingestas de polifenoles y vitamina C en la muestra

Al comparar los grupos con baja y moderada-alta ingesta de polifenoles vemos una disminución en los valores de la media del grupo con una ingesta mayor a 600 mg, con excepción de los niveles de HDL donde se observó un incremento. De igual manera sucede al comparar al grupo con adecuada e inadecuada ingesta de ácido ascórbico, disminuyendo positivamente los valores. Mientras que la media de IMC en las personas con baja ingesta de polifenoles fue de  $26,4 \pm 2,2$  kg/m<sup>2</sup>, en aquellos con una alta-moderada ingesta fue de  $24,3 \pm 1,9$  donde el 70,9% se encontraba con normopeso. Sin embargo, el valor más bajo se observó en el grupo con adecuada ingesta de vitamina C siendo de  $22,9 \pm 1,6$ . Al observar la glucemia en ayunas se encontró que el valor más bajo entre los grupos fue de  $87,6 \pm 6,1$  mg/dl, también en participantes con una ingesta mayor a 600 mg de polifenoles.

En cuanto a niveles de HDL, de triglicéridos y circunferencia de cintura los valores mas bajos se observaron en el grupo con adecuada ingesta de vitamina C siendo de  $65,5 \pm 2,2$  mg/dl,  $134,5 \pm 25,6$  mg/dl, y  $77 \pm 7,8$  cm respectivamente.

Tabla 10: Componentes del síndrome metabólico e ingesta de polifenoles y vitamina C de los pacientes con GPAA de la clínica Nortvision, participantes de la investigación durante 2021. (n=115)

	Polifenoles		Vitamina C	
	Ingesta baja (<600 mg) (n=84)	Ingesta moderada- alta (≥600 mg) (n=31)	Adecuada ingesta (n=7)	Inadecuada ingesta (n=108)
<b>Síndrome metabólico</b>				
Ausencia	72 (85,7%)	30 (96,8%)	7 (100%)	95 (87,9%)
Presencia	12 (14,3%)	1 (3,2%)	0 (0%)	13 (12%)
<b>Componentes</b>				
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
Media ± DE	26,4 ± 2,2	24,3 ± 1,9	22,9 ± 1,6	26 ± 2,2
Normopeso	20 (23,8%)	22 (70,9%)	7 (100%)	35 (32,4%)
Exceso de peso	64 (76,2%)	9 (29,1%)	0 (0%)	73 (67,6%)
<b>TA sistólica</b>				
Media ± DE	125,2 ± 4,3	121,8 ± 3,1	119,7 ± 3,5	124,6 ± 4,2
<b>TA diastólica</b>				
Media ± DE	78,2 ± 3,7	75,6 ± 2,5	74,8 ± 3,0	77,6 ± 3,6
Valor normal TA	70 (83,3%)	31 (100%)	7 (100%)	94 (87,1)
Valor normal-alto	14 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	14 (12,9%)
<b>Nº HDL</b>				
Media ± DE	56,4 ± 7,9	58,1 ± 8,4	65,5 ± 2,2	56,3 ± 7,9
Sin riesgo	36 (42,8%)	17 (54,8%)	7 (100%)	46 (42,6%)
Riesgo moderado	44 (52,4%)	13 (41,9%)	0 (0%)	57 (52,7%)
Riesgo alto	4 (4,8%)	1 (3,3%)	0 (0%)	5 (4,7%)



<b>CC (cm)</b>				
Media ± DE	91,3 ± 9,6	84,4 ± 9,6	77 ± 7,8	90,3 ± 9,7
Sin riesgo cardiovascular	34 (40,5%)	23 (74,2%)	7 (100%)	50 (46,3%)
Con riesgo cardiovascular	39 (46,4%)	6 (19,3%)	0 (0%)	45 (41,7%)
Alto riesgo cardiovascular	11 (13,1%)	2 (6,5%)	0 (0%)	13 (12%)
<b>Nº de triglicéridos</b>				
Media ± DE	203,4 ± 45,3	161,3 ± 33,1	134,5 ± 25,6	195,8 ± 44,8
Valor normal	17 (20,2%)	16 (51,6%)	6 (85,7%)	27 (25%)
Valor al limite	27 (32,4%)	12 (38,7%)	1 (14,3%)	38 (35,2%)
Valor alto	40 (47,6%)	3 (9,7%)	0 (0%)	43 (39,8%)
<b>Glucemia en ayunas</b>				
Media ± DE	89,2 ± 7,7	87,6 ± 6,1	90,2 ± 6,8	88,7 ± 7,3
Valor normal	79 (94,1%)	31 (100%)	7 (100%)	103 (95,4%)
Valor alterado	5 (5,9%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (4,6%)

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo.

Tabla 11: Correlación de variables ingesta promedio de polifenoles y componentes de síndrome metabólico de los participantes con GPAA de la investigación durante 2021 (n=115)

Componentes Síndrome metabólico	Ingesta total polifenoles		Niveles séricos de vitamina D	
	Coefficiencia de correlación	p valor	Coefficiencia de correlación	p valor
<b>Peso</b>	-0,46	0	-0,26	0,0047
<b>IMC</b>	-0,45	0	-0,35	0
<b>TA sistólica</b>	-0,45	0	-0,21	0,022
<b>TA diastólica</b>	-0,29	0,001	-0,13	0,16
<b>Nº HDL</b>	0,16	0,086	0,22	0,017
<b>Nº TAG</b>	-0,38	0	-0,24	0,009
<b>Glucemia en ayunas</b>	-0,18	0,05	-0,016	0,86

Ref. Elaboración propia a partir de los resultados relevados en el trabajo de campo

