



"DETERMINACIÓN DEL FOTOTIPO CUTÁNEO EN UNA MUESTRA DE LA POBLACIÓN URUGUAYA" 2023

MONTEVIDEO, URUGUAY

**CICLO DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA II-2023
GRUPO N°86**

**Luciana Berardo,¹ Marie Elena Hamann,¹ Antonella Iorio,¹ Adrián
Mosquera,¹ Lucía Olguín,¹ Bernardo Bertoni,² Mónica Cappetta,²
Julio Magliano,³ Abril Rusch³**

¹ Ciclo de Metodología Científica II 2023, Facultad de Medicina,
Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

² Departamento de Genética, Facultad de Medicina, Universidad de la República,
Montevideo, Uruguay.

³ Cátedra de Dermatología, Hospital Manuel Quintela, Facultad de Medicina,
Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.


HOSPITAL DE CLÍNICAS
Dr. Manuel Quintela



Departamento de Genética
FACULTAD DE MEDICINA - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA


Cátedra de Dermatología
Prof. Dr. Miguel Martínez

ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
Índice de figuras.....	2
Índice de tablas.....	2
RESUMEN / ABSTRACT.....	3
Resumen.....	3
Abstract.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
3. METODOLOGÍA.....	13
Población de estudio.....	13
Estudio del fototipo y autopercepción del color de piel.....	14
Análisis estadísticos.....	15
4. RESULTADOS.....	16
Características de la población de estudio.....	16
Análisis de fototipos y color de piel.....	17
Análisis de color de piel y ancestría.....	20
Análisis del color de piel y características clínicas-dermatológicas y exposición solar.....	21
5. DISCUSIÓN.....	24
6. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS.....	26
7. BIBLIOGRAFÍA.....	27
8. ANEXOS.....	29

Índice de figuras

Figura 1. Escala de Fitzpatrick y características consideradas para definir cada fototipo.

Figura 2. Herramienta colorimétrica digital Nix Pro Sensor aplicado en la piel.

Figura 3. Paleta de colores de piel (SASTP).

Figura 4. Distribución de valores de ITA en antebrazo según autodenominación con escala auto SASTP.

Figura 5. Distribución de los valores ITA de acuerdo a cada fototipo de Fitzpatrick. A, Valores ITA tomados en antebrazo; B, valores ITA tomados en el rostro; C, Diferencia de color compuesta (ΔE^*) entre rostro y antebrazo.

Figura 6. Distribución de escala auto SASTP según fototipos de la escala Fitzpatrick.

Índice de tablas

Tabla 1. Características patronímicas de la población evaluada.

Tabla 2. Fototipos Fitzpatrick y color de piel por autodenominación.

Tabla 3. Frecuencia de los distintos colores de piel determinado por el valor ITA.

Tabla 4. Características dermatológicas clínicas.

Tabla 5. Daño solar y uso de protección solar.

Tabla 6. Bronceado y exposición solar

RESUMEN / ABSTRACT

Resumen

La escala de *Fitzpatrick Skin Type* es una herramienta de utilidad en dermatología, cuyo propósito es estimar la tolerancia cutánea a la luz UV y sensibilidad al eritema, siendo los fototipos bajos (I y II) uno de los factores de riesgo en el desarrollo del melanoma. Los colorímetros son una herramienta objetiva que cuantifica el color representativo de la visión humana. Actualmente, el espacio de color CIELAB es el más utilizado, ya que sus mediciones se correlacionan con el color de piel, la pigmentación, el eritema y el bronceado.

En este estudio, se analizaron 479 personas uruguayas mayores de 18 años de diferentes orígenes raciales/étnicos para la caracterización del color de piel y el grado de bronceado. El fototipo más frecuente medido con la *escala Fitzpatrick* fue el 3 (42,6%), los tonos de piel más frecuentes por autopercepción con la *escala Auto SASTP* fueron el A2 (22,5%), el A3 (22,3%) y el B1 (18,5%), y al usar el colorímetro el tono de piel más frecuente medido en el antebrazo fue el intermedio (26,8%), y en el rostro el bronceado (42,9%). Al comparar los valores de ITA correspondientes al antebrazo con los fototipos de la *escala Fitzpatrick*, encontramos que los valores de ITA no discriminan entre fototipo 1 y 2, ni entre el 2 y 3. Entre todos los otros fototipos si encontramos diferencia significativa.

Esta es la primera investigación en Uruguay que cuenta con un tamaño muestral superior, donde se realizó la determinación precisa del fototipo, utilizando la *escala Auto SASTP*, la *escala de Fitzpatrick* y la medición del color de piel mediante un colorímetro. Al comparar nuestros resultados con datos de otros países, vimos que existe una distribución comparable con otras poblaciones latinas, especialmente con Brasil.

