



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



**“HÁBITOS DE FOTOPROTECCIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ACUDEN A CONSULTA DE ALERGIA Y DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE ALTA ESPECIALIDAD EN GUERRERO DURANTE EL PERIODO DE MARZO 2025 – ENERO 2026”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE MÉDICA CIRUJANA**

**PRESENTA**

C. Angie Kimberly Martínez Barba

**DIRECTOR DE TESIS**

Dr. Eduardo Liquidano Pérez

**CO DIRECTOR DE TESIS**

Dr. Gibert Maza Ramos

**ASESORES**

Dr. Josué Vázquez Arizmendi  
Dra. Vianey Guadalupe Saldaña Herrera  
Dra. Janet Saldaña Herrera

Acapulco, Gro; marzo 2026



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



**“HÁBITOS DE FOTOPROTECCIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ACUDEN A CONSULTA DE ALERGIA Y DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE ALTA ESPECIALIDAD EN GUERRERO DURANTE EL PERIODO DE MARZO 2025- ENERO 2026”**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación






**UAGro**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
GUERRERO


**Facultad de Medicina**  
Coordinación de Posgrado e Investigación

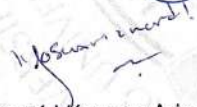



## APROBACIÓN DE TESIS

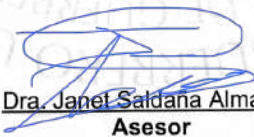
En la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro., siendo el día veinticinco de febrero de dos mil veintiséis, los integrantes del Jurado de Tesis, manifiestan que una vez que revisaron el escrito completo de la tesis **"HÁBITOS DE FOTOPROTECCIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ACUDEN A CONSULTA DE ALERGIA Y DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE ALTA ESPECIALIDAD EN GUERRERO DURANTE EL PERIODO DE MARZO 2025- ENERO 2026"** presentada por el **C. ANGIE KIMBERLY MARTINEZ BARBA** para obtener el TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO, a través de ésta expresan su APROBACIÓN DE LA TESIS, autorizando la presentación final en versión electrónica de la misma y aceptan que, en cuanto se haya cumplido con los requisitos señalados en el Reglamento Escolar Vigente de la Universidad Autónoma de Guerrero, se proceda a la presentación de Examen Profesional.

  
Dr. Eduardo Liquidario Pérez  
Director de Tesis

  
Dr. Gilbert Maza Ramos  
Codirector de Tesis

  
Dr. Josué Vázquez Arizmendi  
Asesor

  
Dra. Vianey Guadalupe Saldaña Herrera  
Asesor

  
Dra. Janet Saldaña Almazán  
Asesor



## CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE DIFUSIÓN

Se firma la presente en la ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero, México, a los 19 días del mes de Agosto del año 2025.

El que suscribe Angie Kimberly Martínez Barba autor(es) del trabajo escrito (obra intelectual), en su formato de tesis con el título

Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergía y dermatología pediátrica en un centro de alta especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025 - junio 2026.

Por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor, manifiesto mi autoría intelectual y originalidad de la obra mencionada.

Así mismo: (Elegir A), B) o C))

A). Expreso mi conformidad de ceder los derechos de difusión y autorizo difundir esta obra en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero a partir de la fecha de conformidad con los artículos 13, 14, 15 y 16 de la Ley Orgánica de Universidad Autónoma de Guerrero número 178, para su difusión con fines académicos, de investigación, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura, el cual se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental.

B). Pido un periodo de dos años de resguardo a partir de la fecha, y acepto difundir en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero únicamente la portada y el abstract, ya que el presente trabajo tendrá un subproducto que amerita un proceso de protección intelectual-industrial, aceptando su difusión a partir del día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_, sin previo aviso, a favor de la Universidad Autónoma de Guerrero, de acuerdo al inciso A)

C). Pido un periodo de un año de resguardo a partir de la fecha, y acepto difundir en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero únicamente la portada y el abstract, ya que el presente trabajo tendrá un subproducto que amerita un proceso de protección intelectual-industrial, aceptando su difusión a partir del día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_, sin previo aviso, a favor de la Universidad Autónoma de Guerrero, de acuerdo al inciso A)

Entiendo además que, si necesito incrementar el periodo de resguardo, renovaré la presente carta, dos meses antes que concluya el tiempo solicitado en los incisos B o C.

Lo anterior no genera vinculación obligatoria para la Universidad Autónoma de Guerrero, por tanto, la institución universitaria podrá o no ejercer los derechos cedidos.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin autorización expresa, así como su uso indebido y/o su exhibición o comunicación a terceros.

Angie Kimberly Martínez Barba  
Nombre y firma del autor Vo. Bo.

Eduardo Aguado Pérez  
Director-Tutor



## Declaración de Autenticidad y No Plagio

Grado Académico: Nivel del Posgrado

Por el presente documento, yo Angie Kimberly Martínez Barba, con número de matrícula: 20001217, egresado del (a) Nombre del Posgrado  
Licenciatura de médico cirujano,

informo que he elaborado el Trabajo de Investigación en formato de: [ ] Tesis, [ ] Artículo, denominado:

" Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricas que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un centro de alta especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025 - enero -2026. "

para obtener el Grado Académico de (Nombre del Grado del Posgrado)

Licenciatura de médico cirujano.

Declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el(la) autor(a) que lo suscribe y afirmo, que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos o en Internet.

Así mismo, afirmo que soy responsable de todo su contenido y asumo, como autor(a), las consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales.

Por ello, en caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la Universidad Autónoma de Guerrero y las leyes que para el presente apliquen.

Chilpancingo, Guerrero, México, 19 de Agosto de 2025

Sustentante  
20001217  
Angie Kimberly Martínez Barba  
Matrícula y Nombre completo del Autor

Vo. Bo.  
Edardo Yajardo Pérez  
Nombre completo del Director(tesis)



## RESUMEN

### “Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo de marzo 2025- enero 2026”

**INTRODUCCIÓN.** La fotoprotección se refiere a las medidas y prácticas que se toman para proteger la piel de los efectos dañinos de la radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol o de fuentes artificiales como las camas de bronceado. La fotoprotección incluye el uso de filtros solares, ropa y accesorios protectores y la fotoprotección sistémica. **OBJETIVO.** Describir los hábitos de fotoprotección a través del cuestionario CHASE modificado en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026. Para lo cual nuestra pregunta a investigar será: ¿Cuáles son los hábitos y actitudes de fotoprotección en los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026?. **MATERIAL Y MÉTODOS.** Estudio transversal, prospectivo, observacional y analítico. Inclusión de pacientes que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en Acapulco, Gro; de cualquier sexo, menores de 18 años. Para el análisis univariante se utilizará estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión, si la distribución es normal, se utilizará media y desviación estándar, si no, se usarán mediana, mínimo y máximo. Para los desenlaces cualitativos se utilizarán frecuencias relativas y se presentaron de forma gráfica y tabular. **RESULTADOS:** Se encuestaron 218 cuidadores de 135 pacientes pediátricos; se eliminaron 5 por no estar completos. De los pacientes pediátricos 64 fueron mujeres que representan 47.4% de la muestra, la media de edad fue 10.3 años con la desviación estándar de 4.6 años. **DISCUSIÓN:** De acuerdo con la información dada por los cuidadores principales, los pacientes pediátricos no llevan a cabo la reaplicación del protector solar, a su vez desconocen diferentes medidas de protección solar al realizar actividades al aire libre o incluso en el uso de pantallas como televisión y/o celular. **CONCLUSIÓN:** Ante los resultados de esta investigación se recomienda la promoción y divulgación durante las consultas de pediátricas, enseñanzas de aplicación y sistemas de apoyo como pudiera ser videos, tutoriales o trípticos. Estos resultados aportan una visión integral sobre los hábitos y conocimientos de los pacientes pediátricos, así como a sus cuidadores principales.

**PALABRAS CLAVE:** Consulta alergia, consulta dermatología pediátrica, fotoprotección.



## ABSTRACT

### **Photoprotection habits in pediatric patients attending pediatric allergy and dermatology consultations at a specialized center in Guerrero during the period March 2025-January 2026**

**INTRODUCTION.** Photoprotection refers to the measures and practices taken to protect the skin from the harmful effects of ultraviolet (UV) radiation from the sun or artificial sources such as tanning beds. Photoprotection includes the use of sunscreens, protective clothing and accessories, and systemic photoprotection.

**OBJECTIVE.** To describe photoprotection habits using the modified CHASE questionnaire in pediatric patients attending pediatric allergy and dermatology consultations at a Highly Specialized Center in Guerrero during the period March 2025-January 2026. Our research question was: What are the photoprotection habits and attitudes of pediatric patients attending pediatric allergy and dermatology consultations at a Highly Specialized Center in Guerrero during the period March 2025-January 2026?

**MATERIALS AND METHODS.** Study design: Cross-sectional, prospective, observational, and analytical study. Inclusion criteria: Patients attending pediatric allergy and dermatology consultation in Acapulco, Gro; of either sex, under 18 years of age. Participation in the study was voluntary and with informed consent. Exclusion criteria: Incomplete questionnaires, parents or guardians who do not who were unable to understand or answer the questions. Statistical Analysis: For univariate analysis, descriptive statistics were used for quantitative variables; measures of central tendency and dispersion were used; if the distribution was normal, the mean and standard deviation were used; if not, the median, minimum, and maximum were used. For qualitative outcomes, relative frequencies were used and presented in graphic and tabular form.

**RESULTS:** 218 caregivers of 135 pediatric patients were surveyed; 5 were excluded due to incomplete data. Of the pediatric patients, 64 were female, representing 47.4% of the sample; the mean age was 10.3 years with a standard deviation of 4.6 years.

**DISCUSSION:** According to information provided by primary caregivers, pediatric patients do not reapply sunscreen, and they are also unaware of different sun protection measures when engaging in outdoor activities or even when using screens such as television and/or cell phones.

**KEY WORDS:** Allergy consultation, pediatric dermatology consultation, photoprotection.



## CONTENIDO

RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
CONTENIDO.....	9
LISTAS DE FIGURAS .....	12
LISTA DE TABLAS.....	13
LISTA DE ANEXOS .....	13
LISTA DE ABREVIATURAS .....	14
INTRODUCCIÓN .....	16
MECANISMOS DE DAÑO DIRECTO E INDIRECTO RUV Y LV.....	19
EFECTOS DIRECTOS DEL DAÑO EN EL ADN POR LA RADIACIÓN RUV..	19
FOTOPROTECCIÓN.....	21
PROTECTORES SOLARES.....	21
FILTROS ORGÁNICOS.....	23
FILTROS INORGÁNICOS.....	23
FILTROS SOLARES CON COLOR.....	24
FACTOR DE PROTECCIÓN SOLAR (FPS).....	25
INDICACIONES .....	26
SELECCIÓN DE UN PROTECCIÓN SOLAR.....	27
FORMULACIONES .....	29
PROTECTOR SOLAR EN NIÑOS.....	30
USO ADECUADO DE PROTECTORES SOLARES .....	31
BENEFICIOS DE LOS PROTECTORES SOLARES .....	32
SEGURIDAD DE LOS PROTECTORES SOLARES: ABSORCIÓN SISTÉMICA Y TOXICIDAD .....	34
PROTECTORES SOLARES Y VITAMINA D.....	38
EFECTOS AMBIENTALES DE LOS PROTECTORES SOLARES .....	38
FOTOPROTECCIÓN SOLAR SISTÉMICA.....	39
PAPEL DE LA VITAMINA D.....	39
NICOTINAMIDA .....	40
POLYPODIUM LEUCOTOMOS.....	41



RETINOIDES.....	41
DIFLUOROMETILORNITINA (DMFO).....	42
MEDICAMENTOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDES (AINE) .....	43
FOTOPROTECCIÓN DE BARRERA.....	44
ROPA.....	44
SOMBREROS .....	45
GAFAS DE SOL.....	45
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	47
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	47
JUSTIFICACIÓN .....	47
OBJETIVOS .....	48
OBJETIVO GENERAL.....	48
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	48
HIPÓTESIS .....	50
HIPÓTESIS NULA:.....	50
HIPÓTESIS ALTERNA:.....	50
MATERIAL Y MÉTODOS .....	51
DISEÑO DE ESTUDIO:.....	51
UNIVERSO DEL ESTUDIO:.....	51
POBLACIÓN DIANA: .....	51
POBLACIÓN ACCESIBLE: .....	51
MUESTRA: .....	51
CRITERIOS DE SELECCIÓN. ....	52
Criterios de inclusión .....	52
Criterios de exclusión .....	52
Criterios de eliminación.....	52
Instrumento de evaluación.....	52
TABLA 3. CUADRO DE VARIABLES .....	53
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	56
PROCEDIMIENTO .....	56
RECURSOS HUMANOS: .....	56
RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS: .....	56
ASPECTOS ÉTICOS.....	57



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	57
AVISO DE PRIVACIDAD DE DATOS.....	58
RESULTADOS.....	58
TABLA 4. DISTRIBUCIÓN POR SEXO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO. ....	64
DISCUSIÓN.....	77
CONCLUSIÓN.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	87
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	87
ANEXO 2. AVISO DE PRIVACIDAD DE DATOS.....	93
ANEXO 3. CUESTIONARIO CHASE MODIFICADO.....	94
ANEXO 4. PRESENTACIÓN EN EL CONGRESO MEXICANO DE DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, MONTERREY 2025.....	104
ANEXO 5. PRESENTACIÓN DE AVANCES EN LA FACULTAD DE MEDICINA .....	105
ANEXO 10. CRONOGRAMA DE TRABAJO .....	110
ANEXO 11. ACTA DE SEGUNDO SEMINARIO DE AVANCES.....	111
ANEXO 12. OFICIO DE AUTORIZACIÓN DE EXAMEN DE GRADO .....	112



## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Espejo electromagnético

Figura 2. Impacto en los radicales libres en la piel

Figura 3. Mecanismo de acción de los protectores solares orgánicos e inorgánicos

Figura 4. Cantidad de hijos del cuidador principal.

Figura 5. Municipio de residencia.

Figura 6. Nivel de estudios del cuidador principal

Figura 7. Empleo del cuidador principal

Figura 8. ¿Cuántas horas al día pasa tu hijo, frente a alguna pantalla?

Figura 9. ¿Cómo reacciona la piel de su hijo cuando la expone al sol del mediodía una hora al inicio del verano?

Figura 10. ¿Cuántos días al año expone a su hijo al sol realizando actividades al aire libre?

Figura 11. ¿Cuántas horas al día se expone su hijo al sol realizando actividades al aire libre?

Figura 12. ¿Cuántas veces se ha quemado su hijo la piel (enrojecimiento y dolor) en el último año?

Figura 13. ¿Le aplica protector solar a su hijo mientras estas de vacaciones?

Figura 14. ¿Cada cuánto le reaplica el protector solar a su hijo?

Figura 15. ¿Cuántas horas se expone su hijo al sol en los periodos vacacionales?

Figura 16. Medidas de protección solar que utiliza cuando su hijo realiza actividades al aire libre.

Figura 17. ¿Qué índice de protección solar suele usar?

Figura 18. Afirmaciones sobre hábitos de fotoprotección

Figura 19. Conocimientos varios sobre la fotoprotección



### **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Protectores solares

Tabla 2. Fototipos de piel de acuerdo con la escala de Fitzpatrick

Tabla 3. Cuadro de variables

Tabla 4.- Distribución por sexo del paciente pediátrico.

Tabla 5.- Distribución por sexo de cuidadores principales.

Tabla 6.- Fototipo fitzpatrick de pacientes pediátricos.

Tabla 7.- ¿Los profesores o algún docente de la escuela de su hijo le recuerdan o procuran que se aplique protector solar antes de la clase de deportes y/o antes de salir al recreo?

Tabla 8.- La escuela de su hijo ¿cuenta con áreas techadas?

Tabla 9.- En los libros escolares de su hijo ¿ ha leído que la exposición solar provoca daño en el cuerpo?

### **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Consentimiento informado

Anexo 2. Aviso de privacidad de datos

Anexo 3. Cuestionario chase modificado

Anexo 4. Presentación en el congreso mexicano de dermatología pediátrica, Monterrey 2025.

Anexo 5. Presentación de avances en la facultad de medicina.

Anexo 6. Solicitud de evaluación comité de investigación

Anexo 7. Aprobación del comité de investigación

Anexo 8. Registro de proyecto

Anexo 9. Acta de primer seminario de avances

Anexo 10. Cronograma de trabajo

Anexo 11. Acta de segundo seminario de avances

Anexo 12. Oficio de Autorización de examen de grado



## LISTA DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO	DEFINICIÓN
UV	Ultravioleta	Tipo de radiación electromagnética emitida por el sol que puede causar daño a la piel
UVA	Ultravioleta A	Tipo de radiación ultravioleta de onda larga que penetra profundamente en la piel y contribuye al envejecimiento y cáncer cutáneo
UVB	Ultravioleta B	Tipo de radiación ultravioleta de onda media responsable de quemaduras solares y mutaciones en el ADN
UVC	Ultravioleta C	Tipo de radiación ultravioleta de onda corta, altamente energética y absorbida por la capa de ozono
FPS	Factor de Protección Solar	Índice que mide el nivel de protección de un protector solar contra la radiación UVB
SPF	Sun Protection Factor	Equivalente en inglés del Factor de Protección Solar (FPS)
UPF	Ultraviolet Protection Factor	Medida de protección de la ropa contra la radiación UV
DM	Dermatología	Especialidad médica que estudia la piel y sus enfermedades
CMM	Cáncer de Melanoma Maligno	Tipo de cáncer de piel agresivo relacionado con la exposición a la radiación UV
CPNMM	Cáncer de Piel No Melanoma Maligno	Grupo de cánceres de piel que incluyen el carcinoma basocelular y espinocelular
OMS	Organización Mundial de la Salud	Organismo internacional que establece normativas y recomendaciones sobre salud global
CDC	Centros para el Control y Prevención de Enfermedades	Agencia de salud pública de EE.UU. que investiga y previene enfermedades
FDA	Food and Drug Administration	Agencia reguladora de EE.UU que supervisa productos como los protectores solares
DER	Dermatitis	Inflamación de la piel causada por factores irritantes o alérgicos
PIEL	Programa Integral de Educación para el Límite Solar	Estrategia de prevención de daños por radiación UV en estudiantes
DME	Dosis Mínima Eritematosa	Cantidad mínima de radiación UV que produce enrojecimiento visible en la piel
SFP	Síndrome de Fotoprotección Parcial	Condición en la que el uso inadecuado de protector solar reduce su eficacia
RUV	Radiación Ultravioleta	Energía solar que puede generar daño en la piel y aumentar el riesgo de cáncer cutáneo
EPF	Estrategias de Protección Física	Métodos como ropa, sombreros y gafas para reducir la exposición a la radiación UV
MED	Medicina	Campo de estudio relacionado con la salud y enfermedades humanas
RUVA1	Radiación Ultravioleta A1	Subtipo de radiación UVA con longitud de onda de 340-400 nm, capaz de penetrar profundamente en la piel
RUVA2	Radiación Ultravioleta A2	Subtipo de radiación UVA con longitud de onda de 320-340 nm, más cercana en efecto a la UVB
RUVB	Radiación Ultravioleta B	Subtipo de radiación UV con mayor actividad biológica en la piel y potencial mutagénico
LES	Lupus Eritematoso Sistémico	Enfermedad autoinmune que puede agravarse con la exposición a la radiación UV



<b>QA</b>	<b>Queratosis Actínicas</b>	Lesiones premalignas de la piel causadas por la exposición crónica a la radiación UV
<b>CCE</b>	<b>Carcinoma de Células Escamosas</b>	Tipo de cáncer de piel asociado a la exposición solar crónica
<b>CBC</b>	<b>Carcinoma Basocelular</b>	Tipo de cáncer de piel más común, relacionado con la exposición a la radiación UV
<b>DMFO</b>	<b>Difluorometilornitina</b>	Compuesto químico con propiedades preventivas en la fotocarcinogénesis
<b>LV</b>	<b>Luz Visible</b>	Parte del espectro electromagnético que puede contribuir al daño en la piel comprende de ***nm - ***nm
<b>IR</b>	<b>Infrarrojo</b>	Radiación que puede generar calor y contribuir al envejecimiento de la piel
<b>PSA</b>	<b>Protección Solar Adaptativa</b>	Respuesta de la piel a la exposición prolongada a la luz solar
<b>MMP</b>	<b>Metaloproteinasas de Matriz</b>	Enzimas que degradan colágeno y contribuyen al fotoenvejecimiento
<b>EROS</b>	<b>Especies Reactivas de Oxígeno</b>	Moléculas inestables generadas por la exposición UV que dañan células
<b>SCC</b>	<b>Carcinoma de Células Escamosas</b>	Tipo de cáncer de piel invasivo relacionado con la radiación UV
<b>ROS</b>	<b>Reactive Oxygen Species</b>	Equivalente en inglés de las especies reactivas de oxígeno
<b>PUVA</b>	<b>Psoraleno más UVA</b>	Terapia de luz para enfermedades dermatológicas
<b>PDT</b>	<b>Terapia Fotodinámica</b>	Tratamiento que usa luz y fotosensibilizadores para tratar lesiones cutáneas
<b>TDA</b>	<b>Tiempo de Dosis Acumulada</b>	Tiempo total de exposición a la radiación solar con efecto acumulativo en la piel
<b>NAM</b>	<b>Nicotinamida</b>	Forma de vitamina B3 con propiedades fotoprotectoras y reparadoras del daño en el ADN
<b>PLE</b>	<b>Extracto de Polypodium Leucotomos</b>	Sustancia con efectos antioxidantes y fotoprotectores
<b>MM</b>	<b>Melanoma Maligno</b>	Tipo de cáncer de piel altamente agresivo
<b>NMSC</b>	<b>Cáncer de Piel No Melanoma</b>	Grupo de cánceres de piel que no incluyen el melanoma
<b>ATP</b>	<b>Adenosín Trifosfato</b>	Molécula energética fundamental en procesos celulares
<b>PARP</b>	<b>Poli ADP Ribosa Polimerasa</b>	Enzima involucrada en la reparación del ADN dañado

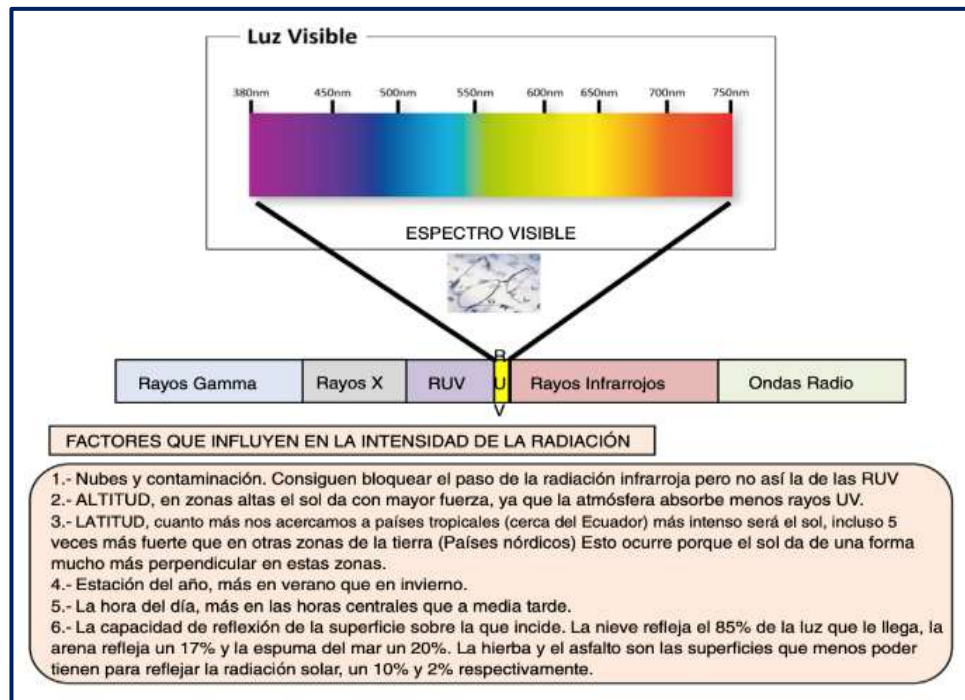


**“Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo de marzo 2025- enero 2026”**

**INTRODUCCIÓN**

La luz solar tiene beneficios para la salud del humano y además de su participación en muchos procesos biológicos de diferentes especies de la flora y fauna. En el ser humano la luz del sol es esencial para la síntesis de vitamina D y tiene efectos beneficiosos sobre el estado de ánimo. Sin embargo, la radiación ultravioleta (RUV) es responsable de diversos efectos agudos y crónicos en la piel humana, ejemplo las quemaduras solares, el fotoenvejecimiento y el cáncer de piel, así como otras patologías prurigo solar, pelagra y participación en el LES. (1)

La radiación solar está compuesta por una amplia gama de radiaciones electromagnéticas, ha sido objeto de estudio en diversas disciplinas científicas debido a sus efectos sobre los organismos vivos. Es ampliamente reconocido que la radiación solar representa una condición para la vida y ejerce efectos beneficiosos sobre la salud humana. La exposición controlada a dicha radiación estimula la síntesis de vitamina D en la piel, contribuyendo así al mantenimiento de la salud ósea y metabólica. Además, la radiación solar incide positivamente en la regulación del ritmo circadiano, lo cual repercute en la calidad del sueño y promueve la producción de serotonina, neurotransmisor asociado al bienestar emocional. Asimismo, se ha observado que la radiación solar incrementa la síntesis de óxido nítrico cutáneo, dilatando los vasos sanguíneos y mejorando el flujo sanguíneo, lo que resulta beneficioso para la salud cardiovascular. (1)



**FIGURA 1. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO.** Desde la radiación de menor longitud de onda, como los rayos gamma y los rayos x, pasando por la RUV, la luz visible y la radiación infrarroja, hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como son las ondas de radio. (1)

Las radiaciones electromagnéticas que proceden del sol y llegan a la tierra son las radiaciones ultravioleta A (RUV A) y B (RUV B), la radiación infrarroja y la luz visible. No obstante, la exposición descontrolada al sol conlleva riesgos para la salud tanto de la piel como del resto del organismo. Entre los más destacados se encuentran las quemaduras solares, el fotoenvejecimiento prematuro, la fotocarcinogénesis, la inmunosupresión cutánea, el daño conjuntival y las reacciones de fotosensibilidad y fotoalergia. En consecuencia, es imperativo adoptar medidas de protección solar adecuadas para contrarrestar los efectos adversos del exceso de RUV. (2)

La radiación solar UV (UVR) se compone de UVA (320 a 400 nm), UVB (280 a 320 nm) y UVC (100 a 280 nm). Los rayos UVA se clasifican además como UVA1 (340–400 nm) y UVA2 (320–340 nm). La UVC es la longitud de onda más corta y



se considera el tipo de UVR más dañino. Sin embargo, es completamente absorbido por el ozono y no llega a la superficie terrestre.(2)

La radiación UVB (290-320nm) incluye las longitudes de onda con mayor actividad biológica que alcanzan la superficie de la tierra. Representa sólo el 5% de la radiación UV y el 0,5% de la radiación total que llega a la tierra. Su espectro es muy amplio y por tanto, sus efectos muy variables, según la longitud de onda que empleemos. Dentro de este espectro se encuentra la radiación Ultravioleta B banda estrecha, que emite una longitud de onda con un pico muy estrecho, entre los 311 y 312nm. (2)

La radiación UVA (320-400nm) constituye alrededor del 95% de la radiación que alcanza la superficie terrestre. Se ha dividido en dos bandas, UVA1 (340-400nm) y UVA2 (320-340nm). La primera, debido a su longitud de onda más larga, es capaz de penetrar más profundamente en la piel, y tiene la capacidad de modificar las células T intradérmicas, las células de Langerhans y los mastocitos. La radiación UVA2 es más parecida a la radiación UVB en su capacidad de producir eritema y lesiones fotocarcinogénicas. (2)

De aquí, surge una interrogante trascendental, ¿cuánta radiación solar es beneficiosa para la salud de la piel? En el ámbito de la dermatología, se reconoce a la RUV como el principal factor de riesgo para desarrollar cáncer de piel de origen queratinocito, que es la neoplasia maligna más común a nivel mundial. Los daños crónicos asociados a la RUV abarcan el fotodaño, inmunosupresión y la fotocarcinogénesis; además, los daños agudos como el eritema, la pigmentación, exacerbación e inducción de dermatosis, bronceado tardío, hiperplasia epidérmica y formación cutánea. (3)



## **MECANISMOS DE DAÑO DIRECTO E INDIRECTO RUV Y LV**

Es bien sabido que la RUV representa solo el 5% de toda la radiación solar que llega a la Tierra. El 50% corresponde a la LV, lo cual es de suma importancia ya que históricamente la fotoprotección se ha dirigido exclusivamente a la RUV descuidando la LV que representa el 50% y los rayos infrarrojos comprenden el resto. Se ha establecido que los rayos RUVA penetran en las capas más profundas de la piel, los rayos RUVB lo hacen de manera menos profunda, y la LV se queda en las capas más superficiales. La radiación UV-C no alcanza la Tierra, ya que, si lo hiciera, tendría el mayor efecto mutagénico, lo cual probablemente sería incompatible con la vida en nuestro planeta. (4)