## 6 DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo general identificar la prevalencia de síndrome metabólico asociado al estado nutricional y la ingesta de polifenoles y vitamina C en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto durante 2021, que asistían a la clínica Nortvision. El estudio contó con 115 participantes, la mayoría pertenecientes al sexo masculino. La ingesta de polifenoles y vitamina C predominante fue baja, siendo los alimentos fuente de polifenoles más consumidos el café y cacao, frutas y sus derivados, y verduras. Sin embargo, solo el 26,9% mantuvo una ingesta adecuada y el 73% consumió menos de 600 mg. El alimento fuente de vitamina C más consumido fue la verdura. De todas maneras, el 26,9% de las mujeres no cumplieron con la IDR propuesta por IOM 2000 de 75 mg/día, mientras que el 66,9% de los hombres tampoco. En su caso la IDR propuesta es de 90 mg/día. En cuanto a los valores séricos de vitamina D y E, el porcentaje de adecuación fue de 23,4% y 24,3% respectivamente, mientras que solo ocho participantes tuvieron valores elevados de ferritina. Se demostró una moderada asociación negativa entre la media de ingesta de polifenoles y el peso, IMC, tensión arterial sistólica y niveles de triglicéridos, componentes del síndrome metabólico. También se demostró una asociación moderada entre la ingesta media de vitamina C de dos días, y el estado inflamatorio medido por INL. Se observó a su vez una débil diferencia significativa entre los niveles séricos de vitamina E y ferritina con el INL. Los niveles séricos de vitamina D mostraron una leve diferencia significativa al correlacionarlos con el peso, la TA sistólica, nº de HDL y TAG. Se aceptó la hipótesis de investigación ( $p$  valor  $<0,05$  para cada variable): “Los pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto de la clínica oftalmológica Nortvision, ubicada en CABA, que presentan deficiencia de vitaminas D y E, un elevado nivel de ferritina sérica junto con una baja ingesta de vitamina C y polifenoles, tienen mayor prevalencia de síndrome metabólico, en el año 2021”. Si bien la prevalencia de síndrome metabólico en la muestra fue del 11,3% ( $n=13$ ) también se observó que siete participantes más se encontraban con presencia de 2 componentes del síndrome metabólico. El porcentaje de participantes con un INL mayor a 1,5, que se relaciona con un riesgo moderado de estado inflamatorio, fue del 55,6%. Si bien se cuenta con pocos estudios publicados acerca del síndrome metabólico y el glaucoma, se publicó en el 2019 en Venezuela un estudio acerca del síndrome metabólico como factor de riesgo para el aumento de la presión intraocular. En él se demostró que los triglicéridos altos y la

hiperglicemia son factores de riesgo independiente para aumentar la PIO, con una correlación directamente proporcional. (82) Estos resultados muestran similitudes con los de la investigación realizada, ya que la media de triglicéridos fue de  $192,0 \pm 46,2$  mg/dl y solo un 28,6% presento valores normales. Hay que tener en cuenta que uno de los componentes del síndrome metabólico son los triglicéridos con un valor mayor a 150 mg/dl. En cuanto a la glucemia en ayunas, solo cinco participantes mostraron valores alterados y no hubo diferencia significativa. Teniendo en cuenta que en una revisión sistemática acerca de la prevalencia del síndrome metabólico en Argentina en los últimos 25 años fue del 27,5%, una prevalencia del 11,3% en los pacientes con GPAA, muestra una disminución (81). Sin embargo, se obtuvo casi el doble de participantes con exceso de peso (63,4%). Este resultado se asemeja a los de la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, donde la prevalencia fue del 67,9%. En orden de frecuencia, los componentes más comunes fueron la dislipidemia, la circunferencia de cintura y la tensión arterial elevada.

Estos resultados coinciden con el metaanálisis publicado en el 2019 en el cual se demostró que la hiperlipidemia está asociado significativamente al aumento del riesgo de glaucoma. Solo el 28,6% tenía valores normales de triglicéridos y más del 50% presentaba riesgo en relación con los niveles de HDL (83).

Al comparar los resultados de ingesta de vitamina C de la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud se observa un leve aumento en la media ( $36,7 \pm 18,3$  mg), pero sin embargo el porcentaje de adecuación es menor (6,2%) (85). Si bien la recomendación de ingesta presente en el Código Alimentario Argentino (CAA) de esta vitamina es de 45mg/día, es controversial para la comunidad científica, ya que este valor no tiene en cuenta múltiples variables como edad, sexo, estrés, actividad física, funcionamiento digestivo, embarazo, consumo de fármacos que afectan la acción de la vitamina como aspirina, antibióticos, anticonceptivos orales, demanda agregada por alguna enfermedad por ejemplo en asma, alergias, infecciones respiratorias, enfermedades autoinmunes, entre otras (120). La recomendación del Instituto de Medicina de los Estados Unidos (IOM) en el año 2000 basó su recomendación en lograr mantener las concentraciones máximas de ácido ascórbico en los neutrófilos con la menor eliminación urinaria, esta es de 75mg/día para mujeres y 90mg/día para hombres. La Junta de Alimentos y Nutrición de la Academia Nacional de Ciencias (NAS) de los Estados Unidos, revisó las recomendaciones actuales y concluyó que puede ser útil para investigaciones el valor de la ingesta adecuada (IA) con un

margen de seguridad. Esto equivale a 200mg/día que refieren a 5 porciones de frutas y verduras o 100mg/día para prevenir la deficiencia con un margen de seguridad. (121) Esta última recomendación se utilizó para categorizar la variable ingesta de vitamina C.

Los hábitos alimentarios fueron similares a los reportados por la ENNyS ya que se observó la pobre variedad de selección de frutas, verduras y legumbres, siendo estos los alimentos fuente de vitaminas y antioxidantes. Es preciso orientarle al paciente con neuropatía óptica glaucomatosa una alimentación sana al igual que a los portadores de enfermedades vasculares, o que se realicen estudios lipídicos periódicos. Se debe tener presente en pacientes con glaucoma que no se está tratando solamente la vista, sino a un paciente que puede presentar varias afecciones que a la vez pueden repercutir sobre varios órganos en común.