Palabras clave: fototipos, color de piel, colorímetro, exposición solar, daño solar

Abstract

The *Fitzpatrick skin-type chart* is a useful tool in dermatology, whose purpose is to estimate the tolerance of the skin to UV light and the sensitivity to erythema, the lower skin types (I and II) are one of the risk factors for developing melanoma. The colorimeters are an objective tool for quantifying the color representative of the human vision. Currently, the color space CIELAB is the most utilized, because its measurements correlate to the skin color, the pigmentation, the erythema and the tanning.

In this study, 497 Uruguayan people over the age of 18 years of different racial/ethnic origins were analyzed to characterize the skin color and the degree of tanning. The most frequent skin type measured by the *Fitzpatrick skin-type chart* was the third one (42,6%), the most frequent skin tones evaluated by the *self-assessment skin tone palette* were A2 (22,5%), A3 (22,3%) and B1 (18,5%), and while using the colorimeter the most frequent skin tone measured in the forearm was the intermediate one (26,8%) and in the face the tanned one (42,9%). While comparing the values of ITA corresponding to the forearm with the skin types of the *Fitzpatrick scale*, we encountered that the values of ITA do not discriminate between the 1 and 2, nor the 2 and the 3. Between all the other skin types we encountered a significant difference.

This is the first investigation in Uruguay with a superior sample size, which carried out a precise determination of the skin type using the *self-assessment skin tone palette*, the *Fitzpatrick skin-type chart* and the measurement of the skin tone by a colorimeter. While comparing our results with the data from other countries, we saw that there exists a comparable distribution in other Latino populations, especially Brazil.

Keywords: phototypes, skin color, colorimeter, sun exposure, sun damage

1. INTRODUCCIÓN

En dermatología, los profesionales e investigadores con frecuencia deben determinar el color de la piel mediante la examinación visual. La fototipificación cutánea es un sistema de clasificación clínico, que se basa en la susceptibilidad de la piel de un individuo a la exposición de los rayos UV (1).

En la actualidad, la escala de Fitzpatrick *Skin Type* es una herramienta de utilidad en dermatología, que permite clasificar la respuesta de la piel a la exposición a la radiación ultravioleta (UV) basándose en la pigmentación cutánea, en el color de los ojos y el pelo y en capacidad de bronceado (Figura 1). El propósito de esta escala ordinal es estimar así la tolerancia cutánea a la luz UV y la sensibilidad al eritema (1). Dicha clasificación ha atravesado diversas modificaciones, y actualmente en la escala se identifican fototipos I al VI, sabiendo que aquellos individuos con fototipos bajos (I y II) poseen mayor riesgo de melanoma (2).

FOTOTIPO	PIEL	OJOS	PELO	BRONCEADO	QUEMADURAS	PROTECCIÓN SOLAR
 I	Muy blanca a rosada	Verde claro o azules	Rubio o pelirrojo	Nunca se broncea	Siempre	Máxima
 II	Clara, sensible y delicada Muchas pecas	Azules, verdes o marrón claro	Rubio o claro	Se broncea con dificultad	Normalmente se quema	Muy alta
 III	Clara en invierno y bronceada en verano	Verdes o marrones	Castaño	Bronceado gradual	Algunas veces se quema	Alta
 IV	De oscura a morena	Marrones	Moreno	Se broncea con facilidad	Raras veces se quema	Normal
 V	De oscura a morena	Marrones o negros	Castaño oscuro o negro	Se broncea muy fácilmente	Raras veces se quema	Normal-baja
 VI	Muy oscura	Marrones oscuros o negros	Negro y rizado	Se broncea muy fácilmente	Nunca se quema	Baja

Figura 1. Escala de Fitzpatrick y características consideradas para definir cada fototipo.

El primer estudio observacional en Uruguay que brindó datos acerca de la sobrevida de individuos con melanoma, reporta que un 60,7% de ellos poseían fototipo I-II y que un 37% poseía fototipo III. Es de destacar, que este dato en particular y el resto de dicha investigación

(3), es coincidente con otro estudio llevado a cabo en Uruguay, el cual menciona al fototipo I y II como factores de riesgo para el desarrollo de melanoma (4).

La piel clara, es mucho más sensible al daño del ADN por luz UV en comparación a la piel marrón u oscura, lo que puede explicar el riesgo mayor de desarrollar melanoma. Pero la morbi-mortalidad de personas con piel más oscura con melanoma es mayor debido a que las zonas de aparición del melanoma se asocian a mayor componente genético, zonas más ocultas (plantas de pie, faneras, mucosas) y que la detección es mucho más difícil. Se informó por el Centro de control de enfermedad en Atlanta, Estados Unidos en 2012 que los pacientes hispánicos y afro-americanos presentan un riesgo de tener metástasis de 31%, mientras que se reportaron solamente 4% en pacientes caucásicos (comunicación personal de Dra. Abril Rusch)(5).