Tanto los rayos ultravioleta A (RUVA) como los ultravioleta B (RUVB) provocan daños directos e indirectos en el ADN. Los RUVB, debido a su mayor profundidad de penetración y longitud de onda, causan un daño directo al ADN y están asociados con la carcinogénesis, así como con el fotoenvejecimiento. Por otro lado, los rayos RUVA están más relacionados con el fotoenvejecimiento y el melasma. (5)

La LV, a la cual hasta hace pocos años no se le otorgaba suficiente importancia en fotoprotección, permanece en las capas más superficiales de la piel, induce reacciones agudas, quemaduras y eritema postexposición, y condiciona el daño indirecto al ADN. Esto es especialmente relevante en pacientes con eritema o pigmentación postinflamatoria. (6)

## **EFFECTOS DIRECTOS DEL DAÑO EN EL ADN POR LA RADIACIÓN RUV**

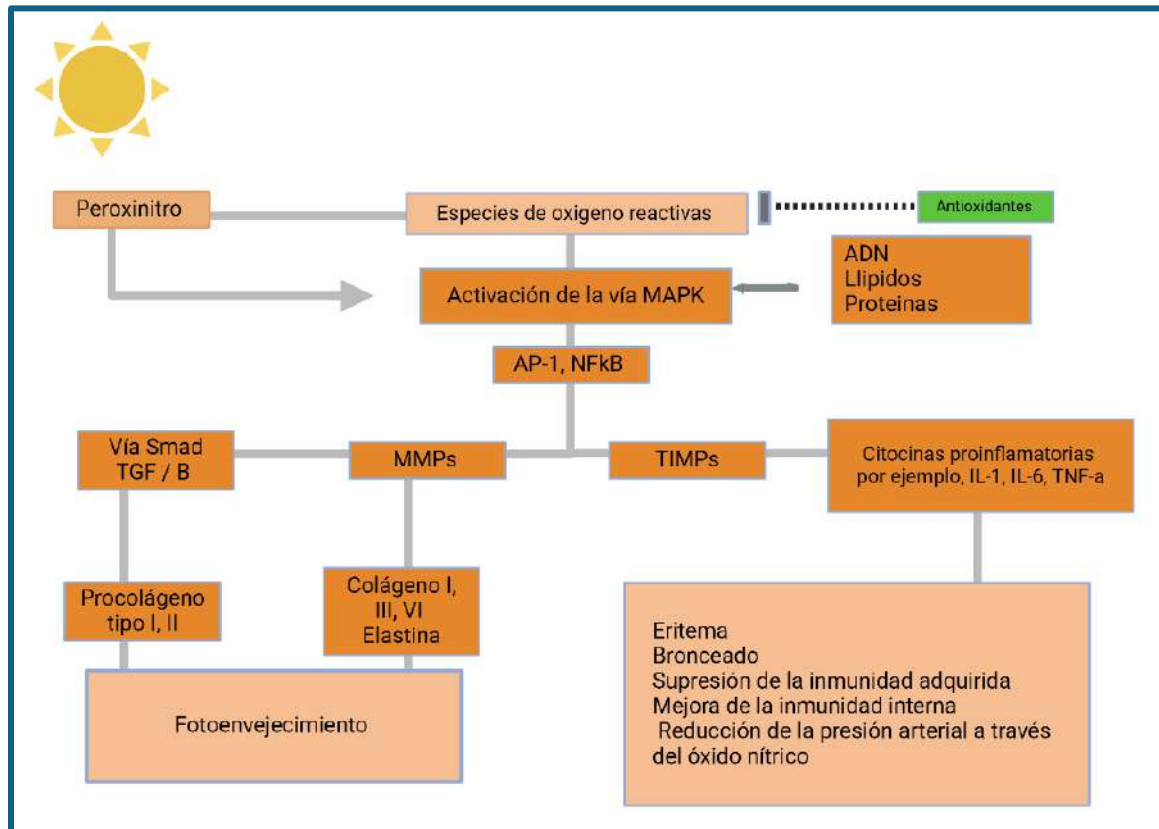
Los dímeros de pirimidina inducidos por la RUV son los marcadores clásicos del daño a ADN; aunque no los únicos. Toda vez que la capacidad de reparación es superada por la intensidad del daño se inducen mutaciones en genes supresores



de tumores como el CDKN2A, que codifica para la proteína T16, la cual regula el ciclo celular. La ausencia de esta proteína provoca una mayor proliferación celular y un aumento del riesgo de cáncer de piel, siendo especialmente relevante en el caso del melanoma. (6)

Asimismo, el aumento del estrés oxidativo que induce mayor daño en el ADN, así como la inmunosupresión celular que disminuye la función de las células presentadoras de antígenos. Esto resulta en la supresión de la respuesta celular y una menor eficacia para combatir tanto las células tumorales como las infecciones. Además, existen mecanismos que intervienen en el fotoenvejecimiento, tales como la inducción de metaloproteinasas, el aumento de especies reactivas de oxígeno, el daño al ADN mitocondrial, la destrucción de fibras elásticas y la degradación del colágeno. También se ha observado que hay un impacto en la senescencia celular, es decir, un envejecimiento molecular de las células inducido por la RUV. (7)

Es importante mencionar que elementos como el Selenio tiene potencial como agente protector contra los cánceres de piel inducidos por los rayos UV. En primer lugar, previene el daño oxidativo del ADN causado por los rayos UV (aunque no previene la formación de dímeros, que es el principal fotoproducto cancerígeno). En segundo lugar, previene la producción de citocinas inflamatorias e inmunosupresoras que perjudican las respuestas inmunitarias tras la exposición a los rayos UV. En tercer lugar, el Selenio estimula la inmunidad celular y humoral. Por último, el selenodiglutatión parece inhibir el crecimiento de varios tipos de células tumorales y, de hecho, desencadena su apoptosis. Tanto los suplementos dietéticos de Se como la aplicación tópica de Se redujeron drásticamente la inducción y el crecimiento de tumores de piel inducidos por los rayos UVB en ratones. Queda por ver si este efecto protector funciona en humanos. Sin embargo, la aplicación tópica de SM (selenometionina) parece proteger la piel humana del daño inducido por los rayos UV. (8)



**FIGURA 2. IMPACTO EN LOS RADICALES LIBRES EN LA PIEL.** Representación del impacto de los radicales libres de superóxido en el daño en la piel. (9)

## FOTOPROTECCIÓN

La fotoprotección se refiere a las medidas y prácticas que se toman para proteger la piel de los efectos dañinos de la radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol o de fuentes artificiales como las camas de bronceado. La fotoprotección incluye el uso de filtros solares, ropa y accesorios protectores y la fotoprotección sistémica. (10)

## PROTECTORES SOLARES

Los protectores solares son formulaciones tópicas que incorporan filtros diseñados para reflejar o absorber la RUV. Estos filtros se clasifican en orgánicos, anteriormente denominados químicos, e inorgánicos, previamente conocidos como físicos. Además, existen protectores solares de amplio espectro, que



consisten en combinaciones de productos capaces de absorber tanto la RUVB como RUVA (Tabla 1). (10)

TABLA 1. PROTECTORES SOLARES	
Protector Solar	Gama de protección
Derivados de PABA	
PABA (ácido paraaminobenzoico)	RUVB
Padimate O (octil dimetil PABA)	RUVB
Cinnamatos	
Octinoxato (metoxicinamato de octilo)	RUVB
Cinoxato	RUVB
Salicilatos	
Octisalato (salicilato de octilo)	RUVB
Homosalato	RUVB
Salicilato de trolamina	RUVB
Benzofenonas	
Oxibenzona (benzofenona-3)	RUVB, RUVA2
Sulisobenzona (benzofenona-4)	RUVB, RUVA2
Dioxibenzona (benzofenona-8)	RUVB, RUVA2
Otros	
Octocrileno	RUVB
Ensulizol (ácido fenilbencimidazol sulfónico)	RUVB
Avobenzona (butil metoxidibenzoil metano, Parsol 1789)	RUVA1
Ecamsula (ácido tereftaliliden dicanfor sulfónico, Mexoryl SX)*	RUVB, RUVA2
Trisiloxano de drometrizol (Mexoryl XL)	RUVB, RUVA2
Meradimato (antranilato de mentilo)	RUVA2
Bemotrizinol (bis-etilhexiloxifenol, metoxifenol triazina, Tinosorb S)	RUVB, RUVA2
Bisotrizol (metileno bis-benzotriazolico tetrametilbutilfenol, Tinosorb M)	RUVB, RUVA2
Inorgánico	
Dióxido de titanio	RUVB, RUVA2, RUVA1
Óxido de zinc	RUVB, RUVA2, RUVA1
* Disponible en los Estados Unidos desde 2006 en combinación con avobenzona y octocrileno.	
*Disponible en Europa.	

**TABLA 1. PROTECTORES SOLARES.** (10) Lista de filtros UV orgánicos e inorgánicos permitidos en productos cosméticos de acuerdo con la legislación actual de la UE, CE 2009.



## **FILTROS ORGÁNICOS**

Se caracterizan por la inclusión de diversos compuestos aromáticos que RUV y la transforman en una cantidad insignificante de calor. Algunos de estos agentes, como los cinamatos y los salicilatos, están especializados en la absorción de RUVB, siendo el octinoxato el filtro RUVB más empleado globalmente entre los cinamatos. Las benzofenonas, por su parte, brindan protección tanto contra RUVB como contra RUVA, con la oxibenzona (benzofenona-3) consolidándose como el filtro RUVA más utilizado en el mundo. La avobenzona, aunque eficaz en la absorción de radiación ultravioleta A de longitud de onda larga, es extremadamente fotolábil y requiere estabilización mediante la adición de otros compuestos como el octocrileno, un absorbente débil de RUVB. La producción de protectores solares de amplio espectro generalmente se logra al combinar filtros con diferentes espectros de absorción de RUV. Un ejemplo de esta combinación es la avobenzona, que al asociarse con filtros RUVB como el homosalato y el octisalato, proporciona una cobertura de amplio espectro. En Europa, se han desarrollado filtros orgánicos de amplio espectro, como el metilen bis-benzotriazolil tetrametilbutilfenol (Tinosorb M), el bis-etilhexiloxifenol metoxifenol triazina (Tinosorb S), el ácido tereftaliliden dicánfor sulfónico (Mexoryl SX) y el drometrizol trisiloxano (Mexoryl XL). Estos últimos, Mexoryl SX y Mexoryl XL, son agentes fotoestables de amplio espectro que absorben tanto RUVB como RUVA de longitud de onda corta. Ambos no solo previenen la pigmentación inducida por los rayos UV, sino que también exhiben un efecto sinérgico cuando se utilizan en combinación. (11)

## **FILTROS INORGÁNICOS**

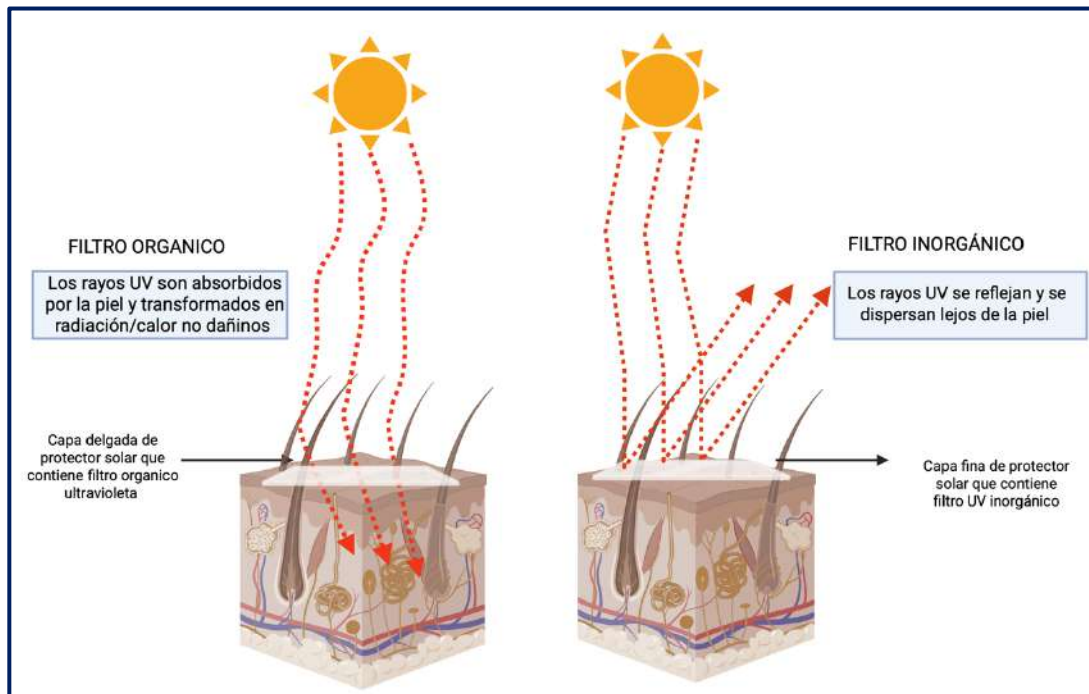
Se componen de minerales como el óxido de zinc y el dióxido de titanio, los cuales se ha creído tradicionalmente que reflejan y dispersan la luz ultravioleta en un amplio espectro de longitudes de onda. No obstante, estudios recientes han demostrado que estos compuestos, en particular cuando se presentan en formulaciones micronizadas, absorben la radiación UV en lugar de reflejarla. (12)



A diferencia de los filtros orgánicos, los protectores solares inorgánicos son estables y poseen un bajo potencial irritante y sensibilizante, ofreciendo una protección de amplio espectro contra la RUVB y la RUVA. Las formulaciones más antiguas de protectores solares inorgánicos contenían partículas de gran tamaño, que generaban una película blanca y oclusiva sobre la piel, lo que resultaba estéticamente poco favorable. Para abordar esta limitación cosmética, se han implementado técnicas nanotecnológicas que permiten la producción de partículas de dióxido de titanio y óxido de zinc con tamaños que oscilan entre 5 y 20 nanómetros. Estos productos basados en nanopartículas forman una película más transparente en la piel, manteniendo una protección efectiva contra la radiación UVA y UVB. (13) Sin embargo, la utilización de nanopartículas de dióxido de titanio y óxido de zinc en protectores solares ha suscitado preocupaciones respecto a la posible alteración de su espectro de absorción, así como al potencial de penetración percutánea y toxicidad. (14)

## **FILTROS SOLARES CON COLOR**

Estos incluyen, además de filtros UV, una combinación de pigmentos de dióxido de titanio no nanométrico y óxidos de hierro proporcionando así protección frente a la RUV y la LV. (15) Estos protectores solares con color están ampliamente disponibles en el mercado en diversas tonalidades, adecuadas para todos los fototipos de piel. Se ha demostrado que la LV, sola o en combinación con la RUVA, puede inducir pigmentación en personas con fototipos IV a VI de Fitzpatrick. (16). Los productos que contienen una concentración de óxidos de hierro de al menos un 3% resultan especialmente beneficiosos para pacientes que presentan trastornos de hiperpigmentación.



**FIGURA 3. MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROTECTORES SOLARES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS.** (17) El filtro orgánico (izquierda) absorbe los rayos UV y los transforma en radiación no dañina, mientras que el filtro inorgánico (derecha) refleja y dispersa los rayos UV lejos de la piel.

## FACTOR DE PROTECCIÓN SOLAR (FPS)

Es una medida de la capacidad de un protector solar para prevenir una reacción de quemadura solar, la cual es principalmente inducida por los RUVB. El FPS se refiere a la relación entre la dosis mínima de radiación solar que provoca un eritema perceptible (dosis mínima de eritema) en la piel protegida con el protector solar en comparación con la piel no protegida. Esta medida se evalúa bajo condiciones experimentales utilizando una fuente de luz que simula la radiación solar sobre la piel de voluntarios con una pigmentación leve, quienes han aplicado una cantidad de protector solar equivalente a  $2 \text{ mg/cm}^2$ . Sin embargo, el FPS no evalúa adecuadamente la protección frente a los rayos RUVA. La falta de información precisa sobre el grado de protección frente a los RUVA proporcionada por los protectores solares llevó a la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) a implementar nuevas regulaciones para el etiquetado de estos productos, las cuales entraron en vigor en 2012. Según estas









regulaciones, solo los protectores solares que superen la prueba de la FDA para la protección contra los RUV A y RUV B pueden ser etiquetados como "de amplio espectro". (18)

Los protectores solares de amplio espectro que posean un FPS de 15 o superior pueden incluir en su etiqueta la siguiente declaración: "Si se usan según las indicaciones junto con otras medidas de protección solar, disminuye el riesgo de cáncer de piel y envejecimiento prematuro de la piel causado por la exposición solar". En cambio, aquellos productos que no superen la prueba de amplio espectro o que tengan un FPS inferior a 15 deben incluir la siguiente advertencia en su etiqueta: "Alerta sobre el cáncer de piel/envejecimiento de la piel: Pasar tiempo al sol aumenta el riesgo de cáncer de piel y envejecimiento prematuro de la piel. Se ha demostrado que este producto solo ayuda a prevenir las quemaduras solares, pero no previene el cáncer de piel ni el envejecimiento prematuro de la piel". La FDA ya no permite que los protectores solares sean etiquetados como "a prueba de sudor" o "a prueba de agua". En su lugar, los protectores solares pueden ser etiquetados como "resistentes al agua" o "muy resistentes al agua" si mantienen su FPS después de 40 u 80 minutos de natación o sudoración, respectivamente. (19)

## **INDICACIONES**

Todos los individuos, independientemente del fototipo de piel (tabla 2), están sujetos a los posibles efectos adversos de la RUV y se beneficiarán del uso de protector solar. Las personas deben usar regularmente protectores solares de amplio espectro con un FPS de 30 o más cuando realizan actividades al aire libre en un clima soleado, especialmente en regiones con un alto nivel de insolación. Debido a que las personas normalmente no se aplican protector solar en la cantidad recomendada pueden beneficiarse de un FPS más alto (20) (21). Esto es consistente con las recomendaciones de la Academia Estadounidense de Dermatología.

					
<b>Tipo I</b>	<b>TIPO II</b>	<b>TIPO III</b>	<b>TIPO IV</b>	<b>TIPO V</b>	<b>TIPO VI</b>
Albina, caucásica cabello rojo o rubio, ojos azules, con pecas, piel muy blanca	Blanca clara, cabello rojo o rubio, ojos azules, verdes o avellana	Piel europea oscura, piel aceitunada, cualquier color de ojos	Piel morena clara, mediterránea, americana	Piel morena oscura Oriente Medio	Piel negra Africana
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre se quema</li> <li>• Nunca se broncea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente se quema</li> <li>• Se broncea con dificultad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas veces se quema</li> <li>• bronceado gradual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raras veces se quema</li> <li>• Se broncea con facilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raras veces se quema</li> <li>• Se broncea con mucha facilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca se quema</li> <li>• Se broncea con facilidad</li> </ul>

**TABLA 2. FOTOTIPOS DE PIEL DE ACUERDO CON LA ESCALA DE FITZPATRICK.**

(21) La escala de Fitzpatrick es un sistema de clasificación desarrollado en 1975 por el dermatólogo Thomas B. Fitzpatrick para categorizar los diferentes tipos de piel según su reacción a la exposición solar y su capacidad de bronceado. Se divide en seis tipos y es utilizada en dermatología para evaluar el riesgo de daño solar, cáncer de piel y la respuesta a tratamientos estéticos. (21)

### SELECCIÓN DE UN PROTECCIÓN SOLAR

La Academia Estadounidense de Dermatología recomienda la elección de productos de protección solar que tengan un FPS de 30 o más, cobertura de amplio espectro y resistencia al agua o al sudor. Además del FPS y las características de rendimiento, el atractivo cosmético de los productos de protección solar parece ser un criterio de selección importante utilizado por los consumidores (22).

FPS: mide principalmente el nivel de protección contra los RUVB y RUVA2 y se basa en la proporción de la dosis mínima de eritema en la piel protegida con protector solar en comparación con la piel desprotegida. La relación entre el FPS y la absorción de la radiación RUVB no es lineal. De hecho, cuando se aplica en cantidad suficiente, la cantidad de radiación RUVB absorbida por los productos de



protección solar FPS 15, 30 y 50 es del 93, 97 y 98 por ciento, respectivamente. Sin embargo, dado que la cantidad de RUVB que llega a la piel a través de un protector solar se reduce de forma casi lineal al aumentar el FPS un protector solar con FPS de 30 protege dos veces más que uno de 15 para prevenir el eritema. (22)

Un ensayo aleatorio de cuerpo dividido que comparó la eficacia de los protectores solares FPS 50+ y FPS 100+ utilizados en condiciones reales en la playa para prevenir las quemaduras solares encontró que el protector solar FPS 100+ era más efectivo que el FPS 50+ (23) . Después de cinco días consecutivos de exposición al sol entre las 10:00 a. m. y las 3:00 p. m., 31 de 55 participantes (56 por ciento) sufrieron más quemaduras solares (puntuación de eritema  $\geq 2$ ) en el lado del cuerpo protegido con protector solar FPS 50+, mientras que solo 4 de 55 participantes (7,3 por ciento) experimentaron más quemaduras solares en el lado del FPS 100+.

Generalmente se recomiendan productos de protección solar con FPS 50 para uso diario. Los cosméticos que contienen protector solar (p. ej., humectantes faciales, bases de maquillaje) pueden mejorar el cumplimiento de la fotoprotección. Se deben preferir los cosméticos que brindan protección de amplio espectro a los que contienen solo filtros RUVB. (23)

Se recomiendan productos de protección solar de amplio espectro con FPS 50 o más para personas que realizan trabajos, deportes o actividades recreativas al aire libre.

**ESPECTRO:** se prefieren los protectores solares de amplio espectro que ofrecen suficiente protección contra los rayos RUVB, RUVA2 y ultravioleta A1, a los productos que contienen solo filtros RUVB, ya que tanto los RUVA como los RUVB están involucrados en el fotoenvejecimiento y la fotocarcinogénesis de la piel.



Aunque la mayoría de los filtros RUVB, particularmente aquellos con un FPS alto, brindan cierta protección contra la radiación RUVA2, los únicos tres ingredientes que satisfacen la definición de protección RUVA1 son: avobenzona (orgánica), óxido de zinc (inorgánico), y el dióxido de titanio (inorgánico).

La avobenzona generalmente se combina con filtros orgánicos RUVA2 y RUVB (p. ej., cinamatos, benzofenonas u octocrileno) o filtros inorgánicos para lograr una protección de amplio espectro y fotoestabilidad. Los protectores solares que contienen únicamente óxido de zinc y/o dióxido de titanio en una concentración adecuada brindan protección contra todo el espectro UV. Sin embargo, los filtros inorgánicos suelen combinarse con filtros orgánicos para maximizar la eficacia y la aceptabilidad cosmética.

## **FORMULACIONES**

La investigación se ha centrado en el desarrollo de protectores solares cosméticamente atractivos que garanticen el cumplimiento. Una razón común de incumplimiento es el grado de espesor del producto, que es mayor cuanto mayor es el FPS (23) . Una encuesta de los mejores productos de protección solar en un minorista en línea encontró que la elegancia cosmética, incluida la textura, la capacidad de absorción, la ausencia de grasa y el olor agradable, era la característica positiva más comúnmente citada por los consumidores de un producto de protección solar.

Dado que los ingredientes de los protectores solares son solubles en aceite, los productos de protección solar más comercializados como lo pueden ser las lociones y cremas son emulsiones de aceite en agua, en las que gotas microscópicas de materiales oleosos se dispersan en una fase acuosa continua que normalmente también contiene otros ingredientes polares. como glicerina o glicoles (24). Las lociones son más finas y menos grasas que las cremas y generalmente se prefieren para su aplicación en áreas grandes del cuerpo. Los



productos a base de etanol/aceite en combinación con espesantes poliméricos se utilizan para fabricar protectores solares líquidos, en aerosol o en gel. Estas formulaciones se secan rápidamente y dejan una sensación refrescante en la piel debido a su rápida evaporación, pero pueden resultar irritantes. Los pacientes con acné o las personas que trabajan o realizan actividades deportivas al aire libre cuando hace calor prefieren geles y aerosoles menos oclusivos. Sin embargo, los protectores solares a base de etanol pueden dejar una película de producto desigual sobre la piel después de la evaporación, lo que proporciona un rendimiento del FPS inconsistente.

**RESISTENCIA AL AGUA:** La resistencia al agua y al sudor es una característica clave a considerar al seleccionar un producto de protección solar para usar mientras se trabaja o se practican deportes o actividades recreativas al aire libre (25) . Los términos "resistente al agua" y "muy resistente al agua" significan que el FPS se mantiene después de 40 u 80 minutos de actividad en el agua o sudoración, respectivamente. La resistencia al agua depende del vehículo en el que está formulado el protector solar, así como del ingrediente activo en sí. Algunos tipos de protectores solares requieren varios minutos después de la aplicación para permitir que el producto forme una película resistente al agua.

## **PROTECTOR SOLAR EN NIÑOS**

La Academia Estadounidense de Pediatría recomienda evitar el uso de productos de protección solar en niños menores de seis meses. Sin embargo, cuando no se dispone de ropa y sombra adecuadas, se puede aplicar una cantidad mínima de protector solar con al menos FPS 50 en áreas pequeñas, como la cara del bebé y el dorso de las manos. (26)

Dado que los lactantes tienen una barrera cutánea inmadura, los productos de protección solar no deben ser irritantes para la piel y los ojos y tener un bajo potencial de sensibilización (26). Aunque no se ha determinado la frecuencia de



reacciones adversas a los protectores solares en niños, se han informado fotosensibilidad y dermatitis alérgica de contacto por filtros orgánicos (27) (28).

Se prefieren las emulsiones a base de aceite de filtros inorgánicos (es decir, dióxido de titanio, óxido de zinc) a los filtros orgánicos para lactantes y prescolares porque ofrecen protección de amplio espectro y tienen un potencial mínimo de irritación, sensibilización y penetración en la piel.

## **USO ADECUADO DE PROTECTORES SOLARES**

Los protectores solares deben aplicarse abundantemente, repetidamente y en todas las partes de la piel expuestas al sol para brindar una protección efectiva. Para alcanzar el valor completo del FPS que muestra en la etiqueta del producto, la cantidad (2 mg/cm<sup>2</sup>) de protector solar necesaria para cubrir la piel expuesta al sol de un adulto de tamaño promedio cuando está de vacaciones en la playa es aproximadamente equivalente a la cantidad (29).

La mayoría de las personas no se administra la cantidad adecuada. (30). Debido a la relación no lineal entre el FPS efectivo y la cantidad de protector solar aplicado, usar sólo la mitad de la cantidad adecuada (1 mg/cm<sup>2</sup>) proporcionaría aproximadamente un tercio del FPS (30) (Kim et al., 2010). Por lo tanto, se deben recomendar protectores solares FPS 50 o más para compensar. Como alternativa, se ha propuesto la doble aplicación como método eficaz para garantizar que se aplica la cantidad correcta por unidad de superficie (19).

**MOMENTO:** el momento de la aplicación es importante. Los protectores solares deben aplicarse de 15 a 30 minutos antes de la exposición al sol para permitir la formación de una película protectora sobre la piel. Se recomienda esperar al menos unos minutos (idealmente, de 10 a 20) después de la aplicación del protector solar antes de vestirse (32) . Es necesaria una nueva aplicación al menos cada dos horas. Debido a que todos los protectores solares se eliminan al



nadar o sudar, es necesario volver a aplicarlos después de cada exposición al agua (nadar), incluso para productos de protección solar etiquetados como "resistentes al agua".

## **BENEFICIOS DE LOS PROTECTORES SOLARES**

**PREVENCIÓN DEL CÁNCER DE PIEL:** Existe evidencia de estudios observacionales y ensayos aleatorios de que los protectores solares previenen el desarrollo de queratosis actínicas y carcinomas de células escamosas (33).(34) Sin embargo, sigue siendo incierto hasta qué punto el uso de protectores solares reduce la incidencia del carcinoma de células basales (35). Un estudio de seguimiento de un ensayo aleatorizado comunitario realizado en Queensland, Australia, proporcionó pruebas sólidas de que el uso regular de protector solar reduce la incidencia de melanoma (36). En este estudio, 10 años después de la conclusión del ensayo original de cuatro años, los participantes del grupo de intervención habían desarrollado un 50% menos de melanomas primarios en comparación con el control. Además, en el mismo ensayo las tasas de carcinomas de células escamosas disminuyeron en casi un 40 por ciento entre los usuarios habituales de protector solar.