## 7 CONCLUSIONES

A modo de conclusión, la ingesta de polifenoles tuvo una correlación moderada negativa con el peso, IMC, TAS y niveles de triglicéridos, y la vitamina C tuvo una correlación moderada con el estado inflamatorio, medido por Índice Neutrófilo Linfocito (INL), en pacientes con GPAA de la clínica Nortvision durante 2021. Los niveles séricos de vitamina E y ferritina tuvieron una correlación leve con el estado inflamatorio, mientras que los niveles de vitamina D mostraron una diferencia significativa en las variables peso, IMC, TAS, HDL y TAG.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

1. Yih-Chung Tham, Xiang Li, Tien Y. Wong, Harry A. Quigley, Tin Aung, Ching-Yu Cheng. Global Prevalence of Glaucoma and Projections of Glaucoma Burden through 2040. *American Academy of Ophthalmology*. 2014 Junio; 121(11).
2. Vajaranant T., Maki P., Pasquale L., Khan F., Mares J., Meyer K., Haan M. The accuracy of self-reported glaucoma in the Women's Health Initiative. *Proceedings of the American Glaucoma Society Annual Meeting*. 2016 Marzo.
3. Mohammadali Almasieh, Ariel M. Wilson, Barbara Morquette, Jorge Luis Cueva Vargas, Adriana Di Polo. The molecular basis of retinal ganglion cell death in glaucoma. *Progress in Retinal and Eye Research*. 2012 Marzo; 31(2).
4. Khaled K. Abu-Amero, Altaf A. Kondkar, Ahmed Mousa, Essam A. Osman & Saleh A. Al-Obeidan. Decreased Total Antioxidants in Patients with Primary Open Angle Glaucoma. *Current Eye Research*. 2013 Mayo; 38(9).
5. Ahmed Mousa 1, Altaf A Kondkar, Saleh A Al-Obeidan, Taif A Azad, Tahira Sultan, Essam Osman, Khaled K Abu-Amero. Association of total antioxidants level with glaucoma type and severity. *Saudi Med J*. 2015 Junio; 36(6).
6. Khaled K Abu-Amero, Altaf A Kondkar, Ahmed Mousa, Essam A Osman, Saleh A Al-Obeidan. Decreased total antioxidants in patients with primary open angle glaucoma. *Curr Eye Res*. 2013 Septiembre; 38(9).
7. Annagrazia Adornetto, Laura Rombolà, Luigi Antonio Morrone, Carlo Nucci, Maria Tiziana Corasaniti, Giacinto Bagetta, Rossella Russo. Natural Products: Evidence for Neuroprotection to Be Exploited in Glaucoma. *Nutrients*. 2020 Octubre; 12(10).
8. Radha Ayyagari, Yii-der I. Chen, Linda M. Zangwill, Matt Holman, Keri Dirkes, Yang Hai, Zorayr Arzumanyan, Rigby Slight, Naama Hammel, Christopher A. Girkin, Jeffrey M. Liebmann, Robert Feldman, Harvey Dubiner, Kent D. Taylor, Jerome I. Rott. Association of severity of primary open-angle glaucoma with serum vitamin D levels in patients of African descent. *Molecular Vision*. 2019 Agosto; 25.
9. Vicente Zanon-Moreno, corresponding author, Eva M. Asensio-Marquez, Lucia Ciancotti-Oliver, Jose J. Garcia-Medina, Pedro Sanz, Carolina Ortega-Azorin, Maria D. Pinazo-Duran, Jose M. Ordovás, and Dolores Corella. Effects of polymorphisms in vitamin E-, vitamin C-,

- and glutathione peroxidase-related genes on serum biomarkers and associations with glaucoma. *Molecular Vision*. 2013 Febrero; 19.
10. Shuai-Chun Lin, Sophia Y Wang , Chungkwon Yoo , Kuldev Singh , Shan C Lin. Association between serum ferritin and glaucoma in the South Korean population. *JAMA Ophthalmol*. 2014 Diciembre; 132(12).
  11. Alon Harris, Josh Gross , Nicholas Moore , Thai Do, Amelia Huang , Willy Gama , Brent Siesky. The effects of antioxidants on ocular blood flow in patients with glaucoma. *Acta Ophthalmol*. 2017 Agosto; 96(2).
  12. Hyun-Ah Kim, Kyungdo Han, Yun-Ah Lee, Jin A Choi, and Yong-Moon Park. Differential Association of Metabolic Risk Factors with Open Angle Glaucoma according to Obesity in a Korean Population. *Sci Rep*. 2016 Diciembre; 6(38283).
  13. Mijin Kim, Jin Wook Jeoung, Ki Ho Park, Won Hyuck Oh, Hyuk Jin Choi, Dong Myung Kim. Metabolic syndrome as a risk factor in normal-tension glaucoma. *Acta Ophthalmol*. 2014 Diciembre; 92(8).
  14. Stefano Tassinari, Andrés Azuero, Dan Arreaza, María C. Rueda, Rodríguez, Camilo Castañeda-Cardona, Diego Rosselli. Dietary supplements as modifiers of cardiovascular risk in components of the metabolic syndrome in adults. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2017 Junio; 24(3).
  15. Maret G. Traber, Garry R. Buettner, Richard S. Bruno. The relationship between vitamin C status, the gut-liver axis, and metabolic syndrome. *Redox Biology*. 2019 Febrero; 21(101091).
  16. María Eugenia Mansilla A. ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO. *Revista de Investigación en Psicología*. 2000 Diciembre; 3(2).
  17. World Health Organization. GLOBAL DATA ON VISUAL IMPAIRMENTS. [Online].; 2010 [cited 2021 Agosto. Available from: <https://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf?ua=1>.
  18. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition - Part 1. *British Journal of Ophthalmology*. 2017 Marzo; 101(4): p. 1-72.