La pigmentación cutánea, al igual que la capacidad de bronceado, dependen sobre todo de la melanogénesis y de cómo se distribuye la melanina (6). Los melanocitos son células dendríticas del neuroectodermo que secretan de forma endógena la melanina (pigmento). Se encuentran en la piel y en otros tejidos del ser humano. Los que se localizan en la piel están en íntimo contacto con los queratinocitos los cuales reciben la melanina del melanocito. Los melanosomas, orgánulos del melanocito, producen y depositan la melanina, que en un paso posterior es enviada a los queratinocitos (7). Se denomina melanogénesis a la síntesis de pigmentos de melanina. Este proceso está determinado por factores intrínsecos, extrínsecos y genéticos. Dentro de éste último se destaca la edad y el origen étnico (7).

Hay dos tipos de pigmentos de melanina, que se denominan eumelanina y feomelanina. La primera, posee un color que varía entre negro y marrón, y es fotoprotectora. Esto último se debe en parte a que absorbe y dispersa la RUV. La segunda, varía desde un tono amarillo a rojo y es fotosensibilizante. Es de destacar que la pigmentación cutánea juega un papel crucial en la protección de la piel contra los efectos dañinos de la radiación UV (RUV). Esta radiación está conformada por UVA y UVB, donde la fotoprotección está particularmente vinculada a este último (6).

Existen dos vías de bronceado; por un lado la vía de bronceado inmediata se caracteriza por ser transitoria y por generarse mediante UVA, mientras que la vía de bronceado tardío comprende un período que va desde días a semanas o meses y se genera mediante UVB. Además, el daño ocasionado por la exposición a la luz solar es acumulativo, por lo que el riesgo de presentar

melanoma se duplica en un individuo que tuvo una quemadura solar grave durante su niñez (6). La RUV es un factor carcinogénico mayor para el melanoma (8).

El melanoma es un tumor maligno de estirpe melanocítica de origen neuroectodérmico. Puede presentarse en piel, mucosas y faneras, así como también en otros órganos con presencia de melanocitos (ojo, SNC, leptomeninges, mesenterio, oído). Puede surgir de novo o de una lesión precursora (1/3). Corresponde al 2-3% de los cánceres en general y al 6-7% de los cánceres de piel. Tiene un curso biológico altamente maligno, con gran capacidad metastásica, lo que lo hace en cáncer de piel con más altas tasas de mortalidad. La clase que se ve con mayor frecuencia es el melanoma cutáneo (3).

Es importante mencionar que la fototipificación de la piel de Fitzpatrick posee limitaciones como: su naturaleza subjetiva, la falta de correlación con una dosis mínima de eritema, depende de quien interprete la respuesta, del método de evaluación, y la redacción de las preguntas. Tampoco permite la correlación con el riesgo de cáncer de piel y no predice el riesgo de hiperpigmentación cutánea (9).

Actualmente hay estudios parecidos para determinar el fototipo de piel en Latinoamérica, como por ejemplo el de Palmal et al. 2021, el cual buscó definir cuáles eran las mejores herramientas que existen hoy en día para la predicción de la pigmentación de los ojos, cabello y piel con fines forenses. En este estudio se utilizó una muestra de más de 6500 individuos repartidos en 5 países de Latinoamérica (México, Colombia, Perú, Chile y Brasil). Este trabajo determinó que el fototipo de la piel presenta un mayor poligenicidad con respecto a la pigmentación de los ojos y el cabello, dato esperado, y que dificulta su predicción. Es debido a esto que resulta de importancia para nosotros determinar el fototipo de la piel en nuestra población, y evaluar distintas herramientas debido a que no hay investigaciones previas con respecto a este tema (10).

Por otro lado, la mayor parte de los estudios relacionados a la búsqueda de factores de riesgo implicados en el melanoma cutáneo son de origen anglosajón o del norte de Europa. Es por esto que su utilidad es limitada en Uruguay, ya que la población presenta diferencias en cuanto a rasgos pigmentarios, características fenotípicas/genotípicas, como también diferente exposición a factores ambientales, tales como la intensidad de la radiación ultravioleta. En 2012 en la Comunidad Valenciana, se realizó un estudio multicéntrico de casos y controles sobre factores de riesgo de desarrollar un melanoma cutáneo en su población, el cual arrojó que las variables fenotípicas que presentaron diferencias significativas fueron el fototipo I-II y el

color de pelo rubio o pelirrojo. El 50,4% de los pacientes con melanoma tenía un fototipo I-II, mientras que solo un 29,4% de los controles tenía esta característica. Los pacientes con pelo rubio o pelirrojos tenían un OR de 2,08 respecto a los de pelo castaño o negro, la presencia del color de ojos claro implica un OR de 1,51 respecto al oscuro (2)(8).