**FOTOENVEJECIMIENTO:** El daño de la piel causado por la exposición a los rayos UV se acumula con el tiempo. En personas con piel ligeramente pigmentada, una cantidad sustancial de fotodaño se manifiesta hacia los 40 años (37). Los protectores solares pueden prevenir cambios en la piel, como la pigmentación y las arrugas, que son atribuibles al fotodaño crónico o al fotoenvejecimiento (38).

**FOTODERMATOSIS:** Los protectores solares de amplio espectro con FPS alto se usan generalmente para la prevención de fotodermatosis, que pueden ser provocadas por los rayos RUVA o RUVB. Un pequeño estudio que incluyó



pacientes con erupción lumínica polimorfa encontró que un protector solar con FPS alto y FPS RUVA alto que contenía filtros UV fotoestables y avobenzona fotoestabilizada previno el desarrollo de lesiones después de la fotoprovocación estandarizada (39).

## **USOS Y COSTUMBRES EN EL USO DE PROTECCIÓN SOLAR**

Aunque el uso regular de protector solar es un mensaje clave de las campañas de protección solar en todo el mundo, los datos sobre el patrón de uso de protector solar en la población general son limitados (39) (41) (40). En los Estados Unidos, una encuesta realizada a más de 4.000 adultos de 18 años o más encontró que aproximadamente el 14 por ciento de los hombres y el 30 por ciento de las mujeres usaban regularmente protector solar en la cara y otra área del cuerpo expuesta cuando estaban al sol durante más de una hora (42). El uso regular de protector solar se asoció con tener piel sensible al sol, mayores ingresos familiares anuales, realizar actividad aeróbica y tener hijos menores de 18 años. Sin embargo, el uso de medidas de protección solar distintas al protector solar (p. ej., usar sombrero o ropa protectora) no fue investigado. Los resultados de este estudio indican la necesidad de intervenciones de protección solar más efectivas dirigidas a hombres, personas con una menor susceptibilidad percibida al daño solar y aquellos para quienes el costo puede ser una barrera para el uso de protector solar.

Un motivo de gran preocupación es el bajo nivel de uso de protector solar entre los niños. En una serie de más de 10 000 hijos de enfermeras del Estudio de Salud de Enfermeras, sólo el 34% de los niños de 11 a 18 años usaban protector solar y el 83% sufrió al menos una quemadura solar durante el verano anterior (43). En una encuesta holandesa realizada a 1103 padres de niños de 6 a 12 años, aproximadamente el 30 por ciento aplicaba regularmente protector solar en la piel de sus hijos durante la primavera y el verano (44). Una frecuencia de uso similar (36%) fue reportada por niños de escuelas primarias y secundarias en Suiza (45).



Implementar educación sobre protección solar entre los niños y sus padres o cuidadores puede minimizar el daño solar a una edad temprana y posiblemente promover un comportamiento de protección solar de por vida. La eficacia de un programa de protección solar multicomponente, que incluía la distribución de un libro de lectura, una camiseta de baño y recordatorios semanales mediante mensajes de texto, se evaluó en un ensayo aleatorizado de cuatro semanas que incluyó a 300 parejas de cuidadores y niños (46). Al final del estudio, las puntuaciones del comportamiento de protección solar fueron significativamente más altas en el grupo de intervención, en comparación con el grupo de control. Además, los niños del grupo de intervención no mostraron cambios pigmentarios significativos en comparación con el valor inicial, mientras que se observó un aumento significativo de la pigmentación en el grupo de control.

## **SEGURIDAD DE LOS PROTECTORES SOLARES: ABSORCIÓN SISTÉMICA Y TOXICIDAD**

**FILTROS INORGÁNICOS:** La evidencia disponible sugiere que la mayoría de los protectores solares inorgánicos (minerales) tienen un excelente perfil de seguridad y no tienen una absorción sistémica significativa (46). Sin embargo, la integración de nanopartículas de dióxido de titanio y óxido de zinc en los protectores solares ha planteado dudas sobre su posible penetración percutánea y toxicidad (47)(48)

Aunque algunos estudios in vitro indicaron que las nanopartículas de dióxido de titanio pueden inducir la generación de especies reactivas de oxígeno con y sin irradiación UV (49) (50) varios estudios in vivo e in vitro han proporcionado evidencia de que las nanopartículas de dióxido de titanio y el óxido de zinc aplicado sobre la piel intacta no penetra más allá del estrato córneo o, como máximo, muestra una penetración dérmica insignificante.(51)(52)



Una revisión de la literatura realizada en 2013 por la Administración de Productos Terapéuticos del Gobierno de Australia concluyó que las nanopartículas de dióxido de titanio y óxido de zinc no penetran las capas subyacentes de la piel, con una penetración limitada al estrato córneo, y es probable que ninguna de ellas cause daño cuando se usa como ingrediente. en protectores solares [63]. Estudios posteriores in vivo en diversas condiciones experimentales también respaldan la seguridad de los protectores solares minerales que utilizan tecnología de nanopartículas: Un estudio in vivo que utilizó tomografía multifotónica con imágenes de fluorescencia encontró que las nanopartículas de óxido de zinc no penetraron en la epidermis de la piel intacta o de la piel con barrera deteriorada después de una aplicación de seis horas con o sin oclusión (53).

Otro estudio que utilizó tomografía multifotónica con microscopía de imágenes de fluorescencia encontró que después de repetidas aplicaciones diarias en la piel durante cinco días, las nanopartículas de óxido de zinc se acumulan en la superficie de la piel y en los surcos de la piel, pero no penetran ni causan toxicidad en la epidermis viable (54). Exponer la piel al agua de la piscina, el mar o la ducha después de la aplicación de protector solar no parece facilitar la penetración de las nanopartículas de óxido de zinc en la piel.(55)

En otro estudio en el que participaron voluntarios sanos, se aplicó una formulación de protección solar que contenía nanopartículas de dióxido de titanio sin revestir una vez al día sobre la piel intacta durante tres a ocho días consecutivos (56). Un examen de biopsia de piel mediante microscopía electrónica de barrido y espectroscopia de rayos X de dispersión de energía mostró la presencia de nanopartículas de dióxido de titanio sólo en la dermis que rodea los folículos pilosos. Sin embargo, la cantidad detectable de nanopartículas fue varios órdenes de magnitud menor que la de las dosis aplicadas de protector solar (aproximadamente 0,00014 por ciento).



**FILTROS ORGÁNICOS:** La información sobre la absorción sistémica de los ingredientes orgánicos de los protectores solares es limitada. Para comprender si el cuerpo absorbe los ingredientes del protector solar y en qué medida después de su aplicación tópica, la FDA patrocinó un estudio abierto, aleatorizado, paralelo de cuatro grupos para determinar la exposición sistémica de los ingredientes activos. (avobenzona, oxibenzona, octocrileno y ecamsule) presentes en cuatro productos de protección solar disponibles comercialmente de diferentes tipos de formulación (aerosol, loción o crema) en condiciones de uso máximas (57). En este estudio, 24 voluntarios adultos aplicaron 2 mg de protector solar por cm<sup>2</sup> al 75% de la superficie corporal cuatro veces al día durante cuatro días y cada uno proporcionó 30 muestras de sangre durante siete días para medir las concentraciones plasmáticas del ingrediente activo. Los cuatro ingredientes activos de los protectores solares analizados dieron como resultado exposiciones que excedieron ampliamente los 0,5 ng/ml, que es el umbral establecido por la FDA para renunciar a algunos estudios toxicológicos no clínicos para los protectores solares. Los autores concluyeron que, si bien estos hallazgos respaldan la necesidad de realizar más estudios para determinar la importancia clínica de la exposición sistémica a los protectores solares, no sugieren que las personas deban abstenerse de usarlos. Un ensayo aleatorizado posterior evaluó la absorción sistémica y la farmacocinética de 6 ingredientes activos (avobenzona, oxibenzona, octocrileno, homosalato, octisalato y octinoxato) en cuatro productos de protección solar en condiciones que imitan el uso en la vida real (57). En este estudio, 48 voluntarios adultos sanos se aplicaron protector solar (2 mg de protector solar por cm<sup>2</sup> hasta el 75% de la superficie corporal) sólo una vez el día 1 y luego cada dos horas cuatro veces los días 2, 3 y 4, después de un baño matutino. Las concentraciones plasmáticas máximas medias de los seis ingredientes activos fueron superiores a 0,5 ng/ml en todas las mediciones, y este umbral se superó ya el día 1, después de una sola aplicación. Los niveles plasmáticos de ingredientes activos se mantuvieron por encima del umbral de 0,5



ng/ml a los siete días en la mayoría de los participantes. Todos los ingredientes activos fueron detectables en la piel después de retirar la cinta los días 7 y 14.

Es importante tener en cuenta que, en condiciones de la vida real, la mayoría de las personas probablemente aplican sólo del 25 al 50 por ciento, o incluso menos, de la cantidad de protector solar utilizada para las pruebas del producto (58) (59) y no siempre se aplican protector solar cada dos horas. Por lo tanto, hasta que se disponga de más datos sobre los posibles daños derivados de la absorción sistémica de agentes químicos de protección solar, las recomendaciones para el uso de protectores solares permanecen sin cambios. Para aquellos preocupados por la absorción sistémica de protectores solares orgánicos, se pueden recomendar protectores solares que contengan componentes inorgánicos (óxido de zinc, dióxido de titanio).

**REACCIONES IRRITANTES Y ALÉRGICAS:** Se han informado reacciones adversas a los ingredientes de los protectores solares que incluyen dermatitis por contacto alérgica e irritativa, reacciones fototóxicas y fotoalérgicas, urticaria y anafilaxia (60).(61).La mayoría de los filtros UV que se sabe son sensibilizadores de contacto, como el ácido paraaminobenzoico (PABA), el amildimetil-PABA o la benzofenona-10, rara vez se utilizan en la fabricación de protectores solares.

La oxibenzona (benzofenona-3), el filtro RUVA más utilizado en todo el mundo, es la causa más frecuente de dermatitis por contacto fotoalérgica inducida por protectores solares (60). Sin embargo, la tasa estimada de sensibilización por contacto a productos que contienen oxibenzona es <0,1 por ciento (62). En un estudio de aproximadamente 24000 pacientes se reportó que los tres alérgenos principales en los protectores solares fueron la benzofenona-3, el DL-alfa-tocoferol y las fragancias.(62)



## **PROTECTORES SOLARES Y VITAMINA D**

Dado que la exposición al sol es necesaria para la síntesis de 25-hidroxivitamina D en la piel, existe la preocupación en que las medidas fotoprotectoras puedan provocar una deficiencia de vitamina D. No hay evidencia de ensayos aleatorios o estudios longitudinales en escenarios de la vida real de que el uso de protector solar suprima significativamente la producción cutánea de vitamina D(63)(64). En entornos experimentales, la producción de vitamina D parece reducirse en gran medida mediante la aplicación de cantidades adecuadas de protector solar antes de la exposición a los rayos RUVB (63) (65) (66).

En pacientes que necesitan adoptar medidas fotoprotectoras estrictas, la suplementación oral con vitamina D es una alternativa segura, bien tolerada y económica a la exposición al sol para alcanzar niveles adecuados de vitamina D(67).

## **EFFECTOS AMBIENTALES DE LOS PROTECTORES SOLARES**

Los protectores solares químicos son contaminantes ambientales potenciales porque se pueden medir en muchos ecosistemas acuáticos(68)(69). Los efectos directos del escurrimiento de protector solar en los arrecifes de coral son limitados, aunque estudios in vitro han demostrado que algunos filtros UV, en particular la oxibenzona, son capaces de alterar el equilibrio ecológico de los corales, provocando su blanqueamiento.(70)(71) Los mecanismos de toxicidad de la oxibenzona no se conocen completamente. Un estudio de simulación en agua de mar artificial encontró que las anémonas de mar, que están estrechamente relacionadas con los corales, metabolizan la oxibenzona en conjugados de glucósidos solubles en agua que actúan como oxidantes fuertes cuando se exponen a la luz UV, lo que provoca el blanqueamiento y la muerte de estos organismos (72). Sin embargo, no se ha determinado en qué medida este fenómeno ocurre en la naturaleza, donde la cantidad de rayos UV que llegan efectivamente a la vida marina es muy variable.



## **FOTOPROTECCIÓN SOLAR SISTÉMICA**

Se han investigado los agentes sistémicos para la fotoprotección, ya que brindan protección a todo el cuerpo y es probable que eliminen el problema de la sustantividad, que es importante para los productos tópicos.

La fotoprotección sistémica consiste en la administración oral de sustancias específicas con propiedades fotoprotectoras y antifotocarcinogénicas. Estas sustancias aumentan la protección natural del cuerpo contra los efectos dañinos de la luz ultravioleta y previenen la carcinogénesis y el envejecimiento fotoinducido. Los fotoprotectores actúan a través de muchos mecanismos diferentes, incluidos mecanismos antioxidantes, antiinflamatorios o inmunomoduladores. De hecho, la luz ultravioleta induce daño en el ADN, aumento del estrés oxidativo e inmunosupresión de la piel. La fotoprotección sistémica debe ir siempre acompañada de la tópica por la mayor eficacia de esta última.(73)

Entre los agentes orales que se han probado se encuentran el PABA, la indometacina, el retinol, los esteroides, el psoraleno, los antipalúdicos y los antioxidantes como la vitamina A, la vitamina C, la vitamina E y el betacaroteno. Los antioxidantes son menos potentes que los protectores solares para prevenir las quemaduras solares.(74)

## **PAPEL DE LA VITAMINA D**

La vitamina D es una vitamina liposoluble que existe en dos formas naturales: ergocalciferol (vitamina D2) y colecalciferol (vitamina D3). La principal fuente natural de esta vitamina es la síntesis de colecalciferol en las capas inferiores de la epidermis mediante una reacción química dependiente de la exposición a la radiación UVB. El ergocalciferol y el colecalciferol también se pueden tomar de



algunos alimentos (p. ej., pescado, productos lácteos y cereales) y suplementos dietéticos. La vitamina D procedente de la síntesis de la piel o de la dieta es biológicamente inactiva y se convierte en su forma activa mediante dos pasos de hidroxilación en el hígado (25-hidroxivitamina D (25(OH)D) y en el riñón (1,25-dihidroxivitamina D<sub>3</sub> o 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>). La vitamina D tiene un papel importante en la homeostasis del calcio y regula los niveles de calcio y fósforo en la sangre. Los estudios preclínicos demostraron que la forma activa de vit D (1,25-dihidroxivitamina D<sub>3</sub>) suprimió el crecimiento de MM y células de carcinoma cutáneo tanto en cultivos in vitro como en modelos animales modulando la expresión de reguladores del ciclo celular. La 1,25-dihidroxivitamina D<sub>3</sub> protegió a los queratinocitos de la apoptosis inducida por la radiación UV, la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) y la formación de dímero de ciclobutano-pirimidina (CPD).(73)

## **NICOTINAMIDA**

La nicotinamida (o niacinamida, NAM) y el ácido nicotínico (o niacina, NA) son dos formas de vitamina B<sub>3</sub>, una vitamina soluble en agua. NAM y NA representan los dos precursores principales del dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD), un cofactor enzimático clave para la energía celular. Sin embargo, estas dos moléculas actúan en vías metabólicas distintas y tienen diferentes actividades farmacológicas. (73)

El NAD intracelular actúa como cofactor que regula la actividad oxidativa/reductora de aproximadamente 500 enzimas involucradas en el metabolismo celular. NAD media la transferencia de electrones oscilando entre sus estados oxidado (NAD<sup>+</sup>) y reducido (NADH). Sin embargo, NAD<sup>+</sup> también actúa como sustrato para varias enzimas, incluida la poli ADP-ribosa polimerasa (PARP). Es importante destacar que PARP es una enzima nuclear que se activa en respuesta al daño del ADN para promover y coordinar los procesos de reparación del ADN.(73)



El fotodaño del ADN y la supresión inmune inducida por los rayos UV tienen un papel clave en el desarrollo del MM y del NMSC. NAM mostró propiedades fotoprotectoras in vitro e in vivo, ya que previno el agotamiento de ATP inducido por los rayos UV, restaurando la energía celular y mejorando la actividad de reparación del ADN en los queratinocitos. Además, NAM modula la inflamación.(73)

## **POLYPODIUM LEUCOTOMOS**

*Polypodium leucotomos* (PL) es una especie tropical de helecho de América del Sur y Central, donde se ha utilizado en la medicina tradicional como agente terapéutico para la psoriasis. El extracto de PL (PLE) obtenido de las hojas del helecho tiene un alto contenido en fenólicos (benzoatos y cinamatos). Se llevaron a cabo varios estudios in vitro para probar los efectos antioxidantes y fotoprotectores directos del PLE. Un grupo de investigadores descubrió que PLE tiene un efecto protector sobre una línea celular de queratinocitos humanos (HaCaT), previniendo tanto el daño citotóxico como la apoptosis inducida por la exposición a los rayos UV, además de inhibir el óxido nítrico (NO) y el factor de necrosis tumoral (Producción de TNF $\alpha$ ) y regulación positiva de la NO sintasa inducible (iNOS) después de la exposición a los rayos UV. (73)

## **RETINOIDES**

Los retinoides son derivados de la vitamina A. Aunque se les conoce como teratógenos, también tienen capacidades antitumorales ya que regulan la proliferación, diferenciación y apoptosis de múltiples tipos de células. Los dímeros de ciclobutano-pirimidina (CPD) son fotolesiones importantes que se forman en el ADN expuesto a la RUV principalmente en respuesta a los RUVB. Los CPD pueden provocar mutaciones y, por tanto, contribuir al inicio del cáncer de piel. Se ha demostrado que los retinoides tópicos reducen las CPD y la apoptosis en la



epidermis de ratones sin pelo. Se ha demostrado que la isotretinoína oral en dosis bajas mejora algunos efectos del fotoenvejecimiento, como las arrugas, el grosor y el color de la piel, el tamaño de los poros y la apariencia general. El retinoide oral temaroteno redujo el agotamiento de las células de Langerhans inducido por los rayos UV observado en la epidermis murina. Por tanto, los retinoides orales pueden ser fotoprotectores.

En general, los estudios sugieren que los retinoides orales probablemente previenen los CCE, además de posiblemente prevenir los CBC y reducir las queratosis actínicas (QA). Sin embargo, su uso se asocia con una serie de efectos secundarios que incluyen piel seca y membranas mucosas, caída del cabello, aumento de lípidos y triglicéridos, hepatotoxicidad, toxicidad ósea y mialgia (10). Como resultado, su uso se limita únicamente a pacientes seleccionados de alto riesgo. No se ha establecido si los retinoides orales reducen la incidencia de CCE debido a la fotoprotección o mediante un mecanismo diferente. Al menos algunos retinoides orales protegen de los rayos UV, pero su actividad preventiva del cáncer de piel también puede implicar efectos directos sobre la carcinogénesis.(73)

## **DIFLUOROMETILORNITINA (DMFO)**

Se producen niveles elevados de poliaminas en respuesta a la RUV y están asociados con la carcinogénesis de la piel. Además, la ornitina descarboxilasa, una enzima clave en la biosíntesis de poliaminas, es inducida por la radiación RUVB y se ha descubierto que está regulada positivamente en los tumores de piel en comparación con la piel normal. Por lo tanto, se ha investigado el DMFO, un inhibidor de la ornitina descarboxilasa, para la prevención del cáncer de piel. En ratones, el DMFO oral previno la inmunosupresión inducida por los rayos UV, así como el cáncer de piel. La síntesis de ADN en la piel humana es estimulada por la radiación RUVB y se ha demostrado que el DMFO tópico revierte este efecto estimulante. En un ensayo aleatorizado, 291 pacientes recibieron DMFO oral en



una dosis basada en la superficie corporal (500 mg/m<sup>2</sup>/día) o placebo durante 4 a 5 años. Se encontró una tendencia no significativa hacia una disminución del número de cánceres de piel con DMFO (260 frente a 363 cánceres de piel, P = 0,069). Además, se observó una disminución significativa en el número de BCC con DMFO, que no fue el criterio de valoración principal del estudio (P = 0,03). DMFO, sin embargo, se sabe que causa pérdida auditiva dependiente de la dosis en humanos, lo que limita su utilidad clínica. Si bien existe evidencia de que el DMFO es fotoprotector, no se sabe si su capacidad para prevenir el cáncer de piel se debe a la fotoprotección o a la inhibición de la transformación celular y la progresión hacia el cáncer de piel.(75)

## **MEDICAMENTOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDES (AINE)**

Los AINE como la aspirina y la indometacina inhiben la inflamación. La forma inducible de ciclooxigenasa (COX-2) es uno de los principales objetivos de estos fármacos, aunque no son específicos para este objetivo. La COX-2 produce prostaglandinas como la prostaglandina E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) a partir del ácido araquidónico. Se ha implicado a la PGE<sub>2</sub> como un mediador importante del daño a la piel inducido por los rayos UV. El inhibidor de la COX-2, indometacina, reduce la producción de PGE<sub>2</sub> y cuando administrado por vía oral a ratones redujo la incidencia, la multiplicidad y el edema de tumores inducidos por los rayos UV. Este efecto protector de la inhibición de la PGE<sub>2</sub> no se limita al cáncer de piel inducido por UV, sino que también se observa en modelos de carcinogénesis química. Es probable que la indometacina actúe, al menos en parte, reduciendo la inmunosupresión provocada por la PGE<sub>2</sub>.(75)



## **FOTOPROTECCIÓN DE BARRERA**

### **ROPA**

La ropa para protegerse del sol es otra forma de protegerse de los RUV. Las comparaciones entre la eficacia de los tejidos son difíciles, ya que algunas pruebas miden los factores de protección solar o el tiempo de exposición al sol, mientras que otras miden la transmisión real de los RUV, el factor de protección ultravioleta (FPU). El FPS de las telas es la relación entre la dosis de radiación necesaria para producir un eritema apenas perceptible debajo de la piel cubierta por una tela y la dosis de radiación necesaria para producir un eritema apenas perceptible en la piel descubierta. La definición de FPU es que es la relación entre la irradiancia UV efectiva promedio transmitida sin tela y la irradiancia UV efectiva promedio transmitida a través de la tela. Por lo tanto, el valor de FPU calculado indica cuánto tiempo más puede permanecer una persona al sol cuando la piel está cubierta por una tela en comparación con el tiempo al sol sin cubrirse con tela para obtener el mismo enrojecimiento perceptible de la piel.(76)

Los tejidos se clasifican en clases según el valor UPF calculado en la etiqueta. La buena protección se compone de tejidos con un valor UPF de etiqueta de 15 a 24, la clase de protección muy buena se compone de tejidos con valores UPF de etiqueta de 40 a 50 y 50+ (el valor más alto permitido en una etiqueta).

Las fibras se clasifican en tres grupos distintos según sus propiedades de absorción de rayos UV

Grupo 1: Poliéster, que es el mejor absorbente de rayos UV.

Grupo 2: Lana, seda y nailon.

Grupo 3: Algodón y rayón (fibras celulósicas), que son los peores absorbentes.

Los factores que afectan el UPF de un tejido son:

→ Las fibras más gruesas y estrechamente tejidas tienen mejor UPF.



- El lavado aumenta el UPF debido al encogimiento, mientras que la hidratación lo disminuye.
- Los tejidos propensos a estirarse tienen un FPS más bajo
- El tratamiento químico con agentes blanqueadores produce una atenuación de los rayos UV.
- Las telas de colores tienen mayor UPF.(77)

## **SOMBREROS**

Los sombreros brindan protección solar variable para la cabeza y el cuello, según el ancho del ala, el material y el tejido. Un sombrero de ala ancha (7,5 cm) tiene SPF 7 para la nariz, 3 para las mejillas, 5 para el cuello y 2 para la barbilla. Los sombreros de ala media (2,5-7,5 cm) proporcionan SPF 3 para la nariz, 2 para las mejillas y el cuello, y ninguno para la barbilla.(77)

## **GAFAS DE SOL**

Pueden ocurrir reacciones fotoquímicas en los tejidos oculares que provocan daño agudo y crónico a los ojos después de la exposición al sol. La radiación UVB causa daño oxidativo al cristalino por una variedad de reacciones mediadas por radicales libres. Ahora se sabe que altas dosis de UVA pueden afectar las funciones celulares y ópticas del cristalino.

Los ojos, como otros tejidos, poseen muchos mecanismos de defensa contra reacciones fotoquímicas; uno de ellos son los antioxidantes, que incluyen pigmento xantofila macular, cromóforos del cristalino, melanina, glutatión (GSH) peroxidasa, superóxido dismutasa y hemo oxigenasa60; y eliminadores de radicales como la vitamina E, la vitamina C, el betacaroteno 61-65, el 65 y la ubiquinona. Se demostró que estos antioxidantes previenen los cambios en las actividades enzimáticas después de la radiación UVB. Sin embargo, es posible que no sean completamente protectores bajo un fuerte estrés oxidativo. Además, los niveles de antioxidantes disminuyen con la edad. Desafortunadamente, los



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



principales tejidos oculares, como el cristalino y la retina, no poseen la capacidad de regeneración celular; por lo tanto, las moléculas dañadas se acumulan durante la vida. (77)



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad no existe un conocimiento establecido por parte de los pacientes pediátricos ni cuidadores principales acerca de los riesgos que se pueden adquirir al estar expuestos a la luz solar sin protección, así como el gran impacto de la exposición solar y el desarrollo de cáncer de piel. El mayor impacto de daño solar ocurre en los primeros 18 años de vida estimándose hasta le 80% del daño solar total durante la niñez.

Por lo cual esta es la razón del presente trabajo, con la intención de reconocer los patrones y los hábitos de los pacientes que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Acapulco, Gro; a fin de obtener información sobre usos y costumbres de la población local respecto al uso de protección solar, y así formular estrategias que mejoren el apego al uso de las diferentes estrategias de protección solar disponibles para la población pediátrica. Para la cual nos hemos dado a la tarea de formular la siguiente pregunta de investigación.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los hábitos y actitudes de fotoprotección en los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026?

## **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente no se cuenta con estudios específicos sobre los hábitos de fotoprotección en la población pediátrica guerrerense. Esta falta de información limito el desarrollo de estrategias de intervención adecuadas para la educación en esta población. Se realizará un estudio sobre este tema, lo que favorecerá la identificación del conocimiento y las prácticas de fotoprotección en la población pediátrica del estado de Guerrero, así como determinar los factores asociados con los hábitos de fotoprotección, como las características sociodemográficas y las



actitudes hacia la fotoprotección. Con el propósito de buscar la difusión de esta investigación a través de revistas pediátricas.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Describir los hábitos de fotoprotección a través del cuestionario CHASE modificado en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer los hábitos de exposición solar en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026.
- Describir el conocimiento de los cuidadores de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025-enero 2026 acerca de los efectos nocivos de la radiación solar
- Identificar las características sociodemográficas de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025-enero 2026
- Saber la adopción de hábitos de fotoprotección de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026
- Explicar la intervención de los docentes de la institución escolar de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026



- Detallar los fototipos de piel de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026
- Exponer el tiempo en días de exposición al sol de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026
- Exponer el tiempo en horas de exposición solar de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026
- Describir la infraestructura escolar de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026
- Relatar el número de quemaduras solares por año de vida de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025-enero 2026
- Precisar las actitudes frente al uso del protector solar de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025-enero 2026
- Conocer la exposición recreativa y no recreativa de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025-enero 2026



## **HIPÓTESIS**

### **HIPÓTESIS NULA:**

Los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero un 60% si adoptan adecuadamente los hábitos de fotoprotección.

### **HIPÓTESIS ALTERNA:**

Los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero un 60% no adoptan adecuadamente los hábitos de fotoprotección.



## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO DE ESTUDIO:

Estudio transversal, observacional, **descriptivo y prospectivo**.

### UNIVERSO DEL ESTUDIO:

Pacientes **pediátricos**.

### POBLACIÓN DIANA:

Pacientes **pediátricos que acuden a la consulta de dermatología y alergia**.

### POBLACIÓN ACCESIBLE:

Pacientes **pediátricos que acuden a consulta de dermatología y alergia en un Centro de alta especialidad en Acapulco, Gro.**

### MUESTRA:

Pacientes **pediátricos que acuden a consulta de dermatología y alergia en un centro de alta especialidad, se realizó un muestreo no probabilístico a conveniencia con inclusión continua de todos los casos que cumplieron con todos los criterios de inclusión. El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula para estudios descriptivos para población finita. Utilizando la siguiente formula:**

$$n = \frac{\left(\frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}\right)}{1 + \frac{\left(\frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}\right) - 1}{N}}$$

Donde

n = tamaño de muestra = **176**

Z = valor Z asociado al nivel de confianza (1.96=95%, 1.645=90%)= **1.96**

p = prevalencia esperada. Si se desconoce, se usa 0.5 (máxima variabilidad)=  
**0.86**

d = error máximo permitido (margen de error). Comúnmente 0.05 o 0.03 = **0.05**

Ajustando a proporción de no respuesta o pérdida

$$n_{ajustada} = \frac{n}{1-r}$$

Donde

r = proporción de no respuesta. Sí r = 0.10, entonces se tiene 10% de no respuesta = **10%**



## **CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

### *Criterios de inclusión*

Pacientes de cualquier sexo, que acepten participar en el estudio previa firma de consentimiento informado, menores de 18 años y su cuidador principal que cuente con consentimiento.