19. American Academy of Ophthalmology. [Online].; 2021. Available from: <https://www.aao.org/>.
20. Jiménez-Román J, Barría von-Bischhoffshausen F, editors. Guía Latinoamericana de glaucoma primario de ángulo abierto para el médico oftalmólogo general.; 2019.
21. Rafael Castañeda Díeza, Jesús Jiménez Román, María José Iriarte Barbosa. Concepto de sospecha de glaucoma de ángulo abierto: definición, diagnóstico y tratamiento. 2014 Diciembre; 88(4): p. 153-160.
22. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Ministerio de Educación y el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile. Educación en Alimentación y Nutrición para la Enseñanza Básica. In Moron C, editor.. Santiago, Chile; 2003. p. 125.
23. Ana Fernández-Araque, Andrea Giaquinta-Aranda, Consuelo Laudo-Pardos, Abel-A. Rojo-Aragüés. Los antioxidantes en el proceso de patologías oculares. Nutrición Hospitalaria. 2017 Abril; 34(2).
24. Johnsen-Soriano S, Genovés JM, Romero B, García-Delpech S, Muriach M, Sancho-Tello M, et al. Chronic ethanol feeding induces oxidative stress in the rat retina: treatment with the antioxidant ebselen. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. 2007; 82(12): p. 757-62.
25. Alina Acosta Cedeño, Laura Citalli Barreto Puebla, Cossette Díaz Socorro, Emma Domínguez Alonso, Daisy Navarro Despaigne, Maite Cabrera Gámez, Yudith García García. La vitamina D y su relación con algunos elementos. Revista Cubana de Endocrinología. 2017; 28(2).
26. Rodolfo C. Puche. Sobre la prevalencia de hipovitaminosis D en Argentina. Medicina (Buenos Aires). 2015 Junio; 75(3).
27. Jaime Pajuelo Ramírez, Ivonne Bernui Leo, Hugo Arbañil Huamán, Dante Gamarra González, Marianella Miranda Cuadros, Rafael Chucos Ortiz. Vitamina D y su relación con factores de riesgo metabólicos para enfermedad cardiovascular en mujeres adultas. Anales de la Facultad de Medicina. 2018 Junio; 79(2).
28. Ken C Chiu, Audrey Chu, Vay Liang W Go, Mohammed F Saad. La hipovitaminosis D se asocia con resistencia a la insulina y disfunción de las células  $\beta$ . The American Journal of Clinical Nutrition. 2004 Mayo; 79(5).

29. Earl S. Ford, Umed A. Ajani, Lisa C. McGuire, Simin Liu. Concentraciones de vitamina D sérica y el síndrome metabólico entre adultos estadounidenses. *Diabetes Care*. 2005 Mayo; 28(5): p. 1228-1230.
30. MARVIN ISAAC QUERALES, MARÍA ELENA CRUCES, SUSAN ROJAS, LISSETTE SÁNCHEZ. Deficiencia de vitamina D: ¿Factor de riesgo de síndrome metabólico? *Revista médica de Chile*. 2010; 138: p. 1312-1318.
31. Ian R. Reid. Effects of Calcium Supplementation on Circulating Lipids. *Drugs & Aging*. 2004; 21: p. 7-17.
32. Armin Zittermann, Sabine Frisch, Heiner K Berthold, Christian Götting, Joachim Kuhn, Knut Kleesiek, Peter Stehle, Heinrich Koertke, Reiner Koerfer. Vitamin D supplementation enhances the beneficial effects of weight loss on cardiovascular disease risk markers. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2009 Mayo; 89(5): p. 1321–1327.
33. MASAHIKO TSUCHIYA, AKIRA ASADA, EMIKO KASAHARA, EISUKE F. SATO, MITSUO SHINDO, MASAYASU INOUE. Antioxidant Protection of Propofol and Its Recycling in Erythrocyte Membranes. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2000 Octubre; 165(1).
34. Ana Fernández-Araque, Andrea Giaquinta-Aranda, Consuelo Laudo-Pardos, Abel-A. Rojo-Aragüés. Los antioxidantes en el proceso de patologías oculares. *Nutrición Hospitalaria*. 2017 Abril; 34(2).
35. Ramdas WD, Wolfs RCW, Kiefte-de Jong JC, Hofman A, de Jong PTVM, Vingerling JR, et al. Nutrient intake and risk of open-angle glaucoma: the Rotterdam Study. *European Journal of Epidemiology* 2012;27(5):385-93. .
36. Mercedes Márquez, Carmen E. Yépez, Rosalía Sutil-Naranjo y Manuel Rincón. Aspectos básicos y determinación de las vitaminas antioxidantes E y A. *Investigación Clínica*. 2002 Septiembre; 43(3).
37. Raúl Carrillo Esper, Carlos Peña Pérez, Adriana Denise Zepeda Mendoza, José Martín Meza Márquez, Rosalinda Neri Maldonado, Cynthia Margarita Meza Ayala, Dulce María Carrillo Córdova, Carlos Alberto Carrillo Córdova. Ferritina y síndrome hiperferritinémico. Su impacto en el enfermo grave; conceptos actuales. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 2015 Septiembre; 29(3).

38. Carmen Gloria Sermini, María José Acevedo, Miguel Arredondo. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 2017 Diciembre; 34(4).
39. González-Costa M PGA. Inflammation from an immunologic perspective: a challenge to medicine in the 21st century. *Rev Haban cienc méd*. 2019; 18(1).
40. Chen L, Deng H, Cui H, Fang J, Zuo Z, Deng J, et al. Inflammatory Acute Response. Biochemical and Cellular Considerations. *Rev Finlay*. 2015; 5(1. p. 7204-7218.).
41. Monica Torrens P. Interpretación clínica del hemograma. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2015 Noviembre; 26(6): p. 713-725.
42. Moreno-Aliaga MJ, Campión J, Milagro FI, Berjón A, Martínez JA. Adiposity and proinflammatory state: the chicken or the egg. *Adipocytes* 2005; 1:1-16. .
43. M. A. Zulet, B. Puchau, C. Navarro, A. Martí y J. A. Martínez. Biomarcadores del estado inflamatorio: nexo de unión con la obesidad y complicaciones asociadas. *Nutrición Hospitalaria*. 2007 Octubre; 22(5).
44. Isabel Obret Mendive, Yuderks Díaz Águila, Lizet Sánchez Acosta, Daylin Cárdenas Chacón, Francisco Fumero González. Enfermedades sistémicas y glaucoma. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2020; 33(4).
45. Diego Martínez-Urbistondo, Almudena Beltrán, Oscar Beloqui, Ana Huerta. El índice neutrófilo/linfocito como marcador de disfunción sistémica endotelial en sujetos asintomáticos. *Nefrología*. 2016 Agosto; 36(4): p. 333-464.
46. Cem Ozgonul, Erdim Sertoglu, Tarkan Mumcuoglu, Gokhan Ozge, Gokcen Gokce. Predicción del síndrome de pseudoexfoliación y el glaucoma de pseudoexfoliación mediante el uso de la proporción de neutrófilos a linfocitos y la proporción de plaquetas a linfocitos. *Ocular Immunology and Inflammation*. 2015 Diciembre; 24(6).
47. Sociedad Argentina de Hipertension Arterial. Guías de la Sociedad Argentina de Hipertension Arterial. ; 2011.
48. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; 2021 [cited 2021 Agosto. Available from: [www.who.int](http://www.who.int).