A pesar de que este estudio podría aproximarse a lo que sucede en la población uruguaya, aún no hay estudios que reporten el fototipo cutáneo predominante ni su relación con los genes implicados en la pigmentación cutánea, tampoco el papel de la radiación ultravioleta, y que adicionalmente explique la alta incidencia de melanoma progresiva en Uruguay (11). Por ejemplo, en Uruguay las tasas de incidencia de melanoma ajustadas por edad son de 4,5 y 3,5 por 100.000 en hombres y mujeres respectivamente, y está visiblemente en aumento desde un estudio anterior realizado en 1996 (12).

Otro estudio describe que las tasas de incidencia de melanoma en algunos países latinos son inferiores a las encontradas en poblaciones europeas, pero mayores a las africanas (13)(14)(15). En Uruguay se describieron mutaciones en los genes *CDKN2A* y *MC1R* en familias con melanoma hereditario. Adicionalmente, detectaron variantes de RHC (Red Hair Color, en inglés) en estas familias, y se informó una nueva mutación en *CDKN2A*. Estos resultados refuerzan la idea de que el melanoma esporádico debe ser más investigado (16).

En el estudio Hochmann et al. 2016, se observó que en Uruguay la presencia de fototipos I y II, la exposición solar en la infancia durante las vacaciones y los nevus atípicos son los principales factores de riesgo fenotípicos de melanoma en la población uruguaya. También se detectó que pacientes uruguayos con melanoma tenían un exceso de ascendencia europea, ya que poseían un gran número de abuelos de origen europeo, sin embargo en América Latina continúa siendo escasa la información personal para asignar a una persona o grupo a un origen ancestral. Por otro lado, no se detectó ninguna contribución de nativos americanos en los pacientes (4), si bien otros estudios previos encontraron una estructura trihíbrida de la población uruguaya con aportes europeos, nativos americanos y africanos (17).

A su vez, debido a los nuevos conocimientos de las bases moleculares y genéticas de la pigmentación cutánea humana, se debe modificar el concepto de fototipo como ha sido entendido hasta la actualidad, a la hora de establecer el riesgo individual para el cáncer cutáneo. De esta forma, se plantea referirse con más certeza a quimiofototipo, según las propiedades químicas de la melanina, y a genofototipo, en base a los genes determinantes del color de la piel, cabello y ojos (8).

Cabe destacar que con el estudio del genoma se han implicado varios loci genéticos relacionados con el fenotipo de la pigmentación humana: *MC1R*, tirosinasa, kit ligando (*KITLG*), proteína de señalización agouti (*ASIP*), proteína relacionada con la tirosinasa 1 (*TYRP1*), *OCA2*, *SLC24A5* y *SLC45A2*. El gen *MC1R* juega un papel importante en la producción de eumelanina/feomelanina, es decir es un modulador de la pigmentación cutánea, y su estudio genético se considera un indicador más fiable que el fototipo cutáneo para el cáncer de piel. La variación genética de dicho gen, es significativamente dispar en las poblaciones de distintas localizaciones geográficas, por ejemplo, *MC1R* es altamente polimórfico en la población europea, por lo tanto es importante también estudiar la correlación entre *MCR1*, el color de piel, la fotosensibilidad y el riesgo de melanoma (18). Los individuos con variantes alélicas no funcionales de *MC1R* sufren mayor daño de ADN, que les confiere mayor riesgo de adquirir neoplasias cutáneas. La nueva relación descrita entre el daño del ADN y la capacidad de pigmentar tras la RUV mediante la vía de p53/MC1R sugiere que el bronceado intencional con cualquier RUV, conduce a un daño genético irreparable (18).

En suma a esto, en un estudio realizado en el sur de Brasil (Rio Grande do Sul) (18) se reporta una alta incidencia del melanoma en su población, y se atribuye a su ubicación geográfica y características de su población por su ascendencia europea, las cuales asocian una piel más clara. En el mismo estudio se investigó 4 genes de pigmentación (*TYR* rs1126809, *HERC2* rs1129038, *SLC24A5* rs1426654 y *SLC45A2* rs16891982) con respecto al riesgo de melanoma. Como resultado a destacar se vio que los genes *SLC24A5* rs1426654 y *SLC45A2* rs16891982 asocian un mayor riesgo de melanoma (18).