### *Criterios de exclusión*

Cuidadores principales que no puedan entender o responder las preguntas.  
Cuestionarios incompletos.

### *Criterios de eliminación*

No aplica por ser estudio transversal

### *Instrumento de evaluación*

Se realizó un cuestionario CHASE modificado a través de un formulario de google.forms. El personal que ayudo a realizar dichos cuestionarios a los pacientes fue capacitado adecuadamente para poder encaminar al paciente hacia su respuesta.



### TABLA 3. CUADRO DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	MÉTODO DE MEDICIÓN	ESCALA
Sexo	Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y genéticas que distinguen a los organismos masculinos y femeninos de una especie.	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino desde el nacimiento	Cualitativa Nominal Dicotómica	No hay	Masculino Femenino
Sexo del cuidador principal	Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y genéticas que distinguen a los organismos masculinos y femeninos de una especie.	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino desde el nacimiento	Cualitativa Nominal Dicotómica	No hay	Masculino Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta un momento determinado	Tiempo transcurrido de edad de una persona hasta el momento de la evaluación	Cuantitativa Nominal	Calendario	De 0 hasta 18 años
Edad del cuidador principal	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta un momento determinado de la vida	Tiempo transcurrido de edad hasta el momento de la evaluación del cuidador principal	Cuantitativa Nominal	Calendario	De 0 hasta 100 años
Estado civil del cuidador principal.	Situación de una persona en relación con el matrimonio u otras formas de unión reconocidas por la ley.	Aquel que tiene cada individuo de acuerdo con la legislación matrimonial	Cualitativa Nominal	No hay	Soltero Casado
Número de hijos del cuidador principal	Cantidad total de descendientes biológicos o adoptivos que tiene una persona.	Cantidad de hijos	Cuantitativa Numérica Discreta	No hay	1 2 3 4 5 o más
País de nacimiento del cuidador principal	Territorio o nación donde una persona nació, según los límites políticos reconocidos internacionalmente.	Identificación de la nación de origen del participante	Cualitativa Nominal Politómica	No hay	México Estados Unidos de América Otros
País de nacimiento del paciente	Territorio o nación donde una persona nació, según los límites políticos reconocidos internacionalmente.	Identificación de la nación de origen del participante	Cualitativa Nominal Politómica	No hay	México Estados Unidos de América Otros
Municipio de residencia del cuidador principal	División territorial o entidad administrativa donde una persona vive habitualmente o tiene su domicilio principal.	Identificación de la entidad político-administrativa de segundo nivel (municipio, alcaldía)	Cualitativa Nominal Politómica	No hay	Acapulco Otras
Municipio de residencia del paciente	División territorial o entidad administrativa donde una persona vive habitualmente o tiene su domicilio principal.	Identificación de la entidad político-administrativa de segundo nivel (municipio, alcaldía)	Cualitativa Nominal Politómica	No hay	Acapulco Otras
Nivel de estudios del cuidador principal	Grado más alto de educación formal que una persona ha cursado y completado dentro del sistema educativo.	Ubicación del participante en una escala jerárquica según el último grado de instrucción formal aprobado y acreditado ante las autoridades educativas.	Cualitativa Nominal	No hay	Sin estudios Kinder Primaria Secundaria Preparatoria Licenciatura Maestría Doctorado
Profesión u oficio del cuidador principal	Actividad socioeconómica principal del cuidador.	¿Cuál es su ocupación actual?	Cualitativa Nominal	No hay	No aplica
Nivel de estudios del paciente	Grado más elevado de estudio realizado	Ubicación del participante en una escala jerárquica según el último grado de instrucción formal aprobado y acreditado ante las autoridades educativas.	Cualitativa Nominal	No hay	Kinder Primaria Secundaria Preparatoria No estoy estudiando
Año cursando del nivel de estudio	Etapa específica de progresión cronológica que un individuo ocupa dentro de un plan de estudios vigente.	Es la cuantificación del tiempo de avance académico que el participante declara estar realizando al momento de la recolección de datos	Cuantitativa Nominal	Calendario	Primero Segundo Tercero Cuarto Quinto Sexto
Color natural de piel del paciente	Fenotipo de pigmentación cutánea constitutiva de un individuo, sin exposición solar de la piel	Clasificación del tono de piel del participante mediante la observación directa o instrumental, utilizando escalas estandarizadas	Cualitativa Nominal	Escala de Fitzpatrick	Muy clara Clara Intermedia Morena clara Morena obscura Negra



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

## FACULTAD DE MEDICINA Coordinación de Posgrado e Investigación



Horas frente a pantallas	Tiempo total acumulado que un individuo dedica a la exposición visual directa de dispositivos electrónicos que emiten luz a través de una pantalla.	Horas frente a dispositivo móvil o computadora	Cuantitativa Nominal	Reloj	30 minutos o menos 31 minutos a 1 hora 2 horas 3 horas 4 horas 5 horas o más
Recordatorios por profesores escolares	Estrategias de comunicación persistente y refuerzo verbal o escrito	Frecuencia y el medio de notificación de profesores a alumnos	Cualitativa Nominal	No hay	Si No
Escuela con area techada	Infraestructura física permanente provista de una cubierta o techo en los espacios abiertos de un plantel educativo	Escuela techada	Cualitativa Nominal	No hay	Si No
¿En tus libros escolares has leído que la exposición solar provoca daño en tu cuerpo?	Percepción de exposición a contenidos educativos formales relacionados con la fotoprotección.	Influencia de libros escolares sobre la exposición solar	Cualitativa Nominal	No hay	Si No
Reacción de la piel a la exposición al sol	capacidad de respuesta eritematosa y melanogénica de la piel tras una exposición solar prolongada	Historial de reacción cutánea ante la primera exposición solar	Cuantitativa Nominal	No hay	No me quemó al día siguiente y me bronceo intensamente al cabo de 1 semana Tengo una quemadura suave al día siguiente y me bronceo moderadamente al cabo de 1 semana Tengo una quemadura dolorosa al día siguiente y me bronceo ligeramente a la semana Tengo una quemadura dolorosa al día siguiente y no me broncea al cabo de 1 semana
Días de exposición solar al año	Frecuencia anual de exposición directa a la radiación solar por periodos significativos	Estimación numérica de días que el sujeto declara haber estado expuesto al sol de manera voluntaria o involuntaria durante el último año.	Cuantitativa Nominal	Calendario	Ningún día 1-5 días 6-30 días 31-90 días Más de 90 días
Horas al día de exposición solar	Tiempo total diario (medido en unidades cronológicas) durante el cual la piel de un individuo se encuentra bajo la incidencia directa de los rayos del sol.	Cantidad de horas y minutos que el participante declara estar expuesto al sol en un día típico,	Cuantitativa Nominal	Reloj	Ninguna hora 1-2 horas 3-4 horas 5-6 horas Más de 6 horas
Ocasiones de quemaduras en la piel	Frecuencia de episodios de lesión tisular aguda (eritema solar) producidos por una exposición excesiva a la radiación ultravioleta	Número de veces en la cual se a quemado la piel (enrojecimiento y dolor)	Cualitativa Nominal	Calendario	Ninguna 1-2 3-5 6-10 Más de 10
Aplicación de protector solar	acción deliberada de utilizar agentes Fotoprotectores tópicos (cremas, geles o sprays con filtros UV) sobre la superficie de la piel expuesta.	Se aplica protector solar	Cualitativa Nominal	No hay	Si No
Cada cuanto se reaplica el protector solar	Periodicidad o intervalo de tiempo con el que un individuo vuelve a aplicar una capa de fotoprotector sobre la piel previamente tratada.	Tiempo transcurrido entre aplicaciones sucesivas de protector solar durante una misma jornada de exposición.	Cuantitativa Nominal	Reloj	No me lo reaplico Cada 2 hrs Cada 3 hrs Cada 4 hrs Cada que me acuerdo
Medidas de protección solar	Conjunto de estrategias, conductas y recursos físicos o químicos que un individuo implementa de forma deliberada para mitigar los efectos adversos de la radiación ultravioleta	identificación y conteo de las diversas acciones preventivas que el sujeto reporta realizar habitualmente.	Cuantitativa Nominal	No hay	Me resguardo a la sombra/ uso sombrilla Uso gafas de sol Uso sombrero o gorra Uso camiseta con manga y pantalón largo Evito las horas del mediodía (12.00 a 16.00 horas) Uso cremas de protección solar
índice de protección solar que utiliza	Factor de Protección Solar (FPS) o Sun Protection Factor (SPF), que es una medida teórica de cuánta radiación ultravioleta B (UVB) es necesaria para causar una quemadura en la piel protegida frente a una piel sin proteger.	Valor numérico del FPS que el participante declara utilizar habitualmente.	Cuantitativa Nominal	No hay	1. No lo sé 2. 2-10 3. 15-20 4. 30-50 5. Más de 50



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



Actitudes de la exposición solar	Conjunto de valoraciones, sentimientos y predisposiciones psicológicas respecto a la exposición al sol.	Motivación para uso de protector solar	Cuantitativa Nominal	No hay	Me gusta tomar el sol Me gusta estar moreno/a Tomar el sol me sienta bien No me gusta usar cremas de protección solar Merece la pena usar cremas de protección solar A medio día, prefiero estar a la sombra que al sol Me preocupa quemarme cuando tomo el sol Me preocupan las manchas y arrugas que me puedan salir por el sol Me preocupa que me pueda salir cáncer de piel por el sol Es fácil protegerse del sol llevando sombrero y ropa que nos cubra Me gusta tomar el sol Me gusta estar moreno/a Tomar el sol me sienta bien No me gusta usar cremas de protección solar
Conocimientos sobre los riesgos de la exposición solar	Se refiere al conjunto de información, conceptos y datos fácticos que un individuo ha retenido y comprende acerca de los efectos biológicos negativos de la radiación ultravioleta.	Percepción de los daños de la radiación solar	Cuantitativa Nominal	No hay	El uso de cabinas de rayos UVA antes de los 30 años aumenta el riesgo de melanoma. La radiación ultravioleta ocasiona envejecimiento acelerado de la piel y diversas formas de cáncer de piel. Estando en la sombra, no corremos riesgo de sufrir los efectos de la radiación solar. Usar cremas fotoprotectoras es la forma más adecuada de protegerse del sol y prevenir el cáncer de piel Una vez que la piel se ha puesto morena no es necesario usar cremas de protección solar Los bebés de menos de 1 año no deben exponerse directamente al sol Es necesario extremar usar medidas de protección solar cuando el índice UVI es superior a 3 La ropa oscura protege del sol más que la ropa clara Es recomendable tomar al menos una hora de sol al día para garantizar unos niveles adecuados de vitamina D Los niños deben usar cremas de protección solar con un índice igual o mayor a 30



## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis univariante se utilizó estadística descriptiva para las variables cuantitativas, se utilizó media y desviación estándar. Para los desenlaces cualitativos se utilizó frecuencias relativas y se presentó de forma gráfica y tabular.

## PROCEDIMIENTO

Se realizó la aplicación de cuestionarios CHASE modificados mediante la plataforma de google.forms a cuidadores principales de los pacientes pediátricos que acudieron a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026. Para la aplicación se utilizaron diferentes interfases de dispositivos electrónicos. Se estandarizaron a los encuestadores.

## RECURSOS HUMANOS:

- Investigador Principal
- Investigadores Asociados
- Asesor Metodológico y Estadístico
- Estudiantes asociados

## RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS:

- |   |           |
|---|-----------|
| • Tablets (10)                                | \$100 000 |
| • Computadora tipo MacBook pro de 13 pulgadas | \$ 30 000 |
| • Impresora                                   | \$ 4 000  |
| • Internet                                    | \$ 3 400  |
| • Plataforma Biorender                        | \$ 3 500  |



## ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo con la Declaración de Helsinki, Finlandia, junio 1964, y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975, 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre 1983, 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de clarificación sobre el párrafo 29 añadida por la Asamblea General, Washington 2002, la finalidad de la investigación biomédica que implica a personas debe ser la de mejorar los procedimientos diagnósticos terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y patogénesis de la enfermedad. Y siguiendo los principios básicos de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, este estudio se conforma de principios científicos aceptados, y se apoya en un profundo conocimiento de la bibliografía científica y en otras fuentes de información pertinentes. Los autores de esta investigación tienen obligaciones éticas, entre ellas: Se publicarán datos y resultados con exactitud, tanto los negativos como los positivos.

Con base en el artículo 17 del Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, la presente investigación se clasifica como investigación de riesgo mínimo.

El presente protocolo cuenta con un registro y seguimiento por parte de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero, así como evaluación por el Comité de Investigación y el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina: **EEIM-030**.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se adaptó el consentimiento informado genérico de la facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Guerrero para solicitar el consentimiento de los participantes en este estudio (Anexo 1.)



## AVISO DE PRIVACIDAD DE DATOS

Se utilizo el aviso de privacidad de datos de la Universidad Autónoma de Guerrero de la facultad de medicina para protección de datos obtenidos durante este estudio (Anexo 2)

## RESULTADOS

Se encuestaron 218 cuidadores de 135 pacientes pediátricos; se eliminaron 5 por no estar completos. De los pacientes pediátricos 64 fueron mujeres que representan 47.4% de la muestra, la media de edad fue 10.3 años con la desviación estándar de 4.6 años. Por otro lado, la distribución por sexo de los cuidadores principales fueron 188 mujeres equivalente a 88.3%, todos originarios de México.

El número de hijos promedio de cada cuidador fue  $1.9 \pm 0.91$  hijos, con una frecuencia de 84 personas que indicaron que tienen un hijo, 78 personas cuentan con 2 hijos y 38 personas con tres hijos (figura 4). En relación con el lugar de procedencia predominaron con mayor cantidad de encuestados Acapulco de Juárez con 92 personas, representando el 43.19% del total, otros municipios relevantes es Chilpancingo de los Bravo con 67 encuestados(31.46%) y Ometepec con 12 encuestados (5.63%), en menor presentación se encuentran los municipios de Petatlán, Técpan de Galeana, Coyuca de Benítez, Cuautepec, Ayutla de los libres, Xochistlahuaca, Copala y otros más, cada uno representando el 0.47% del total. El análisis acumulativo mostró que los primeros tres municipios (Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo y Ometepec) sumaron un 80.28% del total de encuestados. (Figura 5).

Para presentar el nivel de estudios del cuidador principal se utilizó un gráfico de barras en el que cada barra presentaba uno; licenciatura tuvo la mayor cantidad de personas lo que equivalió al 51.64% del total. (Figura 6)



En una gráfica de pastel se presentaron los diferentes empleos de los cuidadores principales, siendo ama de casa con 28.17% del total, docente con 15.49% del total y trabajador de gobierno con 10.33% del total los primeros tres empleos más comunes. (Figura 7).

De acuerdo con la clasificación Fitzpatrick, el fototipo más frecuente fue: Intermedia (Fototipo III): con un 38.50% (82 personas), este fototipo tenía una respuesta mixta; podía quemarse ocasionalmente, pero se bronceaba progresivamente.

El fototipo de piel morena clara (Fototipo IV): siendo el segundo grupo más común, con un 36.15% (77 personas). Representó una piel que se bronceaba fácilmente y se quemaba raramente, adaptada a la exposición solar típica de la región.

Los fototipos menos comunes son:

- El fototipo de piel clara (Fototipo II): Representa el 20.19% (43 personas). Este grupo fue más susceptible a quemaduras solares y requirió protección constante para evitar daños por radiación UV.
- El fototipo de piel morena oscura (Fototipo V): Correspondió al 2.35% (5 personas). Aunque menos prevalente, este grupo tuvo una alta tolerancia al sol y raramente se quemaba.
- El fototipo de piel muy clara (Fototipo I): Fue el menos representado, con solo 2.82% (6 personas). Este fototipo presentó una alta sensibilidad al sol y una marcada predisposición a quemaduras solares severas.

El tiempo que pasan al día los pacientes pediátricos frente a alguna pantalla domino de 31 minutos a 1 hora, siendo 54 pacientes (25.35%), seguido de 2 horas con 51 pacientes (23.94%). (Figura 8)



La figura 9, muestra las respuestas de los participantes cuando se exponen al sol del mediodía durante una hora al inicio del verano. Los hallazgos principales son los siguientes:

- Mayor frecuencia: "Tengo una quemadura suave al día siguiente y se broncea moderadamente al cabo de 1 semana": Esta opción fue seleccionada por 112 pacientes (52.58%), lo que indica que más de la mitad de los encuestados tienen una piel sensible que sufre quemaduras solares.
- Segunda respuesta más común: "No me quemo al día siguiente y me bronceo intensamente al cabo de 1 semana": Fue seleccionada por 95 pacientes (44.60%), mostrando que un porcentaje significativo de la población tiene una piel más resistente al daño solar.

La mayoría de los pacientes tienden a exponerse de 1-5 días al año realizando actividades libre de los cuales 73 personas (45.63%) corresponden a actividades en piscina, playa o solarium y 61 personas (33.52%) corresponden a actividades de ocio o deportes al aire libre. Una menor cantidad de personas se expone por más de 90 días al año, en piscinas, playa o solarium como una de las razones menos frecuentes para una exposición prolongada. (Figura 10)

A través de una figura de barras (figura 11) se muestra los datos de ¿Cuántas horas al día se expone su hijo al sol realizando actividades al aire libre?, dividiendo las respuestas en dos categorías: baños en piscina, playa o solarium, deporte o actividades de ocio al aire libre. Teniendo como conclusión que la mayoría de pacientes se expone al sol entre 1 y 2 horas al día, siendo las actividades de ocio y deportes al aire libre la principal razón de dicha exposición. Las exposiciones prolongadas (más de 6 horas) son menos comunes, y los baños en piscina o playa presenta cifras menores en general.



De acuerdo al número de quemaduras del último año de los pacientes pediátricos con mayor frecuencia un grupo de 128 personas (60.09%) contestaron que no han presentado ninguna quemadura, moderada frecuencia contestaron 61 personas (28.64%) de 1 a 2 quemaduras en el último año, 21 personas (9.86%) contestaron de 3 a 5 quemaduras y con baja incidencia 1 persona (0.47%) contestó que más de 10 veces ha presentado quemaduras en el último año. (Figura 12)

Se preguntó si los cuidadores principales le aplican protector solar a los pediátricos mientras están de vacaciones a lo que 169 personas (79.34%) respondieron que SI, 37 personas (17.37%) respondieron que NO y con menor frecuencia 7 personas (3.29%) respondieron que A VECES. (Figura 13)

Referente a cada cuanto le aplican el protector solar la respuesta con mayor porcentaje fue "No se lo reaplico" con 73 personas (34.27%), seguido de "Cada que me acuerdo" con 51 personas (23.94%) y con menor respuesta "Cuando mi hijo me recuerda" 5 personas (2.35%). Lo cual resulta resalta ya que a pesar de que refiere un gran porcentaje que si le aplica protector solar a sus hijos, no llevan a cabo el hábito de la re aplicación de protector solar. (Figura 14)

De acuerdo con las horas de exposición solar durante el periodo vacacional 104 personas (48.83%) contestaron que de 1 a 2 horas, consecutivo de 58 personas (27.23%) de 3 a 4 horas y con menos frecuencia 6 personas (2.82%) comenta que más de 6 horas. (Figura 15).

La figura 16 se muestra las medidas de protección solar utilizadas al realizar actividades al aire libre, divididas en cuatro prácticas y clasificadas según la frecuencia de uso: "Siempre", "Ocasionalmente", "Casi nunca" y "Nunca".

- Le aplico cremas de protección solar: Mayor frecuencia "Siempre (85) y menor frecuencia: "Nunca" (23).



- Evito que se exponga en las horas del mediodía (12:00 a 16:00): Mayor frecuencia "Siempre" (108) y menor frecuencia: "Nunca" (13).
- Lo hago utilizar camiseta con manga y pantalón largo: Mayor frecuencia: "Ocasionalmente" (87) y menor frecuencia: "Nunca" (31).
- Le pongo sombrero o gorra: Mayor frecuencia: "A veces" (319) y menor frecuencia: "Nunca" (91).
- Uso de gafas de sol: Mayor frecuencia: "Ocasionalmente" (88) y menor frecuencia: "Casi nunca" (13).
- Le coloco gafas de sol: Mayor frecuencia "Nunca" (87) y menor frecuencia "Siempre" (7)
- Lo resguardo en la sombra/ uso sombrilla: Mayor frecuencia: "Siempre" (87) y menor frecuencia: "Casi nunca" (21)

En general, las prácticas de protección de evitar las horas de mayor radiación solar es la mas frecuente, seguidas del resguardo a la sombra o el uso de sombrilla y uso de sombrero y/o gorra. El uso de gafas como protección tiene menor frecuencia relativa.

El índice de protección solar mas frecuente utilizado en los pacientes pediátricos es de 30- 50 fps utilizado por 90 personas (42.25%), moderada frecuencia 59 personas (27.70%) no lo sabe, 53 personas (24.88%) utiliza más de 50 fps y con baja incidencia 6 personas (2.82%) utilizan de 2-10 fps y 5 personas (2.35%) de 15-20 fps. (Figura 17).

De acuerdo a la pregunta ¿Los profesores o algún docente de la escuela de su hijo le recuerdan o procuran que se aplique protector solar antes de la clase de deportes y/o antes de salir al recreo? 186 cuidadores principales (87.32%) respondieron que NO y 27 (12.68%) respondieron que SI. (Tabla 7). Mientras que la información sobre la existencia de áreas techadas en la escuela de su hijo 179 cuidadores principales (84.04%) respondieron que SI existen áreas techadas en



su institución y 34 (15.96%) respondieron que NO existen áreas techadas en su institución. (Tabla 8).

Esta nueva gráfica muestra los niveles de conocimiento de los participantes sobre diferentes afirmaciones relacionadas con la fotoprotección, clasificadas en "Verdadero" y "Falso".

Alta comprensión en conceptos clave:

- La afirmación "Los niños deben usar cremas de protección solar con un índice igual o mayor a 30" tiene 190 respuestas correctas ("Verdadero").
- La afirmación "Usar cremas fotoprotectoras es la forma más adecuada de protegerse del sol y prevenir el cáncer de pie" tiene 188 respuestas correctas ("Verdadero").
- "La radiación ultravioleta ocasiona envejecimiento acelerado de la piel" también muestra alto nivel de conocimiento (183 "Verdadero").
- "El uso de cabinas de rayos UVA antes de los 30 años aumenta el riesgo de melanoma" es reconocido correctamente por 163 participantes.

Confusiones notables:

- La afirmación "La ropa oscura protege más que la ropa clara" tuvo 174 respuestas incorrectas ("Falso"), mostrando falta de conocimiento sobre este aspecto.
- La afirmación "Es recomendable tomar una hora de sol para vitamina D" tuvo 148 respuestas incorrectas ("Falso"), mostrando falta de conocimiento sobre este aspecto.

El gráfico refleja un buen nivel general de conocimiento sobre fotoprotección, pero existen áreas de confusión, particularmente en el papel de la ropa y la recomendación de exposición solar para la vitamina D. Esto sugiere la necesidad de campañas educativas más específicas. (Figura 19).

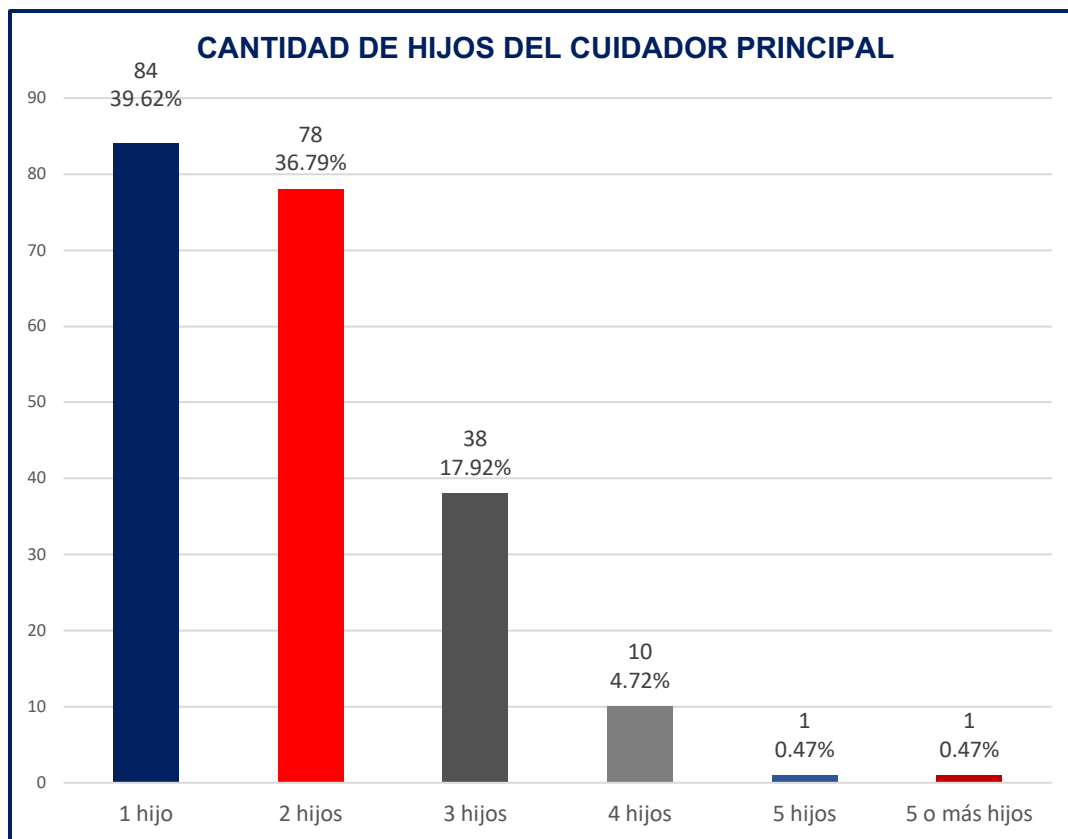


**TABLA 4. DISTRIBUCIÓN POR SEXO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO.**

Sexo de niños	Frecuencia	Porcentaje
Mujeres	64	47.41%
Hombres	71	52.59%
Total:	135	

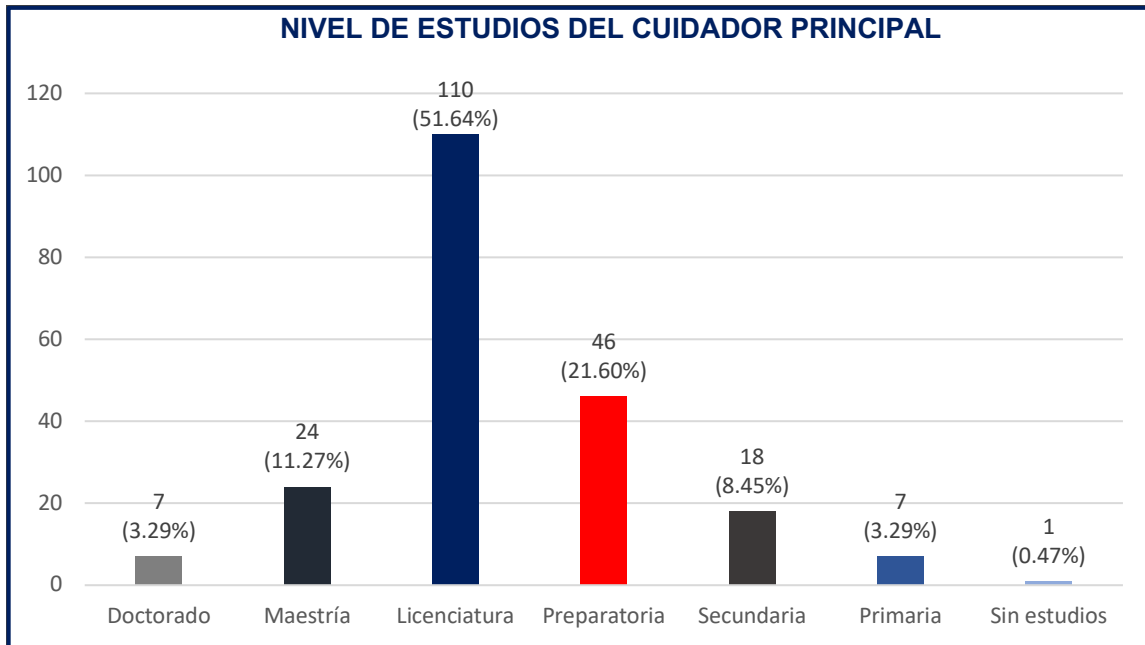
**TABLA 5. DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE CUIDADORES PRINCIPALES.**

Sexo de cuidadores.	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	25	11.74%
Mujeres	188	88.26%
Total:	213	



**FIGURA 4. CANTIDAD DE HIJOS DEL CUIDADOR PRINCIPAL.** Se muestra la cantidad de hijos de los cuidadores principales por frecuencia y porcentaje - n (%).