49. Glaucoma Research Foundation. GRF. [Online].; 1978 [cited 2021 Septiembre. Available from: <https://www.glaucoma.org>.
50. Wan Li, Aozi Feng, Lesly Solís Alfonso, José Emilio Fernández-Britto Rodríguez. Análisis socioeconómico del glaucoma primario de ángulo abierto y factores de riesgo aterosclerótico. *Revista cubana de Oftalmología*. 2017; 30(4).
51. H N Ginsberg, L S Huang. The insulin resistance syndrome: impact on lipoprotein metabolism and atherothrombosis. *Journal of Cardiovascular Risk*. 2000 Octubre; 7(5).
52. Radha Das, Rebecca Kerr, Usha Chakravarthy, Ruth E. Hogg. DISLIPEMIA Y EDEMA MACULAR DIABÉTICO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Y UN METAANÁLISIS. *Sociedad Española de Oftalmología*. 2015 Septiembre; 4(22).
53. Fausto Sánchez–Muñoz, Rebeca García–Macedo, Francisco Alarcón–Aguilar, Miguel Cruz. Adipocinas, tejido adiposo y su relación con células del sistema inmune. *Gaceta médica de México*. 2005 Diciembre; 141(6).
54. G Manuel Moreno. Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2012 Marzo; 23(2).
55. Weiming Liu, Jiawen Ling, Yiyi Chen, Yan Wu, Peirong Lu. La asociación entre la adiposidad y el riesgo de glaucoma: un metanálisis. *Journal of Ophthalmology*. 2017 Junio; 2017.
56. Bulpitt CJ, Hodes C, Everitt MG. Intraocular pressure and systemic blood pressure in the elderly. *Br J Ophthalmol*. 1975 Dec;59(12):717-20. .
57. Shiose Y. The aging effect on intraocular pressure in an apparently normal population. *Arch Ophthalmol*. 1984 Jun;102(6):883-7. .
58. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2019 Enero; 42(1).
59. Seyed Ahmad R, Ali K, Mahdi M, Negin R, Maryam M, Mohammad M, et al. The association between primary open angle glaucoma and clustered components of metabolic syndrome. *Open Ophthalmol Journal*. 2015; 9: p. 149-55.
60. Yokomichi H, Kashiwagi K, Kitamura K, et al. Evaluation of the associations between changes in intraocular pressure and metabolic syndrome parameters: a retrospective cohort study in Japan. *BMJ Open*. 2016; 6.

61. Hernández, F. Nutrientes esenciales en la práctica deportiva. Cuadernos Psic Dep 2004 (4) núm. 1 y 2: 215-221. .
62. Reznick, A.; Cross, C. The antioxidant miracle: your complete plan for total health and healing. Am J Clin Nutr 2000; 71 (2): 604-605. .
63. Desmarchelier, C.; Ciccía, G. Antioxidantes de Origen Vegetal. Ciencia Hoy 1998; 8 (44). .
64. Furukawa, S.; Fujita, T.; Shimabukuro, M.; et al. Increased oxidative stress in obesity and its impact on metabolic síndrome. Clin Invest 2004; 114: 1752-1761.. .
65. Juan Diego Zamora S. ANTIOXIDANTES: MICRONUTRIENTES EN LUCHA POR LA SALUD. Revista chilena de nutrición. 2007 Marzo; 34(1).
66. J.I. Elejalde Guerra. Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos antioxidantes. Anales de Medicina Interna. 2001 Junio; 18(6).
67. Edwin Rolando Castillo-Velarde. VITAMINA C EN LA SALUD Y EN LA ENFERMEDAD. Facultad de Medicina Humana URP. 2019 Octubre; 19(4): p. 95-100.
68. J.J. García-Medina, I. Vinuesa-Silva, V. Zanón-Moreno, E. Santos-Bueso, M.D. Pinazo-Durán. ¿Qué comer y qué beber en el glaucoma? Evidencias a partir de estudios en humanos. ARCHIVOS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OFTALMOLOGÍA. 2014; 89(3): p. 89-91.
69. Ekaterina Yonova-Doing, Zoe A. Forkin, Pirro G. Hysi, Katie M. Williams, Tim D. Spector, Clara E. Gilbert, Christopher J. Hammond. Factores genéticos y dietéticos que influyen en la progresión de la catarata nuclear. Ophthalmology. 2016 Junio; 123(6).
70. Del Rio D, Rodriguez-Mateos A, Spencer JPE, Tognolini M, Borges G, Crozier A. Dietary (Poly)phenolics in human health: Structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases. Antioxid Redox Signal 2013;18(14):1818-92. .
71. Zanón-Moreno V, Pons S, Gallego-Pinazo R, García-Medina J, Vinuesa I, Vila Bou V, et al. Implicaciones del óxido nítrico y otras moléculas con potencial redox en el glaucoma primario de ángulo abierto. Archivos de la Sociedad Espanola de Oftalmologia [Int. .
72. Yoshida K, Ohguro I, Ohguro H. Black currant anthocyanins normalized abnormal levels of serum concentrations of endothelin-1 in patients with glaucoma. J Ocul Pharmacol Ther 2013;29(5):480-7. .