La habilidad de la visión humana para distinguir diferencias de colores puede estar condicionada por la pobre memoria de color, fatiga ocular, ceguera para los colores y condiciones de la vista (18). Como alternativa a la clasificación de Fitzpatrick, se puede lograr una cuantificación objetiva del color de piel y del índice de melanina, mediante un colorímetro, un dispositivo no invasivo observador-independiente que elimina el sesgo. De esta forma, se consigue evitar el autoinforme sesgado, la evaluación subjetiva, la fototipificación inexacta y la subestimación del riesgo de desarrollar cáncer de piel (1).

Existe una variedad de instrumentos que permiten medir el color de piel: El espectrofotómetro de reflectancia es muy caro e incómodo para usar al no ser lo suficientemente portable para el uso clínico de rutina, se usa más bien para investigaciones de laboratorio. Los colorímetros triestímulo Minolta CR 200 y el 300 se consideran como instrumentos estándares para la

medición del color de piel en el área dermato-cosmético. Se desarrollaron instrumentos de reflectancia de la piel que son más simples y portátiles, calculan los índices de eritema y melanina y son usados principalmente en investigación dermatológica (19).

Los métodos espectrofotométricos son instrumentos portátiles utilizados para cuantificar la pigmentación cutánea y miden la luz reflejada con una determinada longitud de onda (400-700 nm), la cual coincide con el espectro de la luz visible humana. A través de dicha herramienta, se consigue extrapolar y calcular los valores colorimétricos en un sistema *Lab*, estandarizado por la Commission International de l'Eclairage (CIE) (1).

A partir del colorímetro, se cuantifica el color de la piel a través de los valores CIE L^* , a^* y b^* . El colorímetro expresa el color de un objeto utilizando números, de esta forma objetiva puede cuantificar los colores. Los datos espectrales, son de utilidad para brindar información cuantitativa respecto a los componentes de la piel, normalmente en términos de índices eritematosos o de melanina. Además, los cromóforos de la piel son denominados de forma imprecisa como "colores de piel", sin embargo, este término generaliza entre los elementos pigmentados de la piel y la percepción visual real de los colores (18).

El sistema CIE impide generar suposiciones sobre la apariencia del objeto, naturaleza o la cantidad de pigmentos presentes, permitiendo especificar los parámetros de espacio de color en la piel y obtener valores particulares que podrán ser utilizados por los médicos que practiquen valoraciones visuales al momento de realizar un diagnóstico. Los parámetros de color CIELab son calculados en base a los espectros de reflectancia, pudiendose usar en estudios de fisiología y bioquímica, los cuales contribuyen a determinar la cantidad de cromóforos cutáneos (18).

El espacio CIELab es más apropiado que los valores triestímulos en cuanto a la experiencia real de interpretar los colores, ya que como ventaja brinda un medio para la medición de las discrepancias entre dos colores. Su diferencia de coloración se cuantifica, empleando geometría de coordenadas, como la extensión de la línea que une sus posiciones de coordenadas. En un estudio multicéntrico, realizado en el 2015, se analizó la utilización de un colorímetro y se comparó con la evaluación mediante la escala de Munsell empleada por dos investigadores entrenados que evaluaron la piel de la región interna del brazo. Lo que se demostró fue una correlación positiva entre los resultados de los valores de Munsell y del colorímetro; interpretándose que la evaluación de un experto y el uso de un colorímetro representan un valor diagnóstico similar (18).

El sistema de color CIELAB, o CIE $L^* a^* b^*$, representa la relación cuantitativa de colores en tres ejes: el valor L^* indica luminosidad, y a^* y b^* son coordenadas de cromaticidad. El eje L^* es una escala de grises con valores de 0 (negro) a 100 (blanco) y el valor L^* se correlaciona con el nivel de pigmentación de un individuo. El eje a^* es una escala de rojo/verde y se correlaciona con eritema. El eje b^* es la escala amarillo/azul y se correlaciona con la pigmentación y el bronceado (1).