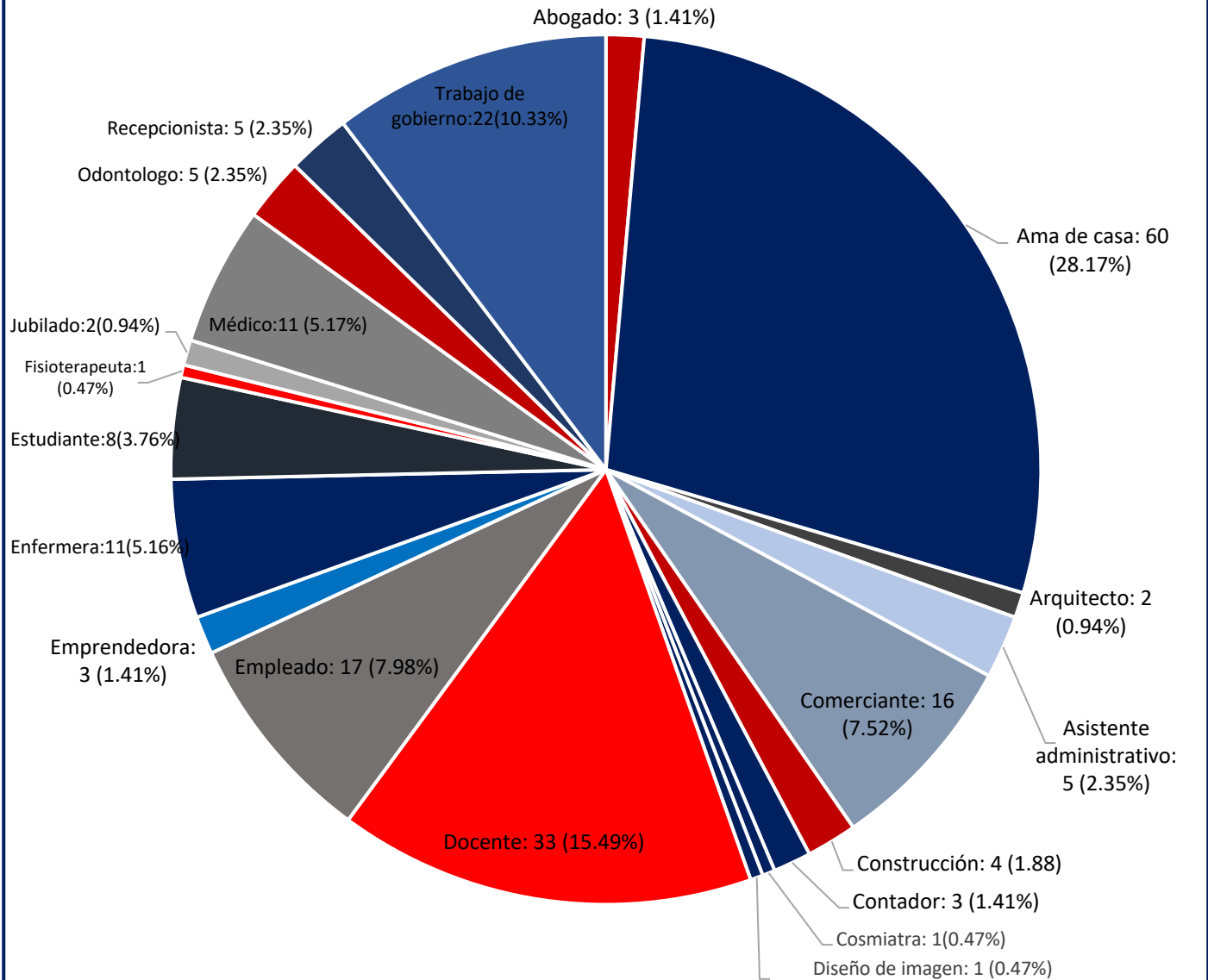




**FIGURA 6.-NIVEL DE ESTUDIOS DEL CUIDADOR PRINCIPAL.** Se muestra el nivel de estudio por frecuencia y porcentaje. n (%).

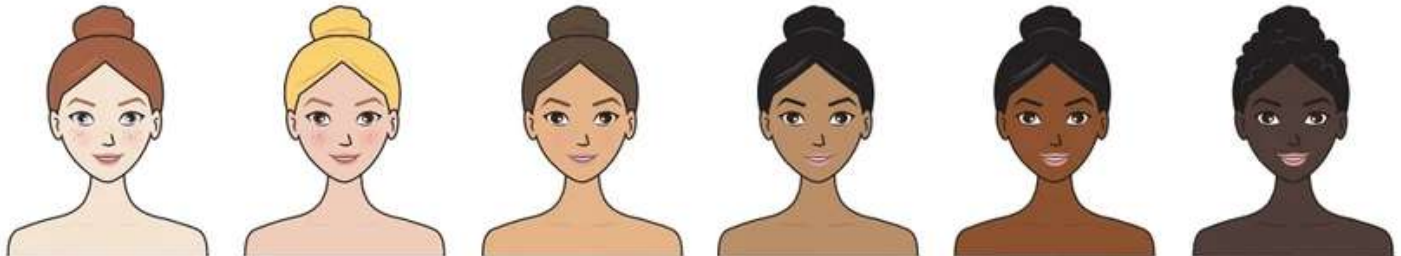


### EMPLEO DEL CUIDADOR PRINCIPAL



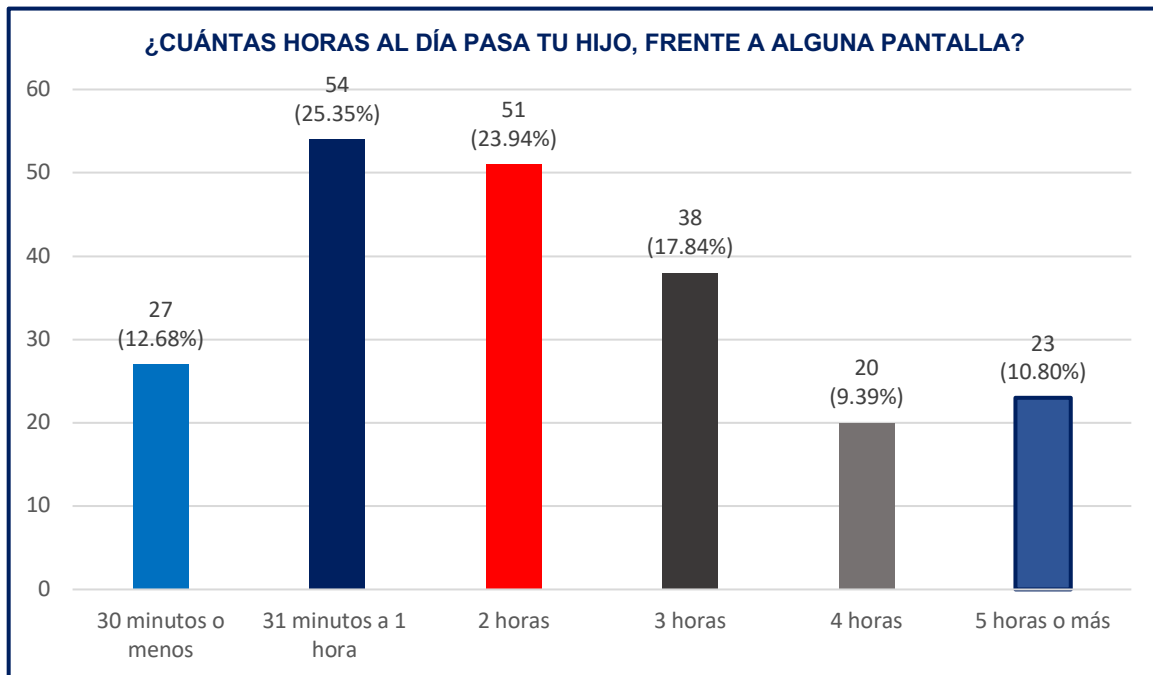
**FIGURA 7.- EMPLEO DEL CUIDADOR PRINCIPAL.** Se muestra el empleo del cuidador principal por frecuencia y porcentaje - n (%). Siendo ama de casa, trabajo de gobierno y docente los primeros tres empleos más comunes.

## FOTOTIPO FITZPATRICK DE PACIENTES PEDIÁTRICOS

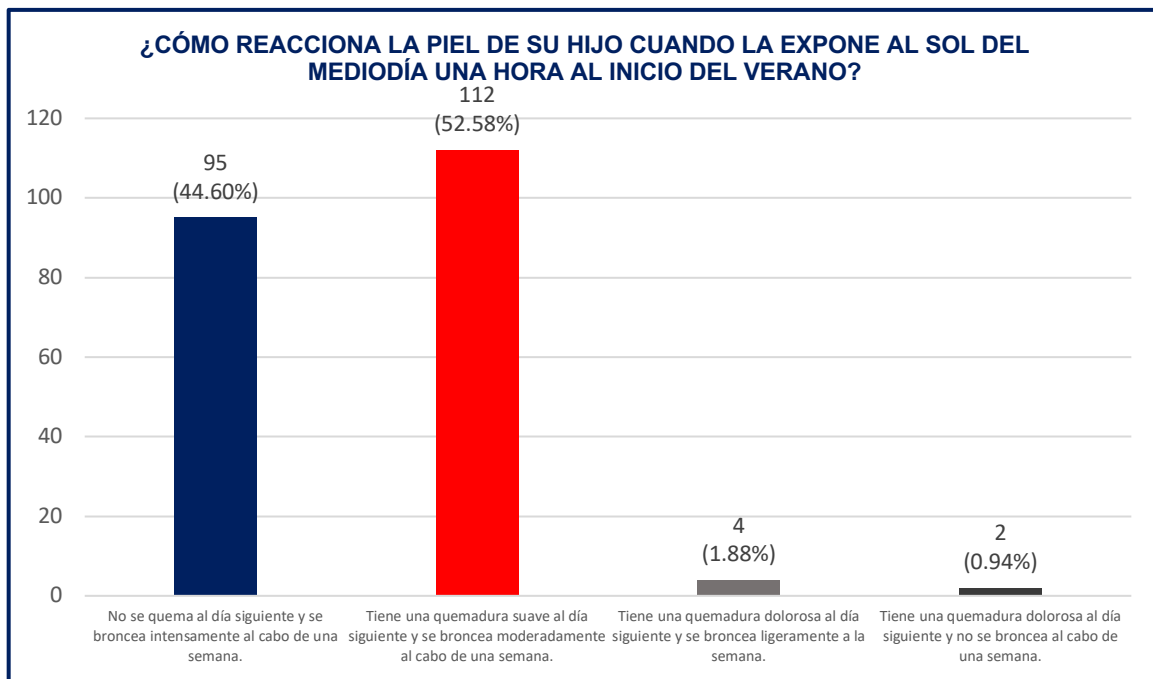


Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI
Muy clara	Clara	Intermedia	Morena clara	Morena oscura	Negra
Total: 6 (2.82%)	Total: 43 (20.19%)	Total: 82 (38.50%)	Total: 77 (36.15%)	Total: 5 (2.35%)	Total: 0 (0.0%)

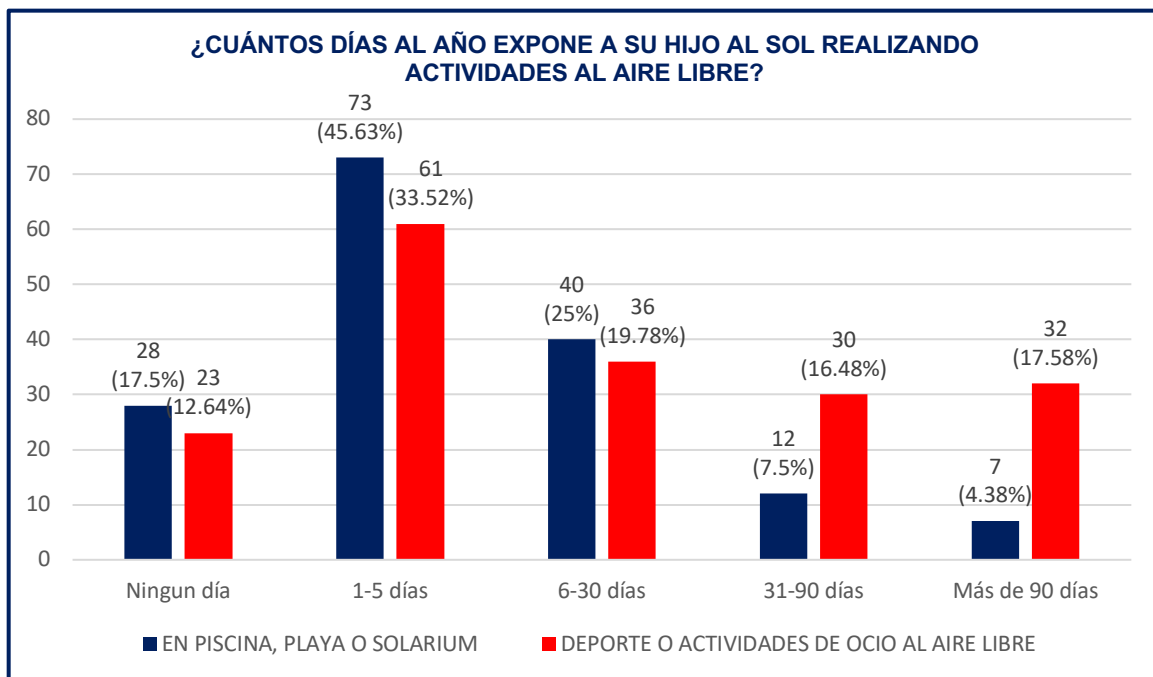
**TABLA 6.- FOTOTIPO FITZPATRICK DE PACIENTES PEDIÁTRICOS.** Se muestra el fototipo de los pacientes pediátricos por frecuencia y porcentaje - n (%).



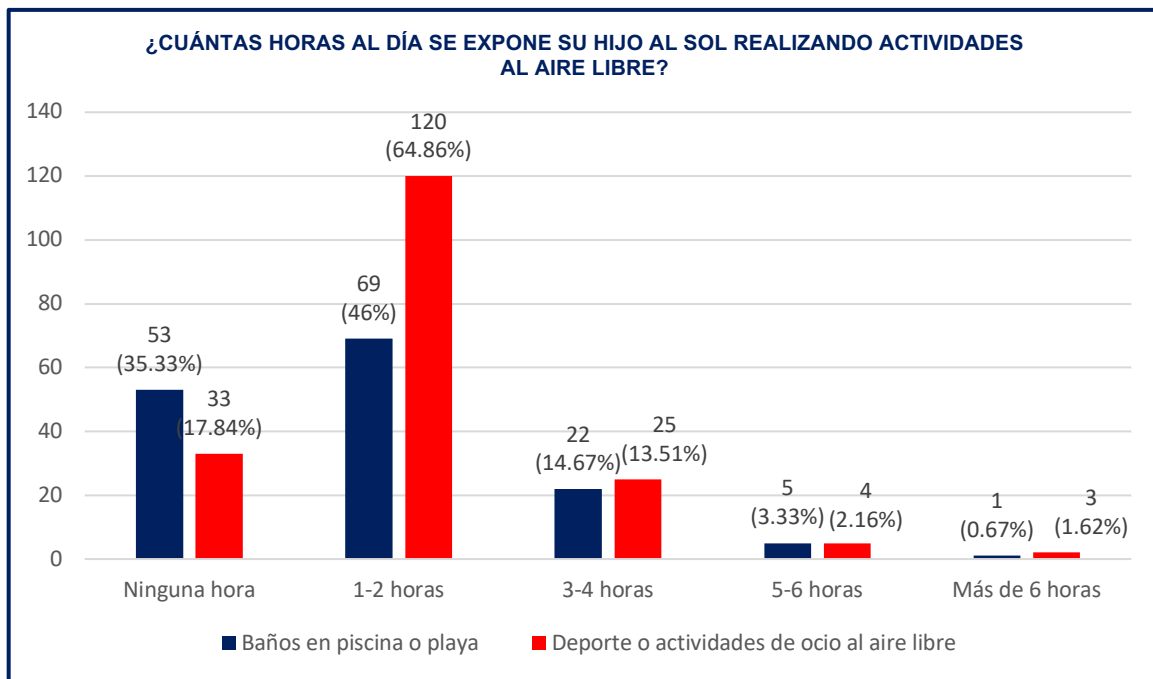
**FIGURA 8.-** Horas al día frente a alguna pantalla por frecuencia y porcentaje - n (%).



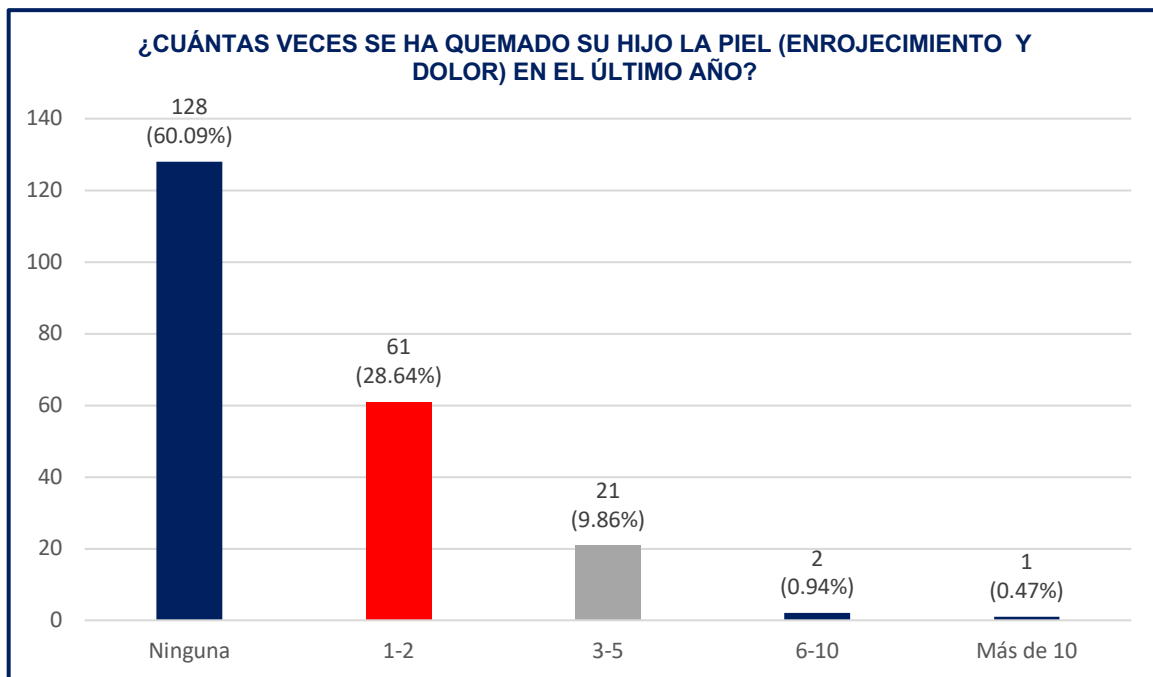
**FIGURA 9.-** Reacción de la piel del paciente pediátrico al sol del medio día durante el verano por frecuencia y porcentaje - n (%).



**FIGURA 10.-** Días al año de exposición solar en actividades al aire libre del paciente pediátrico por frecuencia y porcentaje - n (%).

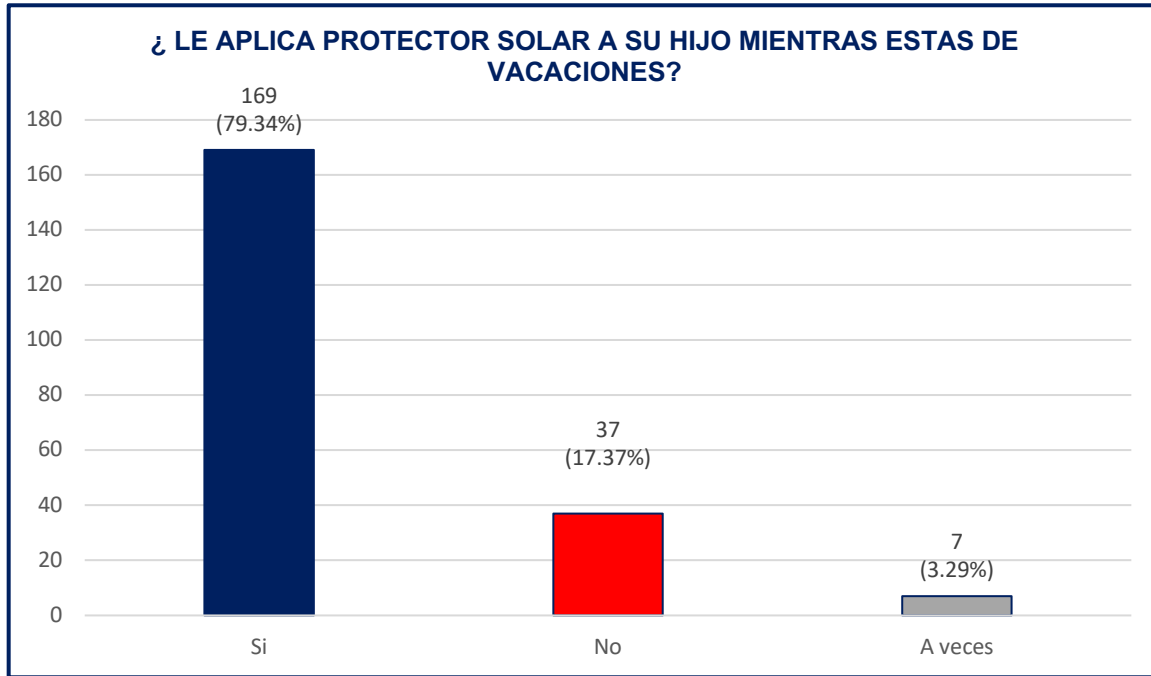


**FIGURA 11.-** Horas al día de exposición solar en actividades al aire libre de los pacientes pediátricos por frecuencia y porcentaje - n (%).

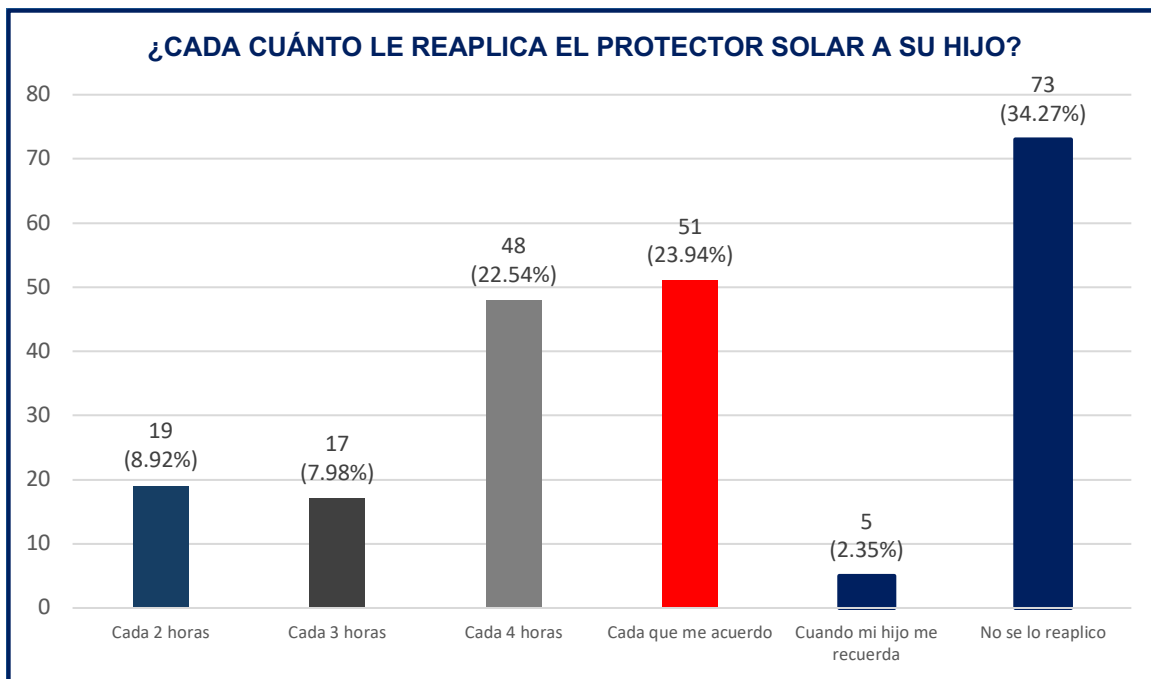




**FIGURA 12.-** Número de quemaduras solares de los pacientes pediátricos en el último año por frecuencia y porcentaje - n (%).

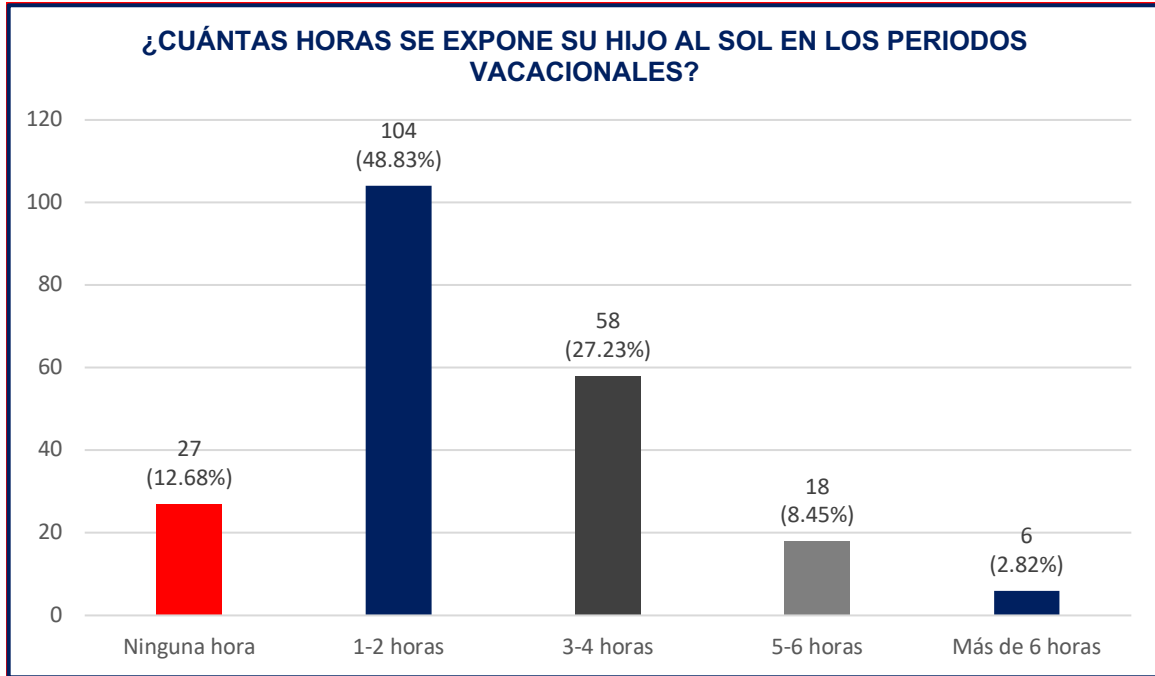


**FIGURA 13.-** Aplicación de protector solar a los pacientes durante vacaciones. por frecuencia y porcentaje - n (%).





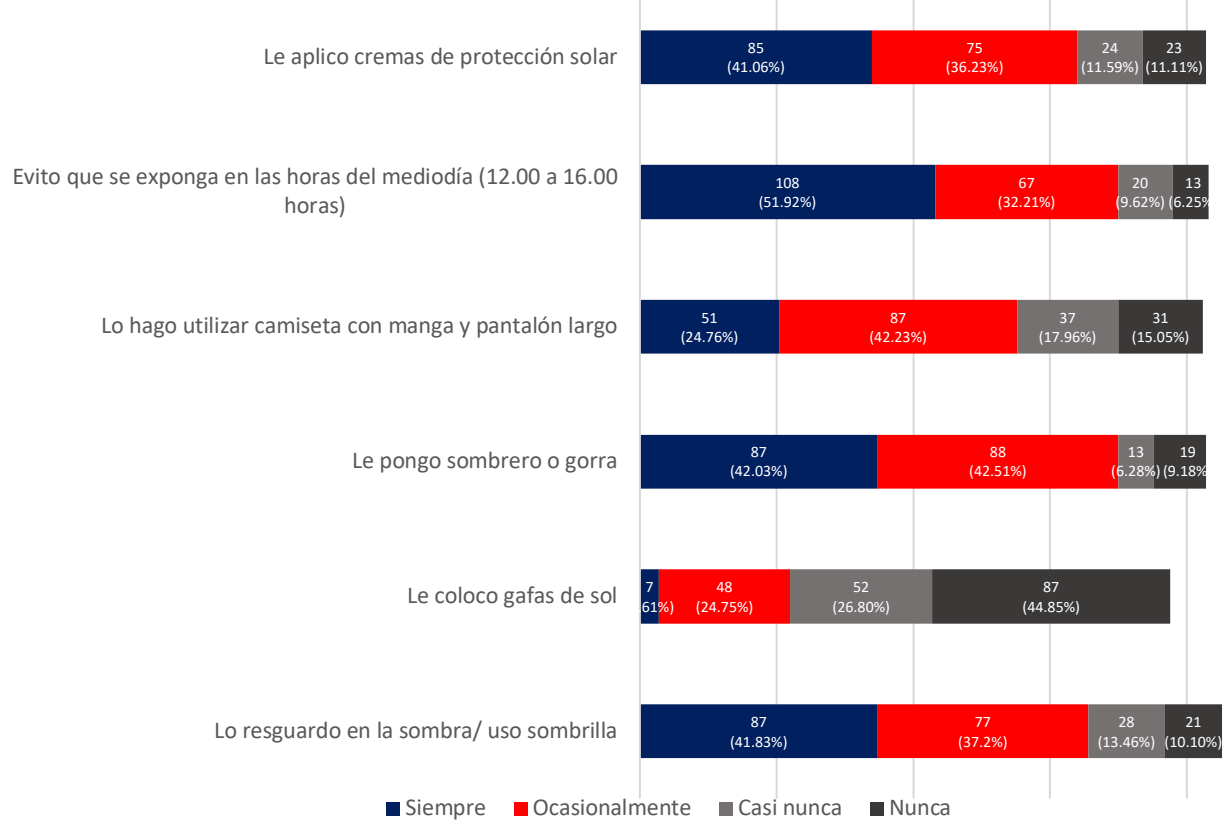
**FIGURA 14.-** Horas de re aplicación de protector solar a los pacientes por frecuencia y porcentaje - n (%).