73. Manach C, Scalbert A, Morand C, Rémésy C, Jiménez L. Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 727-747. .
74. Polyphenol intake and mortality risk: a re-analysis of the PREDIMED trial. *BMC Med*. 2014; 12: p. 77.
75. Neveu V, Perez-Jiménez J, Vos F, Crespy V, du Chaffaut L, Mennen L, Knox C, Eisner R, Cruz J, Wishart D, Scalbert A. Phenol-Explorer: an online comprehensive database on polyphenol contents in foods. Database, doi: 10.1093/database/bap024. [Online].; (2010).
76. Buzzard IM, Fucett CL, Jeffery RW, McBane L, McGovern P, Baxter JS, et al. Monitoring dietary change un a low-fat diet intervention study: Advantage of using 24-hour dietary recalls vs food records. *J Acad Nutr Diet*. 1996; 96(6): p. 574-579.
77. Cavagnari B, Amigo P, Armeno M, Cardini F, Cecchin C, Debanne J, et al. Guía visual de porciones y pesos de alimentos. 1st ed. Kovalskys I, editor. Ciudad Autonoma de Buenos Aires: Bontt; 2018.
78. Steinfeldt L, Anand J, Murayi T. Food reporting patterns in the URDA Automated Multiple-Pass Method. *Procedia Food Sci*. 2013; 2(p. 145-156.).
79. Liu Y, Allingham RR. Genetics of Glaucoma. *Glaucoma*. 2nd ed. 2014;1(6):291-9. .
80. Izotti A, Di Marco B, De Floras S, Sacca S. Open angle glaucoma epidemiology, pathogenesis and prevention. *Recenti Prog Med*. 2006;97(1):37-45.). .
81. Diaz, Alberto Alejandro; Espeche, W.; March, C.; Flores, R.; Parodi, R.; et al. Prevalencia del síndrome metabólico en Argentina en los últimos 25 años: revisión sistemática de estudios observacionales poblacionales. *Hipertension y Riesgo Vascular*. 2018 Abril; 2(35): p. 64-69.
82. Nelson Sanguinety, Diógenes Solórzano. Síndrome metabólico como factor de riesgo para aumento de la presión intraocular. *Revista de la Universidad del Zulia*. 2019 Agosto; 10(27).
83. Shiming Wang, Xianyi Bao. Hiperlipidemia, nivel de lípidos en la sangre y el riesgo de glaucoma: un metanálisis. *Investigative ophthalmology and Visual Science*. 2019 Marzo; 60(4): p. 1028-1043.
84. Jae Yeun Lee, Joon Mo Kim, Kyoung Yong Lee, Bokyung Kim, Mi Yeon Lee, and Ki Ho Park. Relationships between Obesity, Nutrient Supply and Primary Open Angle Glaucoma in Koreans. *Nutrients*. 2020 Marzo; 12(3).

85. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. [Online]. [cited 2021 Agosto. Available from: [https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2019/10/0000001565cnt-ennys2\\_resumen-ejecutivo-20191.pdf](https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2019/10/0000001565cnt-ennys2_resumen-ejecutivo-20191.pdf).
86. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. Quinta ed. Hill MG, editor.; 2003.
87. María Eugenia Mansilla A. Etapas del desarrollo humano. Revista de Investigación en Psicología. 2000 Diciembre; 3(2).
88. Grupo de trabajo de la Guía de práctica clínica sobre el glaucoma de ángulo abierto. Guía de práctica clínica sobre el glaucoma de ángulo abierto. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. In Barría von-Bischhoffshausen F, Jiménez-Román , editors..; 2019.
89. 52ª Asamblea General de la Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. In ; 2000 Octubre; Edimburgo.
90. Rohit Varma, Mei Ying-Lai, Brian A Francis, Betsy Bao-Thu Nguyen, Jennifer Deneen, M Roy Wilson, Stanley P Azen, Los Angeles Latino Eye Study Group. Prevalence of open-angle glaucoma and ocular hypertension in Latinos: the Los Angeles Latino Eye Study. Ophthalmology. 2004 Agosto; 111(8): p. 1439-48.
91. Yih Chung Tham, Xiang Li, Tien Y. Wong, Harry A. Quigley, Tin Aung, Ching Yu Cheng. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: A systematic review and meta-analysis. Ophthalmology. 2014 Junio; 121(11).
92. Berta Bello Rodríguez, Gilberto Sánchez Cruz, Alberto Campos Ferreira Pinto, Esther G. Báez Pérez, José Fernández Morín, Fernando Achiong Estupiñan. Síndrome Metabólico: un problema de salud con múltiples definiciones. Revista Médica Electrónica. 2012 Abril; 34(2).
93. Deymar Quiroz, Deynalia Quiroz, Francisco J. Bognanno, Melania Marin. Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo en la etnia kariña, Estado Bolívar, Venezuela. Revista Científica Ciencia Médica. 2018 Julio; 21(1).
94. Kalagiri RR, Carder T, Choudhury S, Vora N, Ballard AR, Govande V, et al. Inflammation in Complicated Pregnancy and Its Outcome. 2016; 33(14). p. 1337-1356).

95. Koivisto AE, Olsen T, Paur I, Paulsen G, Bastani Ezzatkah N, Garthe I, et al. Effects of antioxidant-rich foods on altitude-induced oxidative stress and inflammation in elite endurance athletes: A randomized controlled trial. PLoS One. 2019; 14(6).
96. Hernandez Sampieri R, ea. Metodología de la investigación. Quinta edición ed. Mexico: Mc Graw Hill Interamericana; 2010.
97. Comité de Expertos de la OMS sobre el estado físico. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Serie de informes técnicos. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud; 1995. Report No.: 854.
98. Comité de Expertos de la OMS sobre la obesidad. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO technical report series. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2000. Report No.: 894.
99. Organización Mundial de la Salud. ej corporation web, buscar abajo de todo en la página. [Online].; 2021. Available from: <https://www.who.int/topics/gender/es/>.
100. Dawson-Hughes B, Mithal A, Bonjour JP, Boonen S, Burckhardt P, Fuleihan GE et al. IOF position statement Vitamin D recommendations for older adults. Osteoporos Int. Sociedad Americana de Endocrinología. 2010; 21(1151).
101. Gey KF. Vitamins E plus C and interacting conutrients required for optimal health. A critical and constructive review of epidemiology and supplementation data regarding cardiovascular disease and cancer. Biofactors. 1998; 7((1-2)).
102. K F Gey, U K Moser, P Jordan, H B Stähelin, M Eichholzer, E Lüdin. Increased risk of cardiovascular disease at suboptimal plasma concentrations of essential antioxidants: an epidemiological update with special attention to carotene and vitamin C. 1993 Mayo; 57(5).
103. Michael B Clearfield. The national cholesterol education program adult treatment panel III guidelines. The Journal of the American Osteopathic Association. 2003 Enero; 103(1): p. S1-5.
104. Clinical Guidelines on the identification, evaluation and treatment of Overweight and Obesity in Adults. NIH. 1998;(98).
105. Eduardo Cabrera-Rode, Beatriz Stusser, Wenny Cálix, Neraldo Orlandi, Janet Rodríguez, Ileana Cubas-Dueñas, Ragnmilla Echevarría, Aimee Álvarez. Concordancia diagnóstica entre