El componente rojo de la piel se basa en la intensidad y naturaleza de la pigmentación por melanina y en los niveles de vascularidad. El componente amarillo incrementa en relación a la intensidad de la pigmentación básica y se relaciona con los carotenos presentes y la melanina. Cuando se desarrolla eritema sobre la piel, incrementa la cromaticidad roja y disminuye la luminosidad, mientras que se mantiene el nivel del componente amarillo -Se define el Índice colorimétrico de eritema: $CEI = (DL^2 + Da^2)^{1/2}$ (20). El índice de eritema puede afectarse por cambios de la temperatura del ambiente, sonrojo y por una quemadura solar (21). Con el valor de L^* , a^* y b^* podemos determinar la diferencia de color compuesta (ΔE^*). Un valor de ΔE^* superior a uno indica una diferencia de color observable por el ojo humano. Con el valor de L^* y b^* podemos obtener el ITA° . El Ángulo Tipológico Individual (ITA°) es una clasificación objetiva del color de la piel, que se correlaciona con el contenido de melanina total, la eumelanina y la feomelanina. Dicha clasificación se agrupa en: muy claro ($ITA > 55^\circ$), claro ($41^\circ < ITA < 55^\circ$), intermedio ($28^\circ < ITA < 41^\circ$), bronceado ($10^\circ < ITA < 28^\circ$), marrón ($-30^\circ < ITA < 10^\circ$), y oscuro ($ITA < -30^\circ$) (1)(5). El valor de ITA puede más allá de clasificar el color de piel, predecir efectos clínicos por ejemplo predecir el riesgo de desarrollar cáncer por exposición a la luz UV.

Mediante el uso de un colorímetro, en el presente trabajo se estimaron las diferencias del color de piel facultativa (zona expuesta a radiación solar) y constitucional (zona no expuesta) de los individuos, para poder correlacionar las cifras de pigmentación de las diferentes regiones corporales con el fototipo cutáneo y la Dosis Eritema Mínima. Por otro lado, nos permitió valorar la reactividad cutánea al sol, y determinar el fototipo cutáneo más prevalente según su asociación con la ascendencia. Mientras que la historia de exposición solar (recreacional, ocupacional o terapéutica) se exploró con la anamnesis y depende de la memoria subjetiva de cada individuo (11).

Por lo tanto, analizamos la determinación precisa del fototipo mediante un método electrónico en el periodo invierno-primavera, y valoramos a personas uruguayas de diferentes orígenes raciales/étnicos, para caracterizar el color de piel y el grado de bronceado.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinación del fototipo cutáneo en una muestra de individuos del Hospital de Clínicas y Facultad de Medicina.

Objetivos específicos

- Estimar las frecuencias de los distintos fototipos cutáneos usando la escala de Fitzpatrick, los índices generados con los valores CIELAB y la escala de autoevaluación de tonos de piel.
- Analizar la correlación de los fototipos obtenidos por colorimetría y con la escala de Fitzpatrick.
- Determinar la correlación entre los fototipos y la paleta de autoevaluación de tonos de piel.
- Establecer si existe asociación entre el fototipo cutáneo y la percepción de la ancestralidad en la muestra de individuos estudiados.

3. METODOLOGÍA

Población de estudio

El presente estudio es de carácter epidemiológico, observacional de tipo transversal. Se seleccionaron al azar 500 personas uruguayas, mayores de 18 años sin distinción de sexo, etnia o departamento uruguayo del cual provengan. El muestreo se realizó en el departamento de Montevideo (Uruguay) y estuvo constituido por población de la Facultad de Medicina y el Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, durante el periodo de julio a septiembre de 2023.

Criterios de inclusión para participar en este estudio: ser mayor de 18 años, estar circulando en la Facultad de Medicina UDELAR (sin importar que el individuo sea estudiante, docente, funcionario, etc), estar circulando en el Hospital de Clínicas (sin importar que sea usuario, estudiante, docente, funcionario, etc) y ser uruguayo/a. Se excluyeron: pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión. pacientes que utilizaban cremas autobronceantes o cama solar recientemente, o algún producto que altere el fototipo cutáneo.

Los individuos seleccionados al azar fueron invitados a participar en el estudio y se les proporcionó información detallada sobre el mismo, incluyendo los riesgos y beneficios asociados a la participación, Luego de firmar el consentimiento informado fueron incorporados al estudio, y se les realizó una encuesta para recabar datos patronímicos, clínicos y epidemiológicos.

Todos los datos fueron tratados en forma totalmente anónima, identificados con un código que no identifica a la persona participante. Tanto el consentimiento informado como la encuesta y los procedimientos a seguir fueron aprobados por el Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Medicina (Exp N° 8271474).

Con respecto al cálculo del número de individuos requeridos para el muestreo, optamos por utilizar los datos del trabajo de Hochmann et al. (4), donde se reporta que la frecuencia de los fototipos (I /II) era de un 15%. Por lo tanto, estimamos el tamaño muestral con un nivel de confianza del 99% y margen de error del 5%, en 340 individuos. Considerando los posibles descartes durante el curado de los datos y la incertidumbre de los valores de cada uno de los fototipos, se muestrearon aproximadamente 500 individuos. Luego de depurar los datos, quedaron incluídos 479 individuos para los análisis.