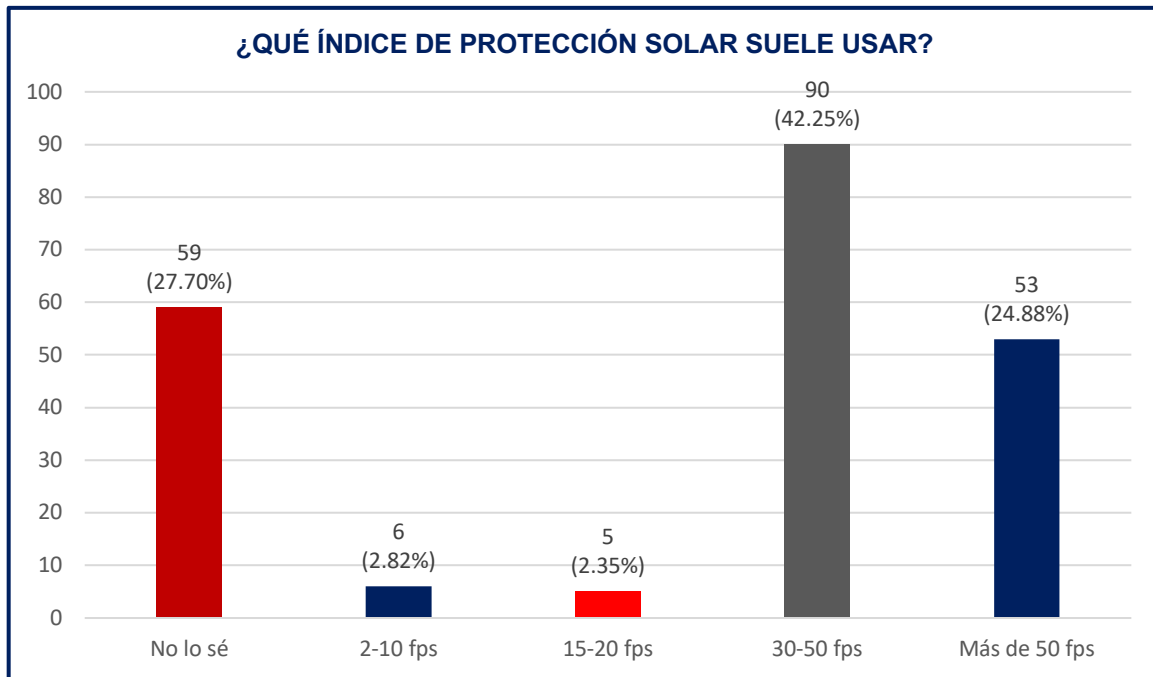
**FIGURA 15.-** Horas de expocisión solar de los pacientes durante periodo vacacional. por frecuencia y porcentaje - n (%).



**MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOLAR QUE UTILIZA CUANDO SU HIJO REALIZA ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE**



**FIGURA 16.-** Medidas de protección solar de los pacientes pediátricos durante actividades al aire libre. por frecuencia y porcentaje - n (%).



**FIGURA 17.-** Índice de protección solar utilizado por los pacientes pediátricos por frecuencia y porcentaje - n (%).

¿Los profesores o algún docente de la escuela de su hijo le recuerdan o procuran que se aplique protector solar antes de la clase de deportes y/o antes de salir al recreo?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	12.68%
No	186	87.32%

**TABLA 7.**

La escuela de su hijo ¿cuenta con áreas techadas?

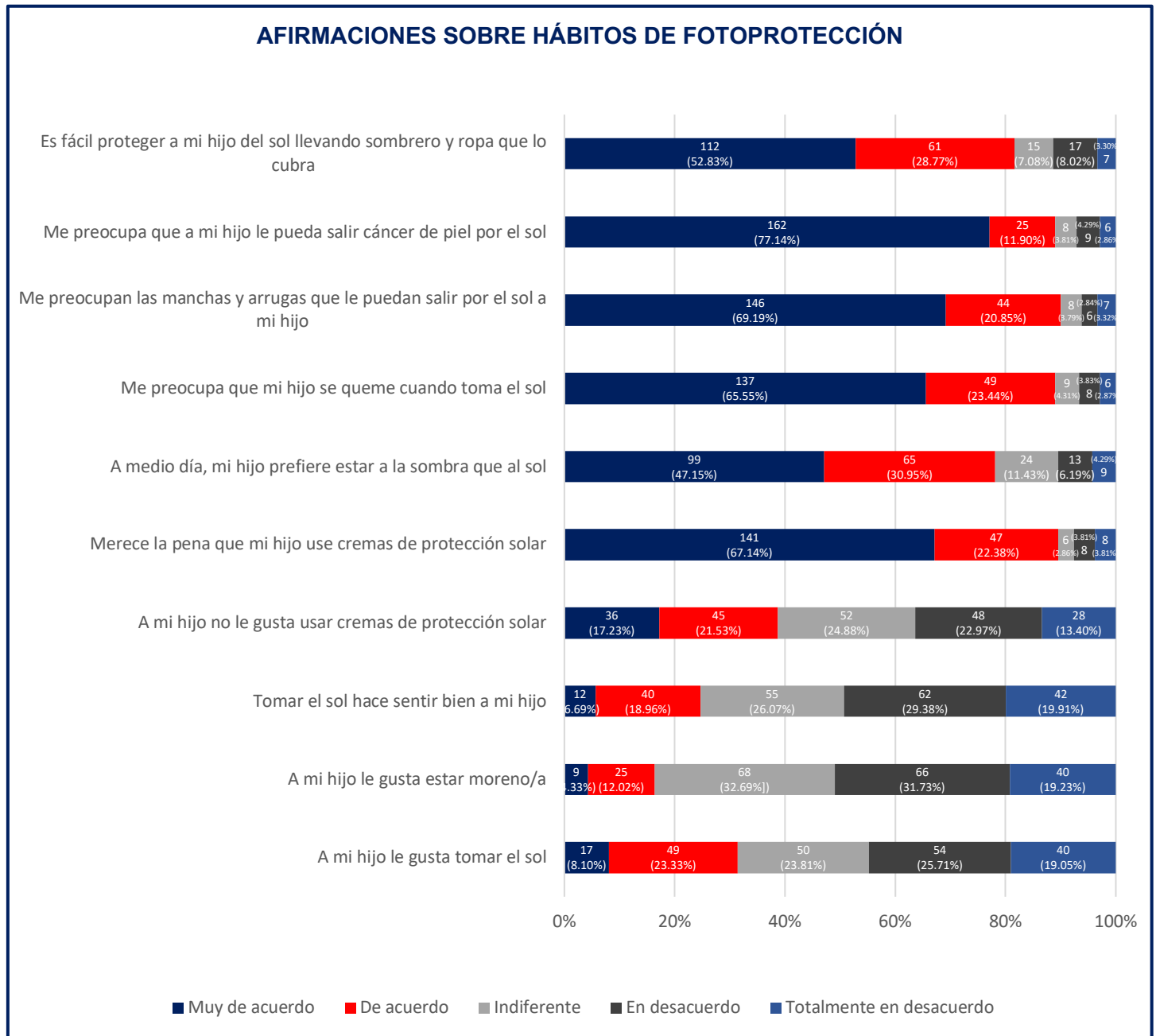
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	179	84.04%
No	34	15.96%

**TABLA 8.**



En los libros escolares de su hijo ¿ ha leído que la exposición solar provoca daño en el cuerpo?		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	93	43.66%
No	120	56.34%

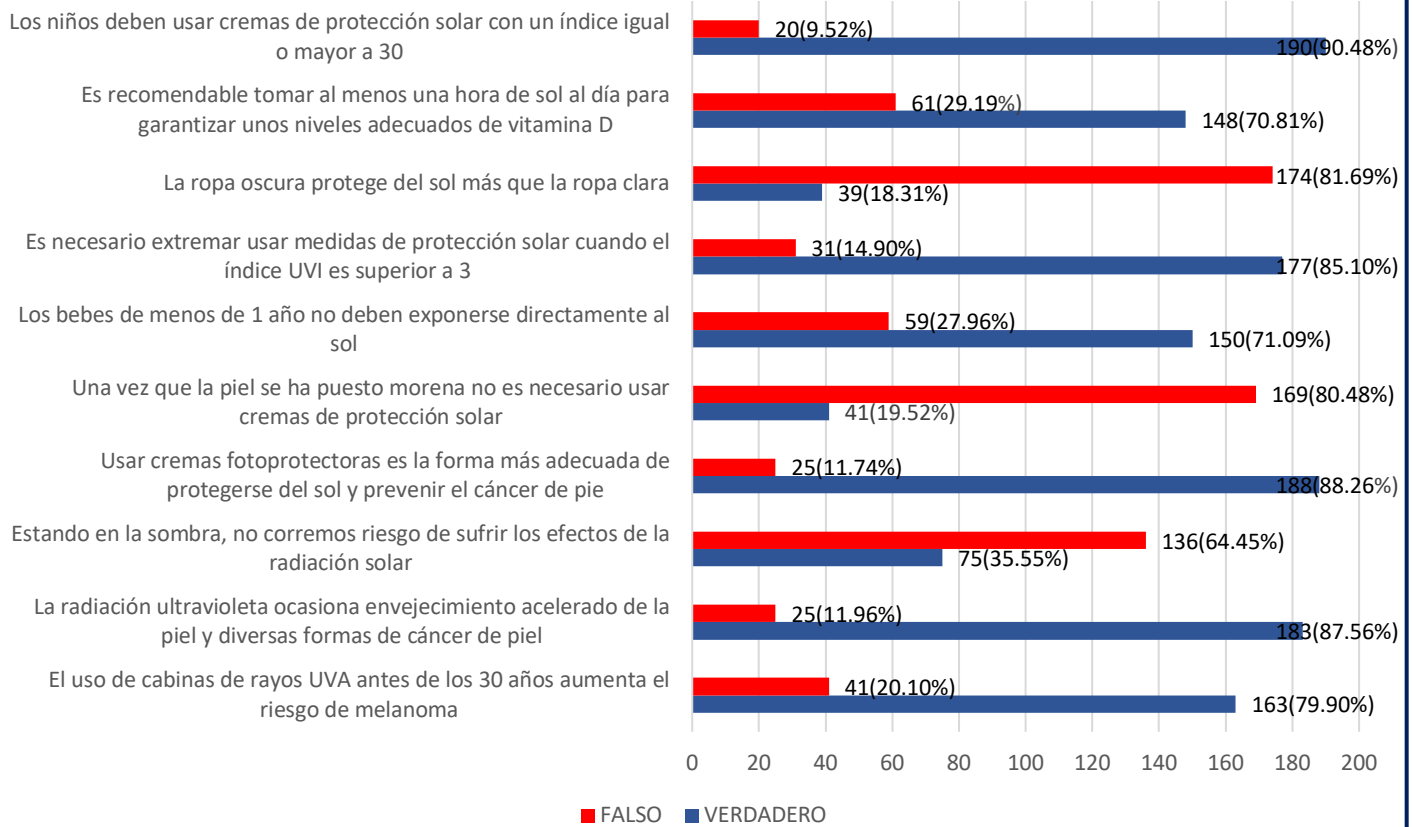
**TABLA 9.**



**FIGURA 18.-** Afirmaciones sobre hábitos de fotoprotección por frecuencia y porcentaje - n (%).



### CONOCIMIENTO VARIOS SOBRE LA FOTOPROTECCIÓN



**FIGURA 19.-** Conocimiento varios sobre la fotoprotección por frecuencia y porcentaje - n (%).



## DISCUSIÓN

- De acuerdo con las afirmaciones de los encuestados resalta la irrelevancia que le brindan al bronceado de su hijo, este dato resulta importante, ya que, constituye la primera manifestación visible de daño cutáneo inducido por la radiación ultravioleta.
- Consideran que es fácil la protección a través del uso de sombrero y ropa que lo cubra ( 42.03%) sin embargo es importante que sea de su conocimiento que la ropa debe de tener una protección ultravioleta para poder cumplir su misión, así como erradicar la creencia de que la ropa clara protege mas que la ropa oscura.
- Se utilizan medidas de protección físicas, más que utilizarlas por protección solar las realizan para evitar el calor; por ejemplo, en días nublados los cuidadores pueden omitir estas prácticas al no sentir calor, pese a que la radiación ultravioleta sigue presente y puede generar daño cutáneo.
- En relación al índice de protección solar 42.25% del total contesto que el factor de protección solar que utilizan es de 30-50 fps seguido por aquellos que optan por más de 50. Un porcentaje significativo no sabe el nivel de protección solar que usa. Esto resalta la importancia de promover la educación sobre el FPS adecuado para una mejor fotoprotección y reaplicación. Este hallazgo pone en evidencia una posible brecha entre el uso del protector solar y el conocimiento real sobre sus características y eficacia.
- A pesar de que los cuidadores muestran interés en que sus hijos no presenten cáncer de piel debido a la exposición solar, no llevan a cabo todas las medidas adecuadas como acto de prevención debido a la subestimación del riesgo.
- Se refleja un buen nivel general de conocimiento sobre fotoprotección, pero existen áreas de confusión, particularmente en el papel de la ropa, la sombra, y la recomendación de exposición solar para la vitamina D.



## **CONCLUSIÓN.**

De acuerdo con la información dada por los cuidadores principales, los pacientes pediátricos no llevan a cabo la reaplicación del protector solar, a su vez desconocen diferentes medidas de protección solar al realizar actividades al aire libre o incluso en el uso de pantallas como televisión y/o celular.

En sus puntos de oportunidad de mejora, resalta la necesidad de fortalecer la educación de la protección solar tanto a los pacientes pediátricos como a los cuidadores principales, debido al poco conocimiento persiste la mala práctica de aplicación, así como las deficientes medidas preventivas que pueden ser difundidas por los médicos de primer contacto.

Ante los resultados de esta investigación se recomienda la promoción y divulgación durante las consultas de pediátricas, enseñanzas de aplicación y sistemas de apoyo como pudiera ser videos, tutoriales o trípticos. Estos resultados aportan una visión integral sobre los hábitos y conocimientos de los pacientes pediátricos, así como a sus cuidadores principales.

Algunas limitantes de esta investigación que se pudieran mejorar es contrastar la información que percibe el paciente y lo que percibe el cuidador principal, para saber el nivel de concientización del paciente pediátrico. Por otra parte la presencia de sesgo de deseabilidad social.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Garnacho Saucedo GM, Salido Vallejo R, Moreno Giménez JC. Efectos de la radiación solar y actualización en fotoprotección. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2020 Jun;92(6):377.e1-377.e9. doi:10.1016/j.anpedi.2020.04.014



2. Guy GP, Machlin SR, Ekwueme DU, Yabroff KR. Prevalence and Costs of Skin Cancer Treatment in the U.S., 2002–2006 and 2007–2011. *Am J Prev Med.* 2015 Feb;48(2):183–7. doi:10.1016/j.amepre.2014.08.036
3. Mohania D, Chandel S, Kumar P, Verma V, Digvijay K, Tripathi D, et al. Ultraviolet radiations: Skin defense-damage mechanism. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology.* 2017. doi:10.1007/978-3-319-56017-5\_7
4. Hudson L, Rashdan E, Bonn CA, Chavan B, Rawlings D, Birch-Machin MA. Individual and combined effects of the infrared, visible, and ultraviolet light components of solar radiation on damage biomarkers in human skin cells. *FASEB Journal.* 2020;34(3). doi:10.1096/fj.201902351RR
5. Gromkowska-Kępką KJ, Puścion-Jakubik A, Markiewicz-Żukowska R, Socha K. The impact of ultraviolet radiation on skin photoaging — review of in vitro studies. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 2021. doi:10.1111/jocd.14033
6. Rastogi RP, Richa, Kumar A, Tyagi MB, Sinha RP. Molecular mechanisms of ultraviolet radiation-induced DNA damage and repair. *Journal of Nucleic Acids.* 2010. doi:10.4061/2010/592980
7. Martens MC, Seebode C, Lehmann J, Emmert S. Photocarcinogenesis and skin cancer prevention strategies: An update. *Anticancer Research. International Institute of Anticancer Research;* 2018. p. 1153–8. doi:10.21873/anticancerres.12334 PubMed PMID: 29374752.
8. McKenzie RC. Selenium, ultraviolet radiation and the skin. *Clinical and Experimental Dermatology.* 2000. doi:10.1046/j.1365-2230.2000.00725.x
9. He hailun, Li anqi, Li shiqin, Tang jie, Li li, Xiong lidan. Natural components in sunscreens: Topical formulations with sun protection factor (SPF). *Biomedicine and Pharmacotherapy.* 2021. doi:10.1016/j.biopha.2020.111161
10. García CS, Pérez Leal M, Cortijo Gimeno J. REVISIONES EN FARMACOTERAPIA La radiación solar y la fotoprotección. *Act Farma Terap.* 2021. Report.
11. Lautenschlager S, Wulf HC, Pittelkow MR. Photoprotection. *www.thelancet.com.* 2007;370. doi:10.1016/S0140
12. Cole C, Shyr T, Ou-Yang H. Metal oxide sunscreens protect skin by absorption, not by reflection or scattering. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* 2016;32(1). doi:10.1111/phpp.12214



13. Wang SQ, Tooley IR. Photoprotection in the era of nanotechnology. *Seminars in cutaneous medicine and surgery*. 2011. doi:10.1016/j.sder.2011.07.006
14. Shukla RK, Kumar A, Pandey AK, Singh SS, Dhawan A. Titanium dioxide nanoparticles induce oxidative stress-mediated apoptosis in human keratinocyte cells. *J Biomed Nanotechnol*. 2011;7(1). doi:10.1166/jbn.2011.1221
15. Lyons AB, Trullas C, Kohli I, Hamzavi IH, Lim HW. Photoprotection beyond ultraviolet radiation: A review of tinted sunscreens. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2021. doi:10.1016/j.jaad.2020.04.079
16. Kohli I, Chaowattanapanit S, Mohammad TF, Nicholson CL, Fatima S, Jacobsen G, et al. Synergistic effects of long-wavelength ultraviolet A1 and visible light on pigmentation and erythema. *British Journal of Dermatology*. 2018;178(5). doi:10.1111/bjd.15940
17. Aswathi Raju Hegde MUKMNSMSCFBBVBS. Advancements in sunscreen formulations: integrating polyphenolic nanocarriers and nanotechnology for enhanced UV protection. 2024 May 28.
18. Li H, Colantonio S, Dawson A, Lin X, Beecker J. Sunscreen Application, Safety, and Sun Protection: The Evidence. *J Cutan Med Surg*. 2019;23(4). doi:10.1177/1203475419856611
19. Teramura T, Mizuno M, Asano H, Naito N, Arakane K, Miyachi Y. Relationship between sun-protection factor and application thickness in high-performance sunscreen: Double application of sunscreen is recommended. *Clin Exp Dermatol*. 2012;37(8). doi:10.1111/j.1365-2230.2012.04388.x
20. Neale R, Williams G, Green A. Application patterns among participants randomized to daily sunscreen use in a skin cancer prevention trial. *Arch Dermatol*. 2002;138(10). doi:10.1001/archderm.138.10.1319
21. Petersen B, Wulf HC. Application of sunscreen - theory and reality. *Photodermatology Photoimmunology and Photomedicine*. 2014. doi:10.1111/phpp.12099
22. Xu S, Kwa M, Agarwal A, Rademaker A, Kundu R V. Sunscreen product performance and other determinants of consumer preferences. *JAMA Dermatol*. 2016;152(8). doi:10.1001/jamadermatol.2016.2344
23. Draelos ZD. The multifunctional value of sunscreen-containing cosmetics. *Skin Therapy Lett*. 2011;16(7).



24. Tanner PR. Sunscreen product formulation. *Dermatologic Clinics*. 2006. doi:10.1016/j.det.2005.09.002
25. Poh Agin P. Water resistance and extended wear sunscreens. *Dermatologic Clinics*. 2006. doi:10.1016/j.det.2005.08.002
26. Paller AS, Hawk JLM, Honig P, Giam YC, Hoath S, Mack MC, et al. New insights about infant and toddler skin: Implications for sun protection. *Pediatrics*. 2011. doi:10.1542/peds.2010-1079
27. Dumon D, Dekeuleneer V, Tennstedt D, Goossens A, Baeck M. Allergic contact dermatitis caused by octocrylene in a young child. *Contact Dermatitis*. 2012;67(4). doi:10.1111/j.1600-0536.2012.02096.x
28. Cook N, Freeman S. Photosensitive dermatitis due to sunscreen allergy in a child. *Australasian Journal of Dermatology*. 2002;43(2). doi:10.1046/j.1440-0960.2002.00576.x
29. Isedeh P, Osterwalder U, Lim HW. Teaspoon rule revisited: Proper amount of sunscreen application. *Photodermatology Photoimmunology and Photomedicine*. 2013. doi:10.1111/phpp.12017
30. Perugini P, Bonetti M, Cozzi AC, Colombo GL. Topical sunscreen application preventing skin cancer: Systematic review. *Cosmetics*. 2019. doi:10.3390/COSMETICS6030042
31. Kim SM, Oh BH, Lee YW, Choe YB, Ahn KJ. The relation between the amount of sunscreen applied and the sun protection factor in Asian skin. *J Am Acad Dermatol*. 2010;62(2). doi:10.1016/j.jaad.2009.06.047
32. Beyer DM, Faurchou A, Hædersdal M, Wulf HC. Clothing reduces the sun protection factor of sunscreens. *British Journal of Dermatology*. 2010;162(2). doi:10.1111/j.1365-2133.2009.09478.x
33. Darlington S, Williams G, Neale R, Frost C, Green A. A randomized controlled trial to assess sunscreen application and beta carotene supplementation in the prevention of solar keratoses. *Arch Dermatol*. 2003;139(4). doi:10.1001/archderm.139.4.451
34. Sánchez G, Nova J, Rodriguez-Hernandez AE, Medina RD, Solorzano-Restrepo C, Gonzalez J, et al. Sun protection for preventing basal cell and squamous cell skin cancers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016. doi:10.1002/14651858.CD011161.pub2



35. Van Der Pols JC, Williams GM, Pandeya N, Logan V, Green AC. Prolonged prevention of squamous cell carcinoma of the skin by regular sunscreen use. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*. 2006;15(12). doi:10.1158/1055-9965.EPI-06-0352
36. Green AC, Williams GM, Logan V, Strutton GM. Reduced melanoma after regular sunscreen use: Randomized trial follow-up. *Journal of Clinical Oncology*. 2011;29(3). doi:10.1200/JCO.2010.28.7078
37. Barber K, Searles GE, Vender R, Teoh H, Ashkenas J. Non-melanoma skin cancer in Canada chapter 2: Primary prevention of non-melanoma skin cancer. *J Cutan Med Surg*. 2015;19(3). doi:10.1177/1203475415576465
38. Hughes MCB, Williams GM, Baker P, Green AC. Sunscreen and prevention of skin aging: A randomized trial. *Ann Intern Med*. 2013;158(11). doi:10.7326/0003-4819-158-11-201306040-00002
39. Schleyer V, Weber O, Yazdi A, Benedix F, Dietz K, Röcken M, et al. Prevention of polymorphic light eruption with a sunscreen of very high protection level against UVB and UVA radiation under standardized photodiagnostic conditions. *Acta Derm Venereol*. 2008;88(6). doi:10.2340/00015555-0509
40. Jones SE, Saraiya M, Miyamoto J, Berkowitz Z. Trends in sunscreen use among U.S. high school students: 1999-2009. *Journal of Adolescent Health*. 2012;50(3). doi:10.1016/j.jadohealth.2011.04.024
41. Olsen CM, Thompson BS, Green AC, Neale RE, Whiteman DC, Webb PM, et al. Sun protection and skin examination practices in a setting of high ambient solar radiation: A population-based cohort study. *JAMA Dermatol*. 2015;151(9). doi:10.1001/jamadermatol.2015.0739
42. Holman DM, Berkowitz Z, Guy GP, Hawkins NA, Saraiya M, Watson M. Patterns of sunscreen use on the face and other exposed skin among US adults. *J Am Acad Dermatol*. 2015;73(1). doi:10.1016/j.jaad.2015.02.1112
43. Geller AC, Colditz G, Oliveria S, Emmons K, Jorgensen C, Aweh GN, et al. Use of sunscreen, sunburning rates, and tanning bed use among more than 10 000 US children and adolescents. *Pediatrics*. 2002;109(6). doi:10.1542/peds.109.6.1009
44. Boog MC, Nederend A, Ultee J. Sun Exposure and Sun Protection at Primary Schools in the Netherlands: A Cross-Sectional Study. *Pediatr Dermatol*. 2016;33(1). doi:10.1111/pde.12711



45. Reinau D, Meier C, Gerber N, Hofbauer GFL, Surber C. Sun protective behaviour of primary and secondary school students in North-Western Switzerland. *Swiss Med Wkly*. 2012;142(FEBRUARY). doi:10.4414/smw.2012.13520
46. Lodén M, Beitner H, Gonzalez H, Edström DW, Åkerström U, Austad J, et al. Sunscreen use: Controversies, challenges and regulatory aspects. *British Journal of Dermatology*. 2011. doi:10.1111/j.1365-2133.2011.10298.x
47. Skocaj M, Filipic M, Petkovic J, Novak S. Titanium dioxide in our everyday life; Is it safe? *Radiology and Oncology*. 2011. doi:10.2478/v10019-011-0037-0
48. Hackenberg S, Kleinsasser N. Dermal toxicity of ZnO nanoparticles: A worrying feature of sunscreen? *Nanomedicine*. 2012. doi:10.2217/nnm.12.23
49. Janjua NR, Mogensen B, Andersson AM, Petersen JH, Henriksen M, Skakkebæk NE, et al. Systemic absorption of the sunscreens benzophenone-3, octyl-methoxycinnamate, and 3-(4-methyl-benzylidene) camphor after whole-body topical application and reproductive hormone levels in humans. *Journal of Investigative Dermatology*. 2004;123(1). doi:10.1111/j.0022-202X.2004.22725.x
50. Sharma V, Shukla RK, Saxena N, Parmar D, Das M, Dhawan A. DNA damaging potential of zinc oxide nanoparticles in human epidermal cells. *Toxicol Lett*. 2009;185(3). doi:10.1016/j.toxlet.2009.01.008
51. Pflücker F, Wendel V, Hohenberg H, Gärtner E, Will T, Pfeiffer S, et al. The human stratum corneum layer: An effective barrier against dermal uptake of different forms of topically applied micronised titanium dioxide. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*. 2001;14(SUPPL. 1). doi:10.1159/000056396
52. Sadrieh N, Wokovich AM, Gopee N V., Zheng J, Haines D, Parmiter D, et al. Lack of significant dermal penetration of titanium dioxide from sunscreen formulations containing nano- and submicron-size TiO<sub>2</sub> particles. *Toxicological Sciences*. 2010;115(1). doi:10.1093/toxsci/kfq041
53. Leite-Silva VR, Sanchez WY, Studier H, Liu DC, Mohammed YH, Holmes AM, et al. Human skin penetration and local effects of topical nano zinc oxide after occlusion and barrier impairment. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2016;104. doi:10.1016/j.ejpb.2016.04.022
54. Mohammed YH, Holmes A, Haridass IN, Sanchez WY, Studier H, Grice JE, et al. Support for the Safe Use of Zinc Oxide Nanoparticle Sunscreens: Lack of Skin