- siete definiciones de síndrome metabólico en adultos con sobrepeso y obesidad. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017 Marzo; 34(1).
106. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications : report of a WHO consultation. Part 1, Diagnosis and classification of diabetes mellitus. ; 1999.
  107. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001 Mayo; 285(19:2486-97).
  108. Sanz Porras J. Sociological contributions to the study of human nutrition: a developing scientific perspective in Spain. *Nutr Hosp*. 2008 Diciembre; 23(6): p. 531-5.
  109. Michael C. Latham. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2002; Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29(29).
  110. Fleta Zaragoza J, Sarría Chueca A. Aspectos psicológicos y fisiológicos de la ingesta de alimentos. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*. 2012; 42.
  111. María Nieves García-Casal, Maritza Landaeta, Gertrudis Adrianza de Baptista, Carolain Murillo, Mariela Rincón, Lizet Bou Rached, Arantza Bilbao, Hazel Anderson, Doris García, Julia Franquiz, Rafael Puche, Omar García, Yurimay Quintero, Juan Pablo Peña-Ros. Valores de referencia de hierro, yodo, zinc, selenio, cobre, molibdeno, vitamina C, vitamina E, vitamina K, carotenoides y polifenoles para la población venezolana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2013 Diciembre; 63(4).
  112. Bassett N, Rossi C y Sammán N. Base de datos de compuestos fenólicos en alimentos producidos en Argentina. ARFenol-Foods © Copyright 2018 - INSIBIO. [Online].;
  113. Fisberg M, Kovalskys I, Gómez G, Rigotti A, Cortés LY, Herrera-Cuenca M, et al. Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS): rationale and study desing. *BMC Public Health*. 2015; 16(93).
  114. Sociedad Internacional para el avance de la cineantropometría. Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica; 2001.

115. Q-Soft Tecnologías de la información, S.L. QSoft Web site. [Online].; 1995 [cited 2021 Junio. Available from: <http://www.oftalmosalus.com/>.
116. SAIJ. SAIJ Web site. [Online].; 2016 [cited 2021 Junio. Available from: <http://www.saij.gob.ar>.
117. Ministerio de Salud de la Nación. Sistema de Análisis de Registro de Alimentos (SARA). [Online]. Available from: <http://datos.dinami.gov.ar/>.
118. Ingwersen L, Raper N, Anand J, Moshfegh A. Validation study shows importance of probing for forgotten foods during a dietary recall. *Journal of the American Dietetic Association*. 2004; 104(8).
119. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, María del Pilar Baptista Lucio. *Metodología de la investigación*. Sexta edición ed.: McGRAW-HILL; 2014.
120. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT)..
121. M. Cuervo, M. Corbalán, E. Baladía, L. Cabrerizo, X. Formiguera, C. Iglesias, H. Lorenzo, I. Polanco, J. Quiles, M. D. Romero de Ávila, G. Russolillo, A. Villarino y J. Alfredo Martínez. Comparativa de las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) de los diferentes países de la Unión Europea, de Estados Unidos (EEUU) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). *Nutrición Hospitalaria*. 2009 Agosto; 24(4).
122. Choi J, Joseph L, Pilote L. Obesity and C-reactive protein in various populations: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2013; 14(3: p. 232-44.).
123. Ministerio de Salud y Acción Social. Código Alimentario Argentino. In. Buenos Aires; 1998. p. Resolución 74/98.
124. Brown NA, Bron AJ. Nutrition supplements and the eye. *Eye*. 1998;12(pt1):127-33. .
125. Galbis-Estrada C, Pinazo-Durán MD, Cantú-Dibildox J, Marco-Ramírez C, Díaz-Llópis M, Benítez-del-Castillo J. Patients undergoing long-term treatment with antihypertensive eye drops responded positively with respect to their ocular surface disorder to oral. .
126. García-Medina JJ, Vinuesa-Silva I, Zanón-Moreno V, Santos-Bueso E, Pinazo-Durán MD. ¿Qué comer y qué beber en el glaucoma? Evidencias a partir de estudios en humanos. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología* 2014;89(3):89-91. .

127. Sarwat Salim, M Bruce Shields. Glaucoma and systemic diseases. Survey of Ophtalmology. 2010 Febrero; 55(1).
128. Dr. Félix M. Puchulu. SÍNDROME METABÓLICO. Separata. 2008; 16(4).
129. Lebovitz HE. Insulin resistance: definition and consequences. Exp Clin Endocrinol Diabetes 2001;109(Suppl 2):S135-48.).. .
130. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes 1988;37:1597-607. .
131. M. Quiñones, M. Miguel y A. Aleixandre. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Nutrición Hospitalaria. 2012 Febrero; 27(1).

## 9 ANEXOS

### 9.1 Anexo 1: Autorización de permiso a la institución

El propósito de esta autorización es solicitar a la empresa permiso para poder realizar esta investigación en dicho establecimiento. La presente investigación es conducida por González María Micaela de la Universidad Isalud. El objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de síndrome metabólico, estado nutricional e ingesta de vitamina c y polifenoles en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto que asisten a Nortvision. Se les pedirá a los pacientes completar un recordatorio alimentario de 24hs. Se les realizará medidas de peso, talla y circunferencia de cintura. Se registran las respuestas y los resultados por escrito. Se realiza la revisión de los resultados bioquímicos en historia clínica.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de esta investigación. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar vía correo electrónico a: [micaelagonzalez04@gmail.com](mailto:micaelagonzalez04@gmail.com)

Desde ya le agradezco permitirme realizar la investigación.