Estudio del fototipo y autopercepción del color de piel

El estudio consideró la autopercepción del color de piel, la utilización de la escala de Fitzpatrick y la medición del fototipo cutáneo mediante un colorímetro.

Durante la investigación, utilizamos un dispositivo colorimétrico digital triestímulo, un método espectrofotométrico, que incluye un iluminador, lentes, filtros y un analizador, proporcionado por la Cátedra de Dermatología del Hospital de Clínicas (*NIX PRO color sensor*). Dicho colorímetro puede ser aplicado para escanear la piel a través de un adaptador plano específicamente calibrado, por lo que se utilizó para medir y evaluar el fototipo cutáneo de los individuos incluidos en el trabajo.

Debido a que estos dispositivos son sensibles a los cambios ambientales, las muestras se obtuvieron en habitaciones con ventanas cerradas, con iluminación adecuada y temperatura ambiente. El instrumento fue calibrado con un estándar blanco antes de su uso y las lecturas se realizaron con el dispositivo dirigido perpendicularmente al sitio, con la cabeza del dispositivo presionada moderadamente contra la piel (1) (Figura 2).



Figura 2. Herramienta colorimétrica digital Nix Pro Sensor aplicado en la piel.

La medición de la pigmentación de la piel a través del colorímetro se realizó en la región ventral del brazo (sin exposición solar) y en la frente (con exposición solar previa).

De acuerdo al trabajo de Ly et al. 2020 (1), en base al valor de L^* , a^* y b^* calculamos la diferencia de color compuesta (ΔE^*) entre la frente y el antebrazo:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

y con los valores de L^* y b^* calculamos ITA° :

$$ITA = \arctan\left(\frac{L^*-50}{b^*}\right) * \frac{180}{\pi}.$$

Para la autopercepción del fototipo de cada individuo se utilizó la paleta de colores de piel (SASTP), la cual posee 9 tonos distintos de piel que van del A1 a C3 (Figura 3).



Figura 3. Paleta de colores de piel (SASTP).

Análisis estadísticos

En primer lugar, se analizó si los datos de las distintas características a evaluar presentaban una distribución normal y homogeneidad de las varianzas, a través de las pruebas de: Shapiro-Wilk y Bartlett . Dado que muchas de las características no presentaron una distribución normal pero si presenta homogeneidad de varianzas, decidimos usar pruebas no paramétricas como *Kruskal-Wallis rank sum test* y *Wilcoxon rank sum test* (con un valor de significancia $p\text{-valor} < 0,05$). Todos los análisis estadísticos y los gráficos fueron realizados en el programa R (22).

4. RESULTADOS

Características de la población de estudio

En el presente trabajo analizamos el fototipo, el color de piel, datos patronímicos y epidemiológicos de 479 individuos. El 69,2% de los participantes fue de sexo femenino, mientras que solamente había un 30,8% del sexo masculino. Aproximadamente la mitad de las personas encuestadas nacieron en Montevideo (57%), mientras que la otra mitad nació en el interior (29,8% al sur del Río Negro y 13,2% al norte del Río Negro). El 42,7% de los encuestados recibió una educación terciaria, seguido por educación secundaria/UTU (35,8%) y primaria (21,5%) (Tabla 1). Por otro lado, la mayoría de los participantes (54,2%) auto definió su ancestralidad como europea, seguido de la autodefinición como latino (37,4%), siendo pequeña la fracción que se autodefinen como afro, nativo o asiático descendientes (Tabla 1).

Tabla 1. Características patronímicas de la población evaluada.

SEXO (%)	
Femenino	69,2
Masculino	30,8
EDAD (media +- SD)	43 +/- 20
ANCESTRALIDAD AUTODEFINIDA (%)	
Europeo	54,2
Euro nativo	3,6
Euro afro	1,3
Latino	37,4
Nativo	1,5
Afro	0,4
Asiático	1,7
LUGAR NACIMIENTO (%)	
Montevideo	57
Al Sur del Río Negro	29,8
Al Norte del Río Negro	13,2
EDUCACIÓN	
Primaria	21,5
Secundaria/UTU	35,8
Terciaria	42,7

Análisis de fototipos y color de piel

En cuanto a la clasificación del fototipo con la *escala Fitzpatrick*, el fototipo más frecuente fue el 3 (42,6%), mientras que los fototipos menos prevalentes fueron el fototipo 5 (8,1%) y el fototipo 1 (4,2%). Los colores de piel por autodefinición con la *escala Auto SASTP* más frecuentes fueron el A2 (22,5%), el A3 (22,3%) y el B1 (18,5%). Los tonos de piel menos seleccionados fueron los más oscuros (C1 1,3%; C2 1,9%; C3 0,6%) (Tabla 2).