- Penetration or Cellular Toxicity after Repeated Application in Volunteers. *Journal of Investigative Dermatology*. 2019;139(2). doi:10.1016/j.jid.2018.08.024
55. Mohammed YH, Haridass IN, Grice JE, Benson HAE, Roberts MS. Bathing Does Not Facilitate Human Skin Penetration or Adverse Cellular Effects of Nanoparticulate Zinc Oxide Sunscreens after Topical Application. *Journal of Investigative Dermatology*. 2020;140(8). doi:10.1016/j.jid.2019.12.024
56. Coelho SG, Patri AK, Wokovich AM, McNeil SE, Howard PC, Miller SA. Repetitive application of sunscreen containing titanium dioxide nanoparticles on human skin. *JAMA Dermatol*. 2016;152(4). doi:10.1001/jamadermatol.2015.5944
57. Matta MK, Zusterzeel R, Pilli NR, Patel V, Volpe DA, Florian J, et al. Effect of Sunscreen Application under Maximal Use Conditions on Plasma Concentration of Sunscreen Active Ingredients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2019;321(21). doi:10.1001/jama.2019.5586
58. Neale R, Williams G, Green A. Application patterns among participants randomized to daily sunscreen use in a skin cancer prevention trial. *Arch Dermatol*. 2002;138(10). doi:10.1001/archderm.138.10.1319
59. Autier P, Boniol M, Severi G, Doré JF. Quantity of sunscreen used by European students. *British Journal of Dermatology*. 2001;144(2). doi:10.1046/j.1365-2133.2001.04016.x
60. Schauder S, Ippen H. Contact and photocontact sensitivity to sunscreens. Review of a 15-year experience and of the literature. *Contact Dermatitis*. 1997. doi:10.1111/j.1600-0536.1997.tb02439.x
61. Heurung AR, Raju SI, Warshaw EM. Adverse reactions to sunscreen agents: Epidemiology, responsible irritants and allergens, clinical characteristics, and management. *Dermatitis*. 2014. doi:10.1097/DER.0000000000000079
62. Agin PP, Ruble K, Hermansky SJ, McCarthy TJ. Rates of allergic sensitization and irritation to oxybenzone-containing sunscreen products: A quantitative meta-analysis of 64 exaggerated use studies. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2008;24(4). doi:10.1111/j.1600-0781.2008.00363.x
63. Neale RE, Khan SR, Lucas RM, Waterhouse M, Whiteman DC, Olsen CM. The effect of sunscreen on vitamin D: a review. *British Journal of Dermatology*. 2019. doi:10.1111/bjd.17980



64. Marks R, Foley PA, Jolley D, Knight KR, Harrison J, Thompson SC. The Effect of Regular Sunscreen Use on Vitamin D Levels in an Australian Population: Results of a Randomized Controlled Trial. *Arch Dermatol.* 1995;131(4). doi:10.1001/archderm.1995.01690160043006
65. Norval M, Wulf HC. Does chronic sunscreen use reduce vitamin D production to insufficient levels? *British Journal of Dermatology.* 2009;161(4). doi:10.1111/j.1365-2133.2009.09332.x
66. Linos E, Keiser E, Kanzler M, Sainani KL, Lee W, Vittinghoff E, et al. Sun protective behaviors and vitamin D levels in the US population: NHANES 2003-2006. *Cancer Causes and Control.* 2012;23(1). doi:10.1007/s10552-011-9862-0
67. Lim HW, Gilchrist BA, Cooper KD, Bischoff-Ferrari HA, Rigel DS, Cyr WH, et al. Sunlight, tanning booths, and vitamin D. In: *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2005. doi:10.1016/j.jaad.2005.03.015
68. Richardson SD. Environmental mass spectrometry: Emerging contaminants and current issues. *Analytical Chemistry.* 2012. doi:10.1021/ac202903d
69. Fivenson D, Sabzevari N, Qiblawi S, Blitz J, Norton BB, Norton SA. Sunscreens: UV filters to protect us: Part 2-Increasing awareness of UV filters and their potential toxicities to us and our environment. *International Journal of Women's Dermatology.* 2021. doi:10.1016/j.ijwd.2020.08.008
70. Danovaro R, Bongiorno L, Corinaldesi C, Giovannelli D, Damiani E, Astolfi P, et al. Sunscreens cause coral bleaching by promoting viral infections. *Environ Health Perspect.* 2008;116(4). doi:10.1289/ehp.10966
71. Downs CA, Kramarsky-Winter E, Segal R, Fauth J, Knutson S, Bronstein O, et al. Toxicopathological Effects of the Sunscreen UV Filter, Oxybenzone (Benzophenone-3), on Coral Planulae and Cultured Primary Cells and Its Environmental Contamination in Hawaii and the U.S. Virgin Islands. *Arch Environ Contam Toxicol.* 2016;70(2). doi:10.1007/s00244-015-0227-7
72. Vuckovic D, Tinoco AI, Ling L, Renicke C, Pringle JR, Mitch WA. Conversion of oxybenzone sunscreen to phototoxic glucoside conjugates by sea anemones and corals. *Science (1979).* 2022;376(6593). doi:10.1126/science.abn2600
73. Hyeraci M, Papanikolaou ES, Grimaldi M, Ricci F, Pallotta S, Monetta R, et al. Systemic Photoprotection in Melanoma and Non-Melanoma Skin Cancer. *Biomolecules.* 2023. doi:10.3390/biom13071067



74. Searle T, Ali FR, Al-Niaimi F. Systemic photoprotection in 2021. *Clinical and Experimental Dermatology*. 2021. doi:10.1111/ced.14697
75. Chen AC, Damian DL, Halliday GM. Oral and systemic photoprotection. *Photodermatology Photoimmunology and Photomedicine*. 2014. doi:10.1111/phpp.12100
76. Boothby-Shoemaker WT, Mohammad TF, Ozog DM, Lim HW. Photoprotection by clothing: A review. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2022;38(5). doi:10.1111/phpp.12776
77. Kullavanijaya P, Lim HW. Photoprotection. *Journal of the American Academy of Dermatology*. Mosby Inc.; 2005. p. 937–58. doi:10.1016/j.jaad.2004.07.063 PubMed PMID: 15928611.



## ANEXOS

### ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del Estudio de Investigación: **“Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un centro de alta especialidad en Guerrero durante el periodo de marzo 2025 – enero 2026”**

Número de Registro: EEIM-030

Sede en la que se realizará el Estudio de Investigación: Centro de alta especialidad SkinAllergy.

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PARTICIPANTE:

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

Edad: \_\_\_\_\_ Femenino: \_\_\_\_ Masculino: \_\_\_\_ Número de teléfono: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Identificación: \_\_\_\_\_ Número de identificación: \_\_\_\_\_

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL TESTIGO 1:

Nombre del testigo: \_\_\_\_\_

Dirección del testigo: \_\_\_\_\_

Identificación: \_\_\_\_\_ Número de identificación: \_\_\_\_\_

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL TESTIGO 2:

Nombre del testigo: \_\_\_\_\_

Dirección del testigo: \_\_\_\_\_

Identificación: \_\_\_\_\_ Número de identificación: \_\_\_\_\_

Usted ha sido invitado(a) a participar en un estudio de investigación, este documento contiene información relevante con respecto al proyecto, para que su participación sea libre y voluntaria es importante conocer y comprender los siguientes apartados, en caso de no comprender algún apartado, tener dudas, inquietudes, o requerir información adicional del estudio, favor de solicitarla al investigador principal o personal del estudio.

Toda información que usted proporcione, será tratada de manera confidencial y sus datos personales serán protegidos conforme a la legislación vigente.

Usted conserva en todo momento el derecho a retirar su consentimiento y abandonar el estudio, sin que esto implique consecuencias negativas para usted.

DATOS DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN:



## 1. Justificación del Estudio:

La realización de estudio permitirá descubrir los hábitos y actitudes de fotoprotección de los pacientes pediátricos de la consulta de dermatología y alergia de este centro de alta especialidad por lo cual los resultados de este proyecto podrían contribuir en un estudio de salud, por esto su participación es valiosa para obtener información real y veraz la cual nos podrá ayudar a generar beneficios a futuro en el área de la salud.

Los resultados de este proyecto podrían contribuir de manera significativa al bienestar colectivo y fortalecimiento del sistema de salud, al tiempo que podrían ofrecerle a usted, como participante, una mayor comprensión sobre su propia condición de salud dándole la posibilidad de beneficiarse indirectamente de los avances generados de esta investigación y contribuir a la aportación de evidencia científica relevante para el diseño de futuras intervenciones clínicas o estrategias de salud pública.

## 2. Objetivos del Estudio:

El propósito de este estudio es describir los hábitos de fotoprotección a través del cuestionario CHASE modificado en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026 para lo cual es importante su participación, porque en los resultados obtenidos se espera conocer los hábitos de exposición solar en pacientes, es por eso que la realización de este estudio nos permitirá ampliar la base de evidencia sobre el conocimiento de los cuidadores de los pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026 acerca de los efectos nocivos de la radiación solar proporcionándonos datos relevantes que podrían ser utilizados para la mejora de la atención en salud, optimizar recursos diagnósticos o terapéuticos y fortalecer los sistemas de seguimiento y prevención en la población.

## 3. Beneficios del Estudio:

Su participación en el estudio puede generar posibles beneficios tanto individuales como colectivos, como lo son: Describir los hábitos de fotoprotección a través del cuestionario CHASE modificado en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo marzo 2025- enero 2026.

*Este estudio no garantiza un beneficio personal directo, sin embargo, su colaboración será valiosa para avanzar en el conocimiento científico y generar aportes significativos en el ámbito médico.*

## 4. Procedimientos y Procedimientos alternativos del Estudio:

Si usted acepta participar en el estudio, se le realizarán: Cuestionario CHASE modificado dirigido al cuidador principal de paciente y al paciente mediante la plataforma de google.forms, para lo cual se le solicitará manifestar su compromiso de participar.

En caso de que usted decida no participar en este estudio, existen alternativas disponibles antes, durante y después de su participación para su atención. Usted podrá recibir atención médica habitual, acceder a procedimientos diagnósticos o terapéuticos correspondientes a través de su médico tratante o sistema de salud público o privado correspondiente.

*“Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho de negarse a participar o retirarse en cualquier momento, sin afectar la calidad de la atención médica que reciba, ni condicionando su acceso a los servicios de salud a los que tiene derecho.”*



## 5. Duración Prevista de su Participación:

En este estudio se estima la participación de aproximadamente: 150 personas. En caso de que el estudio contemple diferentes grupos, la asignación se realizará de manera aleatoria/no aleatoria, y usted tendrá una probabilidad de porcentaje de ser incluido en uno u otro grupo.

Su participación en el estudio tendrá una duración estimada de 5 minutos iniciando a partir de la aceptación de contestar el cuestionario respetando siempre sus derechos de privacidad y bienestar.

*Una vez completada su participación, no se requerirá ninguna actividad adicional, salvo que el diseño del estudio indique la necesidad de un seguimiento posterior para fines de seguridad, monitoreo o análisis complementario, en cuyo caso se le informará oportunamente. Si usted desea recibir información sobre los hallazgos obtenidos del estudio, puede indicarlo al equipo investigador, y se le hará llegar.*

## 6. Riesgos Asociados:

Su participación en este estudio no incluye ningún riesgo mayor para la salud.

## 7. Asistencia:

En caso de sufrir algún efecto adverso, complicación o inconveniente relacionado con su participación en el estudio, se le brindará la atención médica necesaria sin costo alguno. En caso de presentar algún inconveniente durante o después de su participación en el estudio, el equipo de investigación brindará orientación y lo canalizará oportunamente a su unidad médica correspondiente para recibir la atención necesaria, independientemente de que dicho efecto esté o no relacionado directamente con el procedimiento del estudio.

El personal del estudio está capacitado para proporcionar la orientación necesaria ante cualquier situación inesperada. En el caso de requerir atención especializada será derivado a un centro de salud o institución pertinente.

En caso de emergencia, usted o sus familiares podrán comunicarse de inmediato con el equipo de investigación a través de los medios siguientes:

Teléfono de contacto 24 horas: 7442327911

Correo electrónico de emergencia: 20001217@uagro.mx

Si se encuentra en una situación de urgencia fuera del horario del estudio, acuda al servicio de urgencias más cercano e informe al equipo de investigación tan pronto como sea posible.

**Su bienestar físico y psicológico siempre será prioridad en el estudio.**

## 8. Aclaraciones:

- Su participación en el estudio es completamente voluntaria por lo cual usted tiene derecho a negarse o aceptar participar, así como retirarse en el momento que lo desee.
- En caso de revocar su consentimiento informado no existirá ningún tipo de afectación o sanción a futuro.
- La participación en el estudio no implica compensación económica ni gasto alguno.
- La información proporcionada será manejada con absoluta confidencialidad.



*Se extiende por duplicado, quedando 1 ejemplar en poder del participante o representante legal.*

*En caso de tener dudas, comentarios o inquietudes antes, durante y después de su participación, usted podrá comunicarse las 24 horas del día, los 7 días de la semana con el/la investigador(a) principal, quien estará disponible para orientarlo:*

Nombre del investigador(a) principal: Eduardo Liquidano Pérez

Teléfono de contacto: 7442850148

Correo electrónico: 20001217@uagro.mx

*Si desea presentar una queja, aclarar dudas sobre sus derechos como participante o recibir orientación independiente al estudio, puede comunicarse con el/la presidente(a) del comité de investigación:*

Nombre del presidente(a):

---

Teléfono:

---

Correo electrónico:

---

***Le informamos que este proyecto ha sido revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la institución.***

## 9. Anonimato y Confidencialidad:

- Los datos serán recopilados, almacenados y analizados de manera que no sea posible identificarle personalmente ya que serán tratados con absoluta confidencialidad. Es responsabilidad del investigador salvaguardar la información.
- Los datos obtenidos únicamente serán utilizados para fines científicos del estudio.
- Toda la información será tratada de forma confidencial y en caso de publicarse los resultados, se garantizará que no se revele su identidad ni ningún dato que permita identificarle de manera directa o indirecta.
- Serán utilizados códigos numéricos o seudónimos en lugar de datos de identificación del participante.
- No se compartirá ningún tipo de información con terceros a menos que así lo autorice.
- La finalidad de la información solicitada es para garantizar la calidad de la investigación científica de la Facultad de Medicina.
- Conforme a lo establecido en la Reglamentación de Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, en todo momento, como titular de la información podrá ejercer sus derechos ARCO. Su información será utilizada exclusivamente para los fines descritos en este consentimiento, con estricto apego a la confidencialidad y protección de sus datos.

***“La persona titular tendrá en todo momento el derecho a solicitar la cancelación de sus datos personales de los archivos, registros, expedientes y sistemas del responsable, a fin de que los mismos ya no estén en posesión del responsable.”***

A partir de ahora será identificado como: Cuidador principal del paciente ó paciente.



## 10. Actualización Continua del Estudio:

En caso de existir información o cambios relevantes durante el estudio en los procedimientos, objetivos, riesgo o beneficios, se le explicara de forma clara y oportuna de manera que usted se mantenga informado. Si dicha información influye en su decisión para participar en el estudio usted podrá renovar o revocar su consentimiento de manera que se cumpla su derecho de decidir libremente sobre su persona, respetando siempre su autonomía.

Nombre del Estudio de Investigación: **“Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un centro de alta especialidad en guerrero durante el periodo de marzo 2025 – enero 2026”**

Número de Registro: EEIM- 030

### Carta Compromiso

Yo \_\_\_\_\_ he leído, recibido, comprendido y considerado la información encontrada en este formulario sobre los posibles objetivos, riesgos y beneficios esperados y derivados de mi participación en este estudio, así también se me han resuelto las dudas correspondientes de manera satisfactoria. Me comprometo a colaborar en los estudios que correspondan de manera voluntaria y estoy de acuerdo que la información obtenida de este consentimiento informado sea utilizada de manera anónima. Declaro haber obtenido información clara, suficiente, comprensible y oportuna tal como se detalla en este documento por lo cual firmo este consentimiento informado de manera libre y voluntaria, sin ningún tipo de persuasión, manipulación o coacción alguna.

#### **PARTICIPANTE, REPRESENTANTE LEGAL O TUTOR:**

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma del participante, tutor o representante legal: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### **PERSONA RESPONSABLE DEL ESTUDIO:**

Nombre del investigador principal: \_\_\_\_\_

Firma del investigador principal: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### **FIRMA DE TESTIGOS:**

**Nombre del testigo 1:** \_\_\_\_\_

Relación con el participante: \_\_\_\_\_

Firma del testigo 1: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Nombre del testigo 2:** \_\_\_\_\_

Relación con el participante: \_\_\_\_\_

Firma del testigo 2: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



**Revocación de consentimiento:**

Yo \_\_\_\_\_ expreso que he decidido  
revocar mi consentimiento informado para participar en el estudio llamado  
\_\_\_\_\_  
ya que tengo derecho de revocar mi participación sin necesidad de justificar mi decisión si así lo deseo  
o de sufrir algún tipo de afectación sobre mis derechos.

**PARTICIPANTE, REPRESENTANTE LEGAL O TUTOR:**

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma del participante, tutor o representante legal: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**PERSONA RESPONSABLE DEL ESTUDIO:**

Nombre del investigador principal: \_\_\_\_\_

Firma del investigador principal: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**FIRMA DE TESTIGOS:**

**Nombre del testigo 1:** \_\_\_\_\_

Relación con el participante: \_\_\_\_\_

Firma del testigo 1: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Nombre del testigo 2:** \_\_\_\_\_

Relación con el participante: \_\_\_\_\_

Firma del testigo 2: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**SE EXTIENDE POR DUPLICADO, QUEDANDO 1 EJEMPLAR EN PODER DEL PARTICIPANTE O  
REPRESENTANTE LEGAL.**



## ANEXO 2. AVISO DE PRIVACIDAD DE DATOS.

### Aviso de Privacidad UAGro.

#### I. Fundamento legal.

Este aviso de privacidad está basado en lo establecido en el Reglamento de Transparencia y Acceso a la Información Universitaria, en los artículos 10 al 14; el cual regula los lineamientos generales en materia de Transparencia, Acceso a la Información y protección de datos al Interior de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro.); esto sin contravenir las disposiciones legales externas a las que se encuentra sujeta la Institución.

#### II. Domicilio del Sujeto Obligado y Responsable de la Protección de Datos Institucional.

La Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro.) tiene su domicilio en Av. Javier Méndez Aponte Núm. 1, Fraccionamiento Servidor Agrario, C.P. 39070, en Chilpancingo, Guerrero. El responsable del resguardo y protección de los datos personales contenidos en los archivos y sistemas de la UAGro es el Titular de la Unidad de Transparencia y Acceso a la Información con domicilio en Nicolás Catalán No. 48 Esq. con Teófilo Olea y Leyva en Chilpancingo, Guerrero.

#### III. Datos personales que maneja la UAGro.

La UAGro. Recabará, almacenará y tratará, a través de varios medios, datos personales, patrimoniales, financieros, académicos, laborales; de personas, alumnos, trabajadores y/o de terceros. Estos datos, serán utilizados única y exclusivamente para los fines propios de cada una de las dependencias universitarias que conforman ésta Institución, tales como Unidades Académicas de nivel medio superior, nivel superior y posgrados, y/o Departamentos Administrativos. Se implementarán los mecanismos y procedimientos que sean convenientes para salvaguardar la integridad y seguridad de los datos personales con los que cuente. La periodicidad de los datos se establecerán, en la medida que la información haya perdido su finalidad y propósito para la cual haya sido recabada. La UAGro., no realizará transferencia alguna de los datos personales y sólo transmitirá los datos personales en los casos establecidos en el Reglamento de Transparencia y Acceso a la Información Universitaria.

#### V. Medios y procedimientos para ejercer sus Derechos ARCO.

Cualquier persona o su representante legal podrán ejercer cualquiera de los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación u Oposición (Derechos ARCO), así como revocar su consentimiento para el tratamiento de sus datos personales enviando un correo electrónico a la Unidad de Transparencia, Acceso a la Información al correo electrónico [transparencia@uagro.mx](mailto:transparencia@uagro.mx).

#### VI. De las cookies o web bugs (tracking bugs, tags, page tags, or web beacons)

Al acceder a sitios de internet se podrán encontrar con “cookies”, que son archivos de texto que se descargan automáticamente y son almacenados en el disco duro del equipo de cómputo del usuario al navegar una página de internet específica, los cuales permiten grabar en el servidor de Internet algunos de sus datos. En virtud de lo anterior, le informamos que la UAGro., pudiera utilizar “cookies” y “web beacons” para un mejor desempeño del sitio. Estas “cookies” y otras tecnologías pueden ser deshabilitadas en las opciones de configuración del navegador que se esté usando. Esta declaración está sujeta a los términos y condiciones de todos los sitios web de la institución antes descritos, lo cual constituye un acuerdo legal entre el usuario y la institución. Si el titular utiliza los servicios en cualquiera de los sitios de la institución, significa que ha leído, entendido y aceptado los términos antes expuestos. Si no está de acuerdo con ellos, el titular no deberá proporcionar información personal, ni utilizar los servicios de los sitios de la institución.

La seguridad y la confidencialidad de los datos que los usuarios proporcionen estarán protegidos por un servidor seguro bajo el protocolo Secure Socket Layer (SSL), de tal forma que los datos enviados se transmitirán encriptados para asegurar su resguardo. Sin embargo, y a pesar de contar cada día con herramientas más seguras, la protección de los datos enviados a través de Internet no se puede garantizar al 100%; por lo que una vez recibidos, se implementarán los mecanismos pertinentes para salvaguardar la información. Todos aquellos datos personales, que el propietario o titular ingrese o proporcione voluntariamente a la UAGro., por cualquier medio, se sujetarán a las políticas de seguridad y privacidad interna.

#### VII. Cambios al Aviso de Privacidad de la UAGro.

La UAGro., puede modificar, revisar o cambiar en el presente aviso en cualquier momento de conformidad con el Reglamento de Transparencia y Acceso a la Información Universitaria y la legislación aplicable en la materia. No obstante, tales cambios se darán a conocer por los siguientes medios:

1. El sitio web oficial del responsable de la protección de datos personales en la UAGro.,
2. Correo electrónico institucional o el que usted nos haya proporcionado.

## ANEXO 3. CUESTIONARIO CHASE MODIFICADO

### Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un centro de alta especialidad en Guerrero.

(Cuestionario CHASE - Dirigido a cuidador principal).

ID\*

1.- Sexo:\*

- Mujer
- Hombre

2.- Edad:

3.- Estado civil:\*

- Soltero
- Casado
- Unión libre

4.- ¿Cuántos hijos tiene?:\*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 o más.

5.- País de nacimiento:\*

- México
- Estados Unidos de América
- Otro

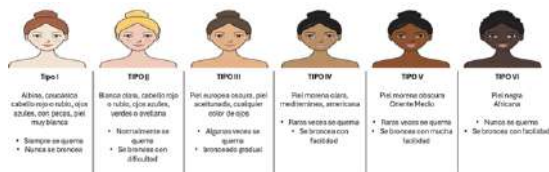
6.- Municipio de residencia:\*

7.- ¿Cuál es su nivel de estudios?\*

- Sin estudios
- Kinder
- Primaria
- Secundaria
- Preparatoria
- Licenciatura
- Maestría
- Doctorado

8.- ¿A qué se dedica?\*

9.- ¿Cuál es el color natural de piel de su hijo?



- Muy clara
- Clara



- Intermedia
- Morena clara
- Morena oscura
- Negra

10.- Aproximadamente, ¿cuántas horas al día pasa tu hijo, frente a alguna pantalla (celular, computadora o televisión)?\*

- 30 minutos o menos
- 31 minutos a 1 hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- 5 horas o más

11.- ¿Cómo reacciona la piel de su hijo cuando la expone al sol del mediodía una hora al inicio del verano?\*

- No se quema al día siguiente y se broncea intensamente al cabo de 1 semana
- Tiene una quemadura suave al día siguiente y se broncea moderadamente al cabo de 1 semana
- Tiene una quemadura dolorosa al día siguiente y se broncea ligeramente a la semana
- Tiene una quemadura dolorosa al día siguiente y no se broncea al cabo de 1 semana

12.- ¿Cuántos días al año expone a su hijo al sol realizando actividades al aire libre?

En piscina, playa o solarium

Deporte o actividades de ocio al  
aire libre

Ningún día

1-5 días

6-30 días

31-90 días

Más de 90 días

Ningún día

13.- ¿Cuántas horas al día se expone su hijo al sol realizando actividades al aire libre?

En piscina, playa o solarium

Deporte o actividades de ocio al  
aire libre

Ninguna hora

1-2 horas

3-4 horas

5-6 horas

Más de 6 horas



14. ¿Cuántas veces se ha quemado su hijo la piel (enrojecimiento y dolor) en el último año?

- Ninguna
- 1-2
- 3-5
- 6-10
- Más de 10

15.-¿ Le aplica protector solar a su hijo mientras estas de vacaciones?\*

- Si
- No
- Otros:

16.- ¿Cada cuanto le reaplica el protector solar a su hijo?\*

- No se lo reaplico
- Cada 2 horas
- Cada 3 horas
- Cada 4 horas
- Cada que me acuerdo
- Cuando mi hijo me recuerda

17.- ¿Cuántas horas se expone su hijo al sol en los periodos vacacionales? \*

- Ninguna hora
- 1-2 horas
- 3-4 horas
- 5-6 horas
- Más de 6 horas

18.- Señale con una  , las medidas de protección solar que utiliza cuando su hijo realiza actividades al aire libre:

Siempre    Ocasionalmente    Casi nunca    Nunca

Lo resguardo en la sombra/ uso sombrilla

Le coloco gafas de sol

Le pongo sombrero o gorra

lo hago utilizar camiseta con manga y  
pantalón largo

Evito que se exponga en las horas del  
mediodía (12.00 a 16.00 horas)

La aplico cremas de protección solar

19.- Cuando le aplica cremas de protección solar a su hijo, ¿Qué índice de protección solar suele usar?\*

- No lo sé
- 2-10 fps
- 15-20 fps
- 30-50 fps
- Más de 50 fps



20.- ¿Los profesores o algún docente de la escuela de su hijo le recuerdan o procuran que se aplique protector solar antes de la clase de deportes y/o antes de salir al recreo?\*

- Si
- No

21.- La escuela de su hijo ¿cuenta con áreas techadas?\*

- Si
- No

22.- En los libros escolares de su hijo ¿ha leído que la exposición solar provoca daño en el cuerpo?\*

- Si
- No

23.- Señale con una  su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
A mi hijo le gusta tomar el sol					
A mi hijo le gusta estar moreno/ a					
Tomar el sol hace sentir bien a mi hijo					
A mi hijo no le gusta usar cremas de protección solar					
Merece la pena que mi hijo use cremas de protección solar					
A medio día, mi hijo prefiere estar a la sombra que al sol					
Me preocupa que mi hijo se quemé cuando toma el sol					
Me preocupan las manchas y arrugas que le puedan salir por el sol a mi hijo					
Me preocupa que a mi hijo le pueda salir cáncer de piel por el sol					
Es fácil proteger a mi hijo del sol llevando sombrero y ropa que lo cubra					

24.- Señale marcando con una  si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

	Verdadero	Falso
El uso de cabinas de rayos UVA antes de los 30 años aumenta el riesgo de melanoma		
La radiación ultravioleta ocasiona envejecimiento acelerado de la piel y diversas formas de cáncer de piel		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO  
FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



Estando en la sombra, no corremos riesgo de sufrir los efectos de la radiación solar

Usar cremas fotoprotectoras es la forma más adecuada de protegerse del sol y prevenir el cáncer de piel

Una vez que la piel se ha puesto morena no es necesario usar cremas de protección solar

Los bebés de menos de 1 año no deben exponerse directamente al sol

Es necesario extremar usar medidas de protección solar cuando el índice UVI es superior a 3

La ropa oscura protege del sol más que la ropa clara

Es recomendable tomar al menos una hora de sol al día para garantizar unos niveles adecuados de vitamina D

Los niños deben usar cremas de protección solar con un índice igual o mayor a 30



**Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un centro de alta especialidad en Guerrero.**

(Cuestionario CHASE - Dirigido a pacientes).

ID\*

1.- Sexo:

- Mujer
- Hombre

2.- Edad:

3.- País de nacimiento:

- México
- Estados Unidos de América
- Otro

4.- Municipio de residencia:

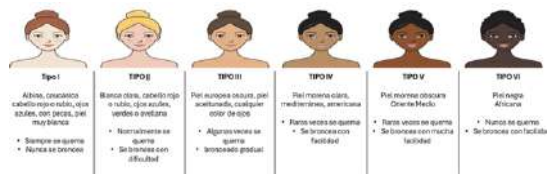
5.- Actualmente estudias:

- Kinder
- Primaria
- Secundaria
- Preparatoria
- No estoy estudiando

6.- ¿Qué año cursas actualmente?