Autorizo: SI / NO Nombre y apellido Cargo dentro de la empresa

9.2 Anexo 2: Consentimiento Informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RESPONDENTE**

Estimada/o asistente a la clínica Nortvision

Mi nombre es María Micaela González, en virtud que me encuentro realizando mi trabajo final integrador (TFI) de la Licenciatura en Nutrición, cuyo objetivo es conocer la prevalencia de síndrome metabólico, y su asociación con el estado nutricional y la ingesta de polifenoles y vitamina C en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto de la clínica Nortvision en el año 2021, necesitaré realizar una valoración antropométrica (medición de peso, circunferencia de cintura, talla) a través de un cuestionario estructurado, revisión de historias clínicas para realizar una valoración del estado nutricional y encuestas para medir ingesta de vitamina C y polifenoles. Por esta razón, solicito su autorización para participar en esta encuesta, que consiste en responder las preguntas que se encuentran en la hoja siguiente.

Resguardaré la identidad de las personas incluidas en esta encuesta.

En cumplimiento de la Ley Nº 17622/68 (y su decreto reglamentario Nº 3110/70), se le informa que los datos que usted proporcione serán utilizados sólo con fines estadísticos, quedando garantizado entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decisión de participar en esta encuesta es voluntaria y desde ya agradezco su colaboración.

Le solicitamos que de estar de acuerdo, luego de haber leído detenidamente lo anterior y habiéndolo comprendido, firmar al pie:

Yo....., en mi carácter de respondente encuestado, habiendo sido informado y entendiendo el objetivo de la encuesta, acepto participar en la misma.

Fecha:.....
Firma:.....
Lugar de la encuesta:.....



Alumna encuestadora: María Micaela González

**Universidad ISALUD**

María Micaela González / Teléfono: 15-35939841 / Correo: micaelagonzalez04@gmail.com

### 9.3 Anexo 3: Instrumento Cuestionario Estructurado

# Cuestionario estructurado

COMPLETAR PREVIAMENTE EL CONSENTIMIENTO INFORMADO.

DESDE YA, MUCHAS GRACIAS POR PARTICIPAR.

Edad (en años)

---

**Sexo biológico:**

La OMS lo define como las características biológicas y fisiológicas que definen a varones y mujeres.

Femenino

Masculino

Otro

---

**Peso actual:**

(Día de la realización del cuestionario)

---

**Talla:**

(En cm)

---







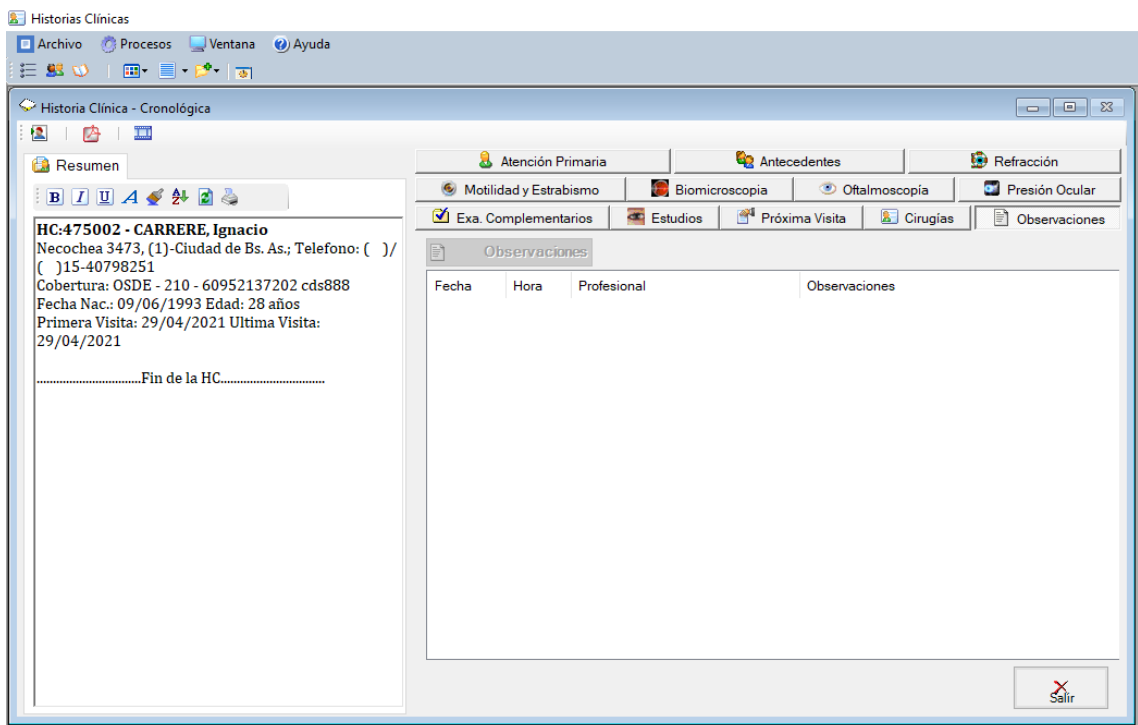
### 9.5 Anexo 5: Instrumento Balanza Digital



### 9.6 Anexo 6: Instrumento Tallímetro



## 9.7 Anexo 7: Instrumento Historia Clínica



## 9.8 Anexo 8: Instrumento Tensiómetro de Mercurio De Mesa.



9.9 Anexo 9: Instrumento Cinta Métrica



9.10 Anexo 10: Organigrama de trabajo.

MES								
Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
A-G								
	H							
		I						
				J				
					K			
						L		
							M-N	

A.

Selección del tema y planteamiento del problema de investigación.

B. Desarrollo de la introducción.

C. Formulación de los objetivos de la investigación y viabilidad.

D. Determinación del enfoque, alcance y diseño.

E. Selección de la población, muestra y unidad de análisis.

F. Formulación de la hipótesis.

G. Operacionalización de variables.

H. Desarrollo de aspectos éticos

I. Búsqueda de los instrumentos para recolectar los datos.

J. Desarrollo de marco teórico (marco conceptual y estado de arte)

K. Prueba piloto y análisis estadístico de la prueba piloto.

L. Recolección de datos y armado de matriz.

M. Análisis de datos (estadística descriptiva y correlación) y armado de gráficos.

N. Redacción de resultados, discusión y conclusión.