- Primer año
- Segundo año
- Tercer año
- Cuarto año
- Quinto año
- Sexto año

7.- ¿Cuál es el color natural de tu piel?



- Muy clara
- Clara
- Intermedia
- Morena clara
- Morena oscura



- Negra

8.- Aproximadamente, ¿cuántas horas al día pasas frente a alguna pantalla (celular, computadora o televisión)?

- 30 minutos o menos
- 31 minutos a 1 hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- 5 horas o más

9.- ¿Los profesores o algún docente de tu escuela te recuerdan o procuran que te apliques protector solar antes de la clase de deportes y/o antes de salir al recreo?

- Si
- No

10.- ¿Tu escuela cuenta con áreas techadas?

- Si
- No

11.- ¿En tus libros escolares has leído que la exposición solar provoca daño en tu cuerpo?

- Si
- No

12.- ¿Cómo reacciona tu piel cuando la expones al sol del mediodía una hora al inicio del verano?

- No me quemo al día siguiente y me bronceo intensamente al cabo de 1 semana
- Tengo una quemadura suave al día siguiente y me bronceo moderadamente al cabo de 1 semana
- Tengo una quemadura dolorosa al día siguiente y me bronceo ligeramente a la semana
- Tengo una quemadura dolorosa al día siguiente y no me broncea al cabo de 1 semana

13.- ¿Cuántos días al año te expones al sol realizando actividades al aire libre?

En piscina, playa o solarium

Deporte o actividades de ocio al aire libre

Ningún día



1-5 días

6-30 días

31-90 días

Más de 90 días

Ningún día

14.- ¿Cuántas horas al día te expones al sol realizando actividades al aire libre?

En piscina, playa o solarium

Deporte o actividades de ocio  
al aire libre

Ninguna hora

1-2 horas

3-4 horas

5-6 horas

Más de 6 horas

15. ¿Cuántas veces te has quemado la piel (enrojecimiento y dolor) en el último año?

- Ninguna
- 1-2
- 3-5
- 6-10
- Más de 10

16.-¿ Te aplicas protector solar mientras estas de vacaciones?

- Si
- No
- Otros:

17.- ¿Cada cuanto te reaplicas el protector solar?

No me lo reaplico

- Cada 2 horas
- Cada 3 horas
- Cada 4 horas
- Cada que me acuerdo

18.- ¿Cuántas horas te expones al sol en los periodos vacacionales?



- Ninguna hora
- 1-2 horas
- 3-4 horas
- 5-6 horas
- Más de 6 horas

19.- Señale con una  , las medidas de protección solar que utilizas cuando realizas actividades al aire libre:

	Siempre	Ocasionalmente	Casi nunca	Nunca
Me resguardo en la sombra/ uso sombrilla				
Me coloco gafas de sol				
Me pongo sombrero o gorra				
Utilizo camiseta con manga y pantalón largo				
Evito exponerme en las horas del mediodía (12.00 a 16.00 horas)				
Me aplico cremas de protección solar				

20.- Cuando te aplica cremas de protección solar, ¿Qué índice de protección solar sueles usar?

- No lo sé
- 2-10 fps
- 15-20 fps
- 30-50 fps
- Más de 50 fps

21.- Señale con una  su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Me gusta tomar el sol					
Me gusta estar moreno/ a					
Tomar el sol me hace sentir bien					
Me gusta usar cremas de protección solar					
Merece la pena que use cremas de protección solar					
A medio día, prefiero estar a la sombra que al sol					



Me preocupa quemarme cuando  
tomo el sol

Me preocupan las manchas y  
arrugas que le puedan salir por  
el sol

Me preocupa que me pueda  
salir cáncer de piel por el sol

Es fácil protegerme del sol  
llevando sombrero y ropa que  
lo cubra.

22.- Señale marcando con una  si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

Verdadero      Falso

El uso de cabinas de rayos UVA antes de los 30 años aumenta el riesgo de melanoma

La radiación ultravioleta ocasiona envejecimiento acelerado de la piel y diversas formas de cáncer de piel

Estando en la sombra, no corremos riesgo de sufrir los efectos de la radiación solar

Usar cremas fotoprotectoras es la forma más adecuada de protegerse del sol y prevenir el cáncer de piel

Una vez que la piel se ha puesto morena no es necesario usar cremas de protección solar

Los bebés de menos de 1 año no deben exponerse directamente al sol

Es necesario extremar usar medidas de protección solar cuando el índice UVI es superior a 3

La ropa oscura protege del sol más que la ropa clara

Es recomendable tomar al menos una hora de sol al día para garantizar unos niveles adecuados de vitamina

D

Los niños deben usar cremas de protección solar con un índice igual o mayor a 30



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



## ANEXO 4. PRESENTACIÓN EN EL CONGRESO MEXICANO DE DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, MONTERREY 2025.



LA COORDINACIÓN DE POSGRADO  
E INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD  
DE MEDICINA

FELICITAMOS A LA MPSS



**Angie Kimberly Martínez Barba**

Por su participación en los trabajos  
libres dentro del XV Congreso  
Nacional de Dermatología  
Pediátrica.



**UAGro**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE GUERRERO

Dr. Eduardo Liquidano Pérez  
COORDINADOR DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE MEDICINA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



**ANEXO 5. PRESENTACIÓN DE AVANCES EN LA FACULTAD DE MEDICINA**





**ANEXO 6. SOLICITUD DE EVALUACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**



**UAGro**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
GUERRERO

**Facultad de Medicina**  
Coordinación de Posgrado e Investigación

Acapulco, Gro, a 11 de Septiembre 2025

**Asunto:** Sometimiento  
Proyecto de Investigación.

**DR. ANTONIO CAMARILLO BALCAZAR**  
PRESIDENTE DEL CÓMITE DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE MEDICINA  
PRESENTE.



Por medio del presente le envié un cordial saludo, al mismo tiempo solicito sea sometido a revisión y registro por el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina que dignamente usted preside, el proyecto titulado **"Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo de marzo 2025 - enero 2026"** esperando contar con sus mejores comentarios.

Respetuosamente:

Dr. Eduardo Liquidano Pérez  
Coordinador de Posgrado e Investigación, Facultad de Medicina.  
Investigador principal



## ANEXO 7. APROBACIÓN DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

 <b>UAGro</b> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO	<b>Facultad de Medicina</b> Coordinación de Posgrado e Investigación	
--	---	---

No. OFICIO:	CI-2025-010
ASUNTO:	Dictamen Comité de Investigación

Acapulco, Gro., a 14 de octubre del 2025

**Dr. EDUARDO LIQUIDANO PÉREZ**  
INVESTIGADOR PRINCIPAL  
PRESENTE

Estimado Dr.




Nos complace informarle que el protocolo de investigación denominado "Hábitos de fotoprotección en pacientes pediátricos que acuden a consulta de alergia y dermatología pediátrica en un Centro de Alta Especialidad en Guerrero durante el periodo de marzo 2025 - enero 2026" ha sido aprobado por el Comité de Investigación el 13 de octubre del 2025, y registrado con base a los lineamientos del Comité de Investigación de la Facultad de Medicina con número: EEIM 030.

El proyecto de investigación se llevará a cabo en el Centro de Alta Especialidad SkinAllergy. Ubicado en C. Almirante Richard Bird 115, Fracc. Costa Azul, 39850 Acapulco de Juárez, Guerrero. Con una duración de 12 meses de acuerdo con el cronograma propuesto por usted, estableciendo la fecha de vigencia hasta enero 2026.

Esperamos que pueda llevar a un buen término su estudio y, cuando esto ocurra, solicitamos envíe un informe de los productos generados, así como de informe final que describa los resultados obtenidos. Se anexan las rúbricas de evaluación para su pronta referencia.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**Atentamente**

 FACULTAD DE MEDICINA Dr. Antonio Camarillo Balcazar DIRECCION Director Presidente del Comité	 Facultad de Medicina Coordinación de Posgrado e Investigación DIRECCIÓN 2024-2028	 Facultad de Medicina Comite de Investigación Dr. Eduardo Liquidano Pérez Coordinador de Posgrado e Investigación Secretario Comité de Investigación
--	--	--

Av. Solidaridad S/N,  
Hornos Insurgentes, C.P. 39610  
Tel. 744 445 5921. Ext 127, 128  
Email: posgradomedicina@uagro.mx  
Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

**EL FUTURO ES ahora**  
RECTORADO 2023-2027

**Valores UAGro**

**AMERIAR**  
PRESENCIA 2023-2027



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación




## ANEXO 8.REGISTRO DE PROYECTO

	<b>UAGro</b> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO	<b>Facultad de Medicina</b> Coordinación de Posgrado e Investigación							
		<table border="1"> <tr> <td>DEPARTAMENTO</td> <td>Titulación por Tesis</td> </tr> <tr> <td>No. OFICIO</td> <td>DTT-009</td> </tr> <tr> <td>Asunto</td> <td>Asignación</td> </tr> </table>	DEPARTAMENTO	Titulación por Tesis	No. OFICIO	DTT-009	Asunto	Asignación	
DEPARTAMENTO	Titulación por Tesis								
No. OFICIO	DTT-009								
Asunto	Asignación								
Acapulco, Gro. 22 de agosto de 2025									
<p><b>DR. EDUARDO LIQUIDANO PÉREZ</b> DOCENTE FACULTAD DE MEDICINA PRESENTE</p>		<p><b>CON AT'N</b> <b>C. ANGIE KIMBERLY MARTINEZ BARBA</b></p>							
<p>Por este medio, y en seguimiento a su solicitud, me permito informarle que ha quedado registrado el trámite de titulación en la modalidad de tesis de la <b>C. ANGIE KIMBERLY MARTINEZ BARBA</b>; con los siguientes datos:</p>									
<b>TÍTULO DEL TRABAJO</b>	HÁBITOS DE FOTOPROTECCION EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ACUDEN A CONSULTA DE ALERGIA Y DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE ALTA ESPECIALIDAD EN GUERRERO DURANTE EL PERIODO DE MARZO 2025-ENERO2026.								
<b>PERIODO</b>	Marzo 2025-Enero 2026								
<b>REGISTRO EEIM-</b>	030								
<b>COMITÉ DE TESIS</b>	<b>Director De Tesis:</b> Dr. Eduardo Liquidano Pérez								
	<b>Codirector De Tesis:</b> Dr. Gibert Maza Ramos								
	<b>Asesores:</b> Dra. Janet Saldaña Almazán, Dra. Vianey Saldaña Herrera, Dr. Josué Vázquez Arizmendi.								
<p>Por lo anterior, y en apego al Art. 78, Fracción III del Reglamento Escolar, el <b>C. Angie Kimberly Martínez Barba</b> podrá iniciar con el proceso de titulación solicitado a esta Coordinación.</p>									
<p>Sin otro particular, me reitero a su disposición para cualquier información adicional y le envío un cordial saludo.</p>									
		<p>Atentamente</p>   <p><b>Dr. Antonio Camarillo Balcazar</b> Director</p> <p>FACULTAD DE MEDICINA</p> <p>DIRECCION</p>							
<p>Av. Solidaridad S/N, Hornos Insurgentes, C.P. 39610 Tel. 744 445 5921, Ext 127, 128 Email: posgradomedicina@uagro.mx Acapulco de Juárez, Guerrero, México.</p>		<p><b>EL FUTURO</b> <i>Es ahora</i></p> <p>RECTORADO 2023-2027</p> <p><b>Valores</b> UAGro</p> <p><b>AMEREIAF</b> PRESIDENCIA 2023-2024</p>							




## ANEXO 9 .ACTA DE PRIMER SEMINARIO DE AVANCES



**UAGro**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
GUERRERO

**Facultad de Medicina**  
Coordinación de Posgrado e Investigación



**UAGro**


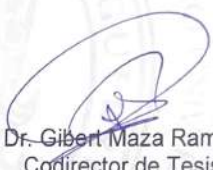
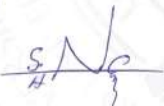
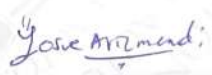

**ACTA PRIMER SEMINARIO DE TESIS**

En la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro., siendo las nueve con cuarenta y cinco horas del día veintidós de septiembre de dos mil veinticinco, los abajo firmantes, profesores y asesores, reunidos en el Aula de Posgrado en calidad de asesores para escuchar la presentación del protocolo de investigación de la

**C. Pas. Médico Cirujano Angie Kimberly Martinez Barba**

con el tema "HÁBITOS DE FOTOPROTECCIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ACUDEN A CONSULTA DE ALERGIA Y DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE ALTA ESPECIALIDAD EN GUERRERO DURANTE EL PERIODO DE MARZO 2025 – ENERO 2026", con número de registro EEIM-030, mismo que consideraron reúne los requisitos de originalidad, pertinencia y cumple con lo indicado en el método científico para su desarrollo e implementación.


Dan fe los que en esta sesión participaron:

 <p>Dr. Eduardo Liquidano Pérez Director de Tesis</p>	 <p>Dr. Gibert Maza Ramos Codirector de Tesis</p>
 <p>Dra. Vianey Saldaña Herrera Sinodal</p>	 <p>Dr. Josué Vázquez Arizmendi Sinodal</p>
 <p>Dra. Janet Saldaña Almazan Sinodal</p>	


Av. Solidaridad S/N,  
Hornos Insurgentes, C.P. 39610  
Tel. 744 445 5921, Ext 127, 128  
Email: posgradomedicina@uagro.mx  
Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

**EL FUTURO  
ES ahora**

RECTORADO 2023-2027



Valores  
UAGro



AMEREIF  
PRESIDENCIA 2023-2024





## ANEXO 11. ACTA DE SEGUNDO SEMINARIO DE AVANCES



**UAGro**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
GUERRERO

**Facultad de Medicina**  
Coordinación de Posgrado e Investigación



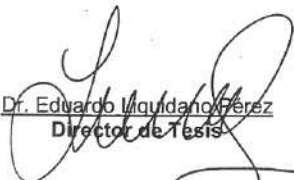
### ACTA SEGUNDO SEMINARIO DE TESIS

En la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro., siendo las doce horas del día veintitres de febrero de dos mil veintiséis, los abajo firmantes, profesores de esta Facultad, reunidos en el Aula de Posgrado en calidad de asesores para escuchar la presentación del Segundo Seminario de Tesis del

#### C. ANGIE KYMBERLY MARTINEZ BARBA


Consistente en la presentación de resultados, discusión y conclusiones del trabajo de investigación: "HÁBITOS DE FOTOPROTECCIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ACUDEN A CONSULTA DE ALERGIA Y DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE ALTA ESPECIALIDAD EN GUERRERO DURANTE EL PERIODO DE MARZO 2025- ENERO 2026" con número de registro EEIM-030, mismo que consideraron **APROBADO** el avance de resultados quedando autorizada para continuar con la redacción de la tesis, con las recomendaciones ya indicadas.


Dan fe los que en esta sesión participaron:

  
Dr. Eduardo Liquidano Pérez  
Director de Tesis

  
Dr. Gilbert Maza Ramos  
Codirector de Tesis

  
Dr. Josué Vázquez Arizmendi  
Asesor

  
Dra. Vianey Guadalupe Saldaña Herrera  
Asesor

  
Dra. Janet Saldaña Almazán  
Asesor





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE MEDICINA  
Coordinación de Posgrado e Investigación



## ANEXO 12. OFICIO DE AUTORIZACIÓN DE EXAMEN DE GRADO

 <b>UAGro</b> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO		<b>Facultad de Medicina</b> Coordinación de Posgrado e Investigación		
DEPARTAMENTO	Titulación por Tesis			
No. OFICIO	OAEL-018			
Asunto	Oficio de Aprobación de Examen de Licenciatura			

Acapulco, Gro. 6 de febrero 2026


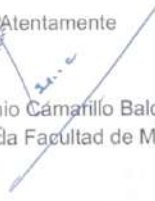
**DR. CARLOS JESÚS SAAVEDRA SÁNCHEZ**  
COORDINADOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DE LA ZONA SUR DE LA UAGRO  
**PRESENTE**




Por este medio reciba un cordial saludo y al mismo tiempo le informo que el proyecto: **"HÁBITOS DE FOTOPROTECCIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE ACUDEN A CONSULTA DE ALERGIA Y DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE ALTA ESPECIALIDAD EN GUERRERO DURANTE EL PERIODO DE MARZO 2025 – ENERO 2026"** presentado por el **C. ANGIE KIMBERLY MARTINEZ BARBA**, del programa académico de Licenciatura en Médico Cirujano, Matrícula **20001217**, Generación **2020-2026** ha sido sometido a una revisión minuciosa por parte de su Comité de Tesis integrado por:

Dr. Eduardo Liquidano Pérez	Director de Tesis
Dr. Gibert Maza Ramos	Codirector de Tesis
Dr. Josué Vázquez Arizmendi	1er. Revisor
Dra. Janet Saldaña Almazán	2do. Revisor
Dra. Vianey Guadalupe Saldaña Herrera	3er. Revisor

Encontrando que el mismo reúne los requisitos de congruencia, consistencia teórica y metodológica de un proyecto de investigación para su impresión, por lo que se considera pertinente que esa dependencia a su digno cargo autorice el Examen de Titulación para obtener el Título de Licenciatura en Médico Cirujano, de acuerdo con el Artículo 78, Fracción III del Reglamento escolar de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Sin más por el momento y agradeciendo su valioso apoyo me despido con un cordial saludo.


 Atentamente  
  
**Dr. Antonio Camafillo Balcázar**  
 Director de la Facultad de Medicina  
 DIRECCIÓN DE MEDICINA  
 DIRECCION

Av. Solidaridad S/N,  
 Hornos Insurgentes, C.P. 39610  
 Tel. 764 445 5921, Ext 127, 128  
 Email: posgradomedicina@uagro.mx  
 Acapulco de Juárez, Guerrero, Mexico.





### OBJETIVOS SECUNDARIOS



- Conocer los hábitos de exposición solar en pacientes pediátricos
- Analizar la adaptación de hábitos de fotoprotección de los pacientes pediátricos
- Describir las actitudes frente al uso del protector solar de los pacientes pediátricos



### MATERIAL Y MÉTODOS

#### Diseño de estudio

Estudio transversal, prospectivo, observacional y descriptivo

#### Universo de estudio

Pacientes pediátricos

#### Población diana

Pacientes pediátricos que acudieron a la consulta de dermatología y alergia

#### Población accesible

Pacientes pediátricos que acudieron a consulta de dermatología y alergia en un Centro de Alta Especialidad en Acapulco, Gro.

### MUESTRA

- Muestreo no probabilístico a conveniencia con inclusión continua de todos los casos que cumplan con todos los criterios de inclusión



### MUESTRA

$$n = \frac{\left(\frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}\right)}{1 + \frac{\left(\frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}\right) - 1}{N}}$$

Donde

n = tamaño de muestra = **176**

Z = valor Z asociado al nivel de confianza (1.96=95%, 1.645=90%)= **1.96**

p = prevalencia esperada. Si se desconoce, se usa 0.5 (máxima variabilidad)= **0.55**

d = error máximo permitido (margen de error). Comúnmente 0.05 o 0.03 = **0.05**

Ajustando a proporción de no respuesta o pérdidas

$$n_{ajustada} = \frac{n}{1-r}$$

Donde

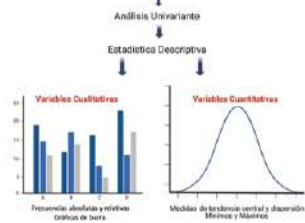
r = proporción de no respuesta. Si r=0.10, entonces se tiene 10% de no respuesta = **10%**

### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Se modificó el cuestionario CHASE y se aplicó a través de formulario google al paciente y al cuidador principal.



### ANÁLISIS ESTADÍSTICO



SE 14.2

### RESULTADOS





Distribución por sexo de los pacientes pediátricos

Sexo de niños	Frecuencia	Porcentaje
Mujeres	61	67.42%
Hombres	27	32.57%
<b>Total</b>	<b>88</b>	

Edad de los pacientes pediátricos

Edad del paciente	
Media	10.88
Desviación estándar	4.65

Distribución por sexo del cuidador principal

Sexo de cuidadores	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	20	51.77%
Mujeres	181	80.50%
<b>Total</b>	<b>201</b>	

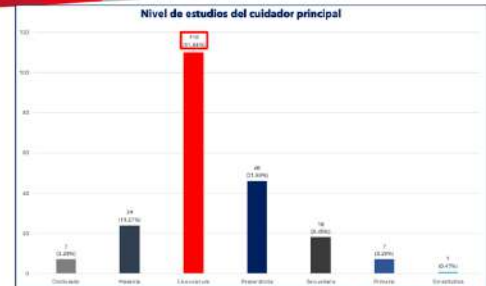
Número de hijos del cuidador principal



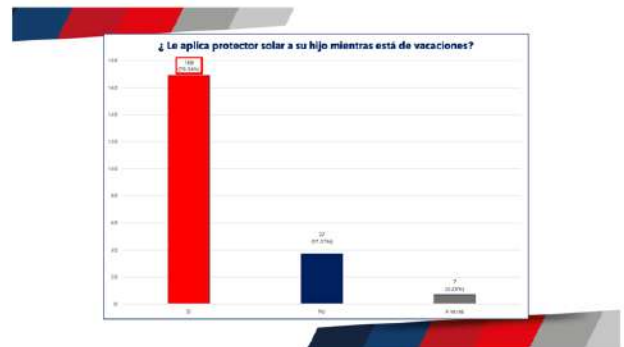
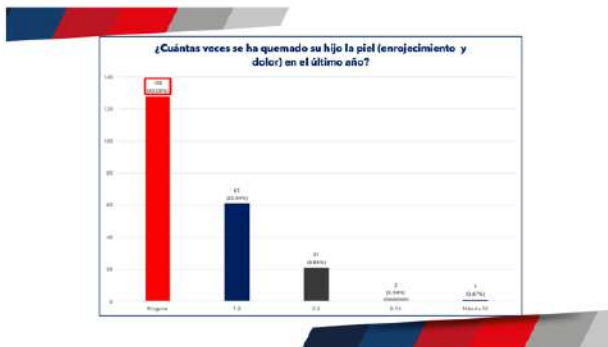
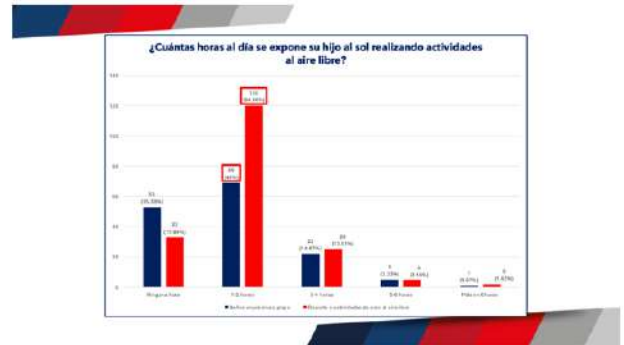
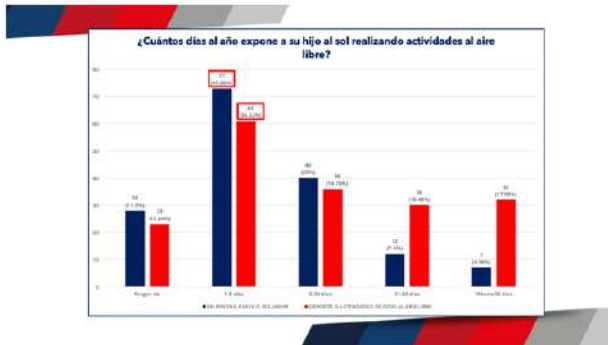
Municipio de residencia

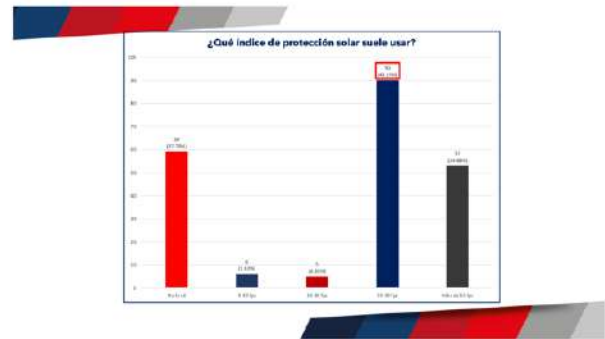
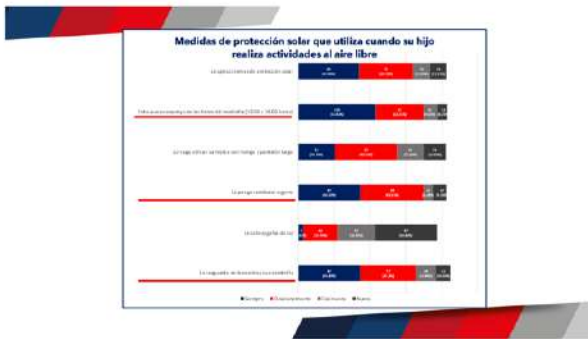
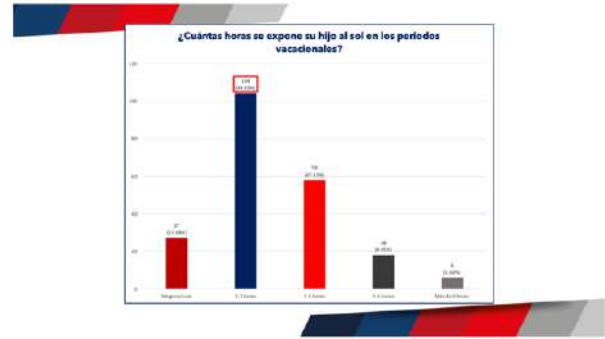
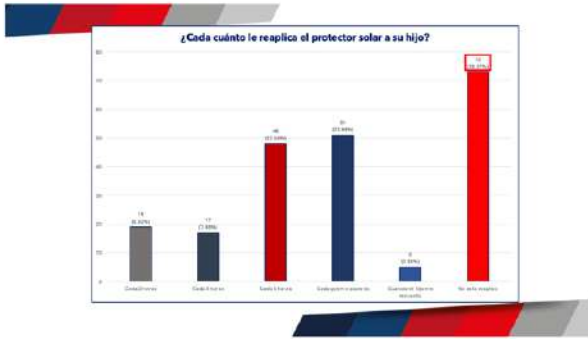


Nivel de estudios del cuidador principal









- Resalta la irrelevancia que le brindan al **bronceado**, este dato resulta importante, ya que, constituye la primera manifestación visible de daño cutáneo inducido por la radiación ultravioleta.

- Consideran que es fácil la protección a través del uso de sombrero y ropa que lo cubra, sin embargo, es importante que sea de su conocimiento que la ropa debe de tener una protección ultravioleta para poder cumplir su misión, así como erradicar la creencia de que la ropa clara protege más que la ropa oscura.



- Se utilizan medidas de protección físicas, más que utilizarlas por protección solar las realizan para evitar el calor y mantenerse frescos.
- La mayoría utiliza fotoprotectores mayores a 30 fps, aunque desconoce la importancia de la reaplicación.

- A pesar de que los cuidadores muestran interés en que sus hijos no tengan cáncer de piel debido a la exposición solar, no llevan a cabo todas las medidas adecuadas como acto de prevención debido a que subestiman el riesgo.



- Se refleja buen nivel general de conocimiento sobre fotoprotección.
- Existen áreas de confusión, particularmente en el papel de la ropa, la sombra, y la recomendación de exposición solar para la absorción vitamina D.





**¿Una prescripción o diagnóstico concierne de la escuela de su tipo de mercancías o productos que se ofrecen para ser usados en la clase de dermatología antes de salir a comprar?**

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	33.75%
No	54	66.25%

**¿La escuela de su hijo concierne con dermatología?**

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	17	21.25%
No	63	78.75%

**En los libros escolares de su hijo, ¿la información que se expone sobre la exposición solar parece correcta o incorrecta?**

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	25	31.25%
No	55	68.75%



# DISCUSIÓN

### LIMITANTES

- Contrastar la información que percibe el paciente y lo que percibe el cuidador principal, para saber el nivel de concientización del paciente pediátrico
- Presencia de sesgo de deseabilidad social



### ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Fortalecer la educación de la protección solar tanto a los niños como a los cuidadores principales
- Mejorar técnicas de aplicación
- Optimizar las medidas de protección solar por el médico de primer contacto



### CONCLUSIONES

- Los pacientes pediátricos utilizan protector solar, pero no se lo reaplican
- Hábito de NO exposición en las horas del mediodía
- Hábito de usar sombrero o gorra como medio físico de protección solar
- Se prefiere la sombra frente a la protección solar
- Los pacientes pediátricos NO tienen el hábito de la protección ocular
- La supuesta protección física no tiene FPS
- Creencia que la ropa clara protege más que la ropa oscura



### ARTÍCULO DE DIFUSIÓN (EN REVISIÓN)



Promoción por el médico de primer contacto



GRACIAS POR SU ATENCIÓN.