Tabla 2. Fototipos Fitzpatrick y color de piel por autodenominación.

ESCALA FITZPATRICK (%)	
Fototipo I	4,2
Fototipo II	19,4
Fototipo III	42,6
Fototipo IV	25,7
Fototipo V	8,1
ESCALA AUTO SASTP (%)	
A1	12,6
A2	22,5
A3	22,3
B1	18,5
B2	15,1
B3	5,3
C1	1,3
C2	1,9
C3	0,6

Por otro lado, al medir el color de piel de la zona no expuesta a radiación ultravioleta (antebrazo) mediante el colorímetro, y posteriormente obtener el valor ITA, detectamos que el tono de piel más frecuente es el intermedio (26,8%), mientras que en la zona expuesta (rostro) es el tono bronceado (42,9%)(Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de los distintos colores de piel determinado por el valor ITA

ITA°	CLASIFICACIÓN COLOR DE PIEL	ROSTRO (%)	ANTEBRAZO (%)
Menor a -30°	Piel oscura	1.1	2.4
-30° - 10°	Piel marrón	34.3	10.3
10° - 28°	Bronceado	42.9	26.2
28° - 41°	Intermedia	17.4	26,9
41° - 55°	Piel clara	4.1	26,5
Mayor a 55°	Piel muy clara	0.2	7.7

Uno de los primeros análisis que realizamos fue comparar la distribución de los valores ITA en antebrazo de acuerdo a la autodenominación de color de piel usando la escala auto SASTP, y no detectamos diferencias significativas entre la mayoría de los diferentes colores de piel (se presenta diferencia entre A1 con B2, B3 y C2; entre A2 con A3, B1, B2, B3, C2; entre A3 y C3; y entre B1 y C2) (Figura 4).

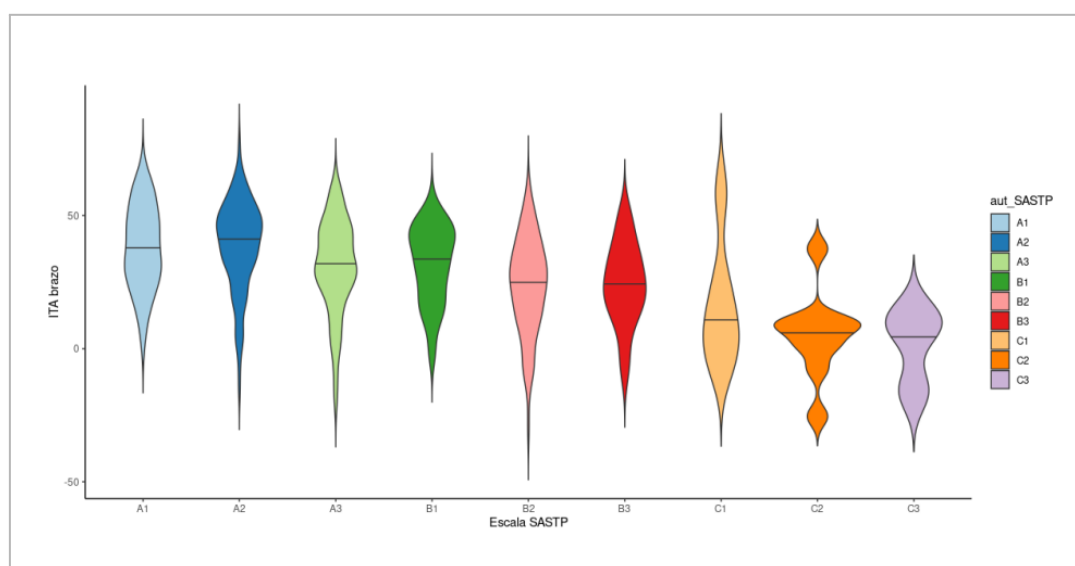


Figura 4. Distribución de valores de ITA en antebrazo según autodenominación con escala auto SASTP.

En segundo lugar, comparamos los valores de ITA correspondientes al antebrazo con los fototipos de la escala Fitzpatrick. Encontramos que los valores de ITA no discriminan entre Fototipo 1 y 2, ni entre el 2 y 3 (Figura 5A, $p = 0,18$ entre 1 y 2, y $p=0,121$ entre fototipo 2 y 3).

Entre todos los otros fototipos si existe diferencia significativa ($p < 0,05$). Con respecto a la comparación de los valores de ITA correspondientes al rostro y fototipos de Fitzpatrick, detectamos resultados similares a los obtenidos en el antebrazo (Figura 5B). Al analizar la diferencias compuesta entre rostro y antebrazo (ΔE^*), se comportan de manera similar independientemente del fototipo (Figura 5C).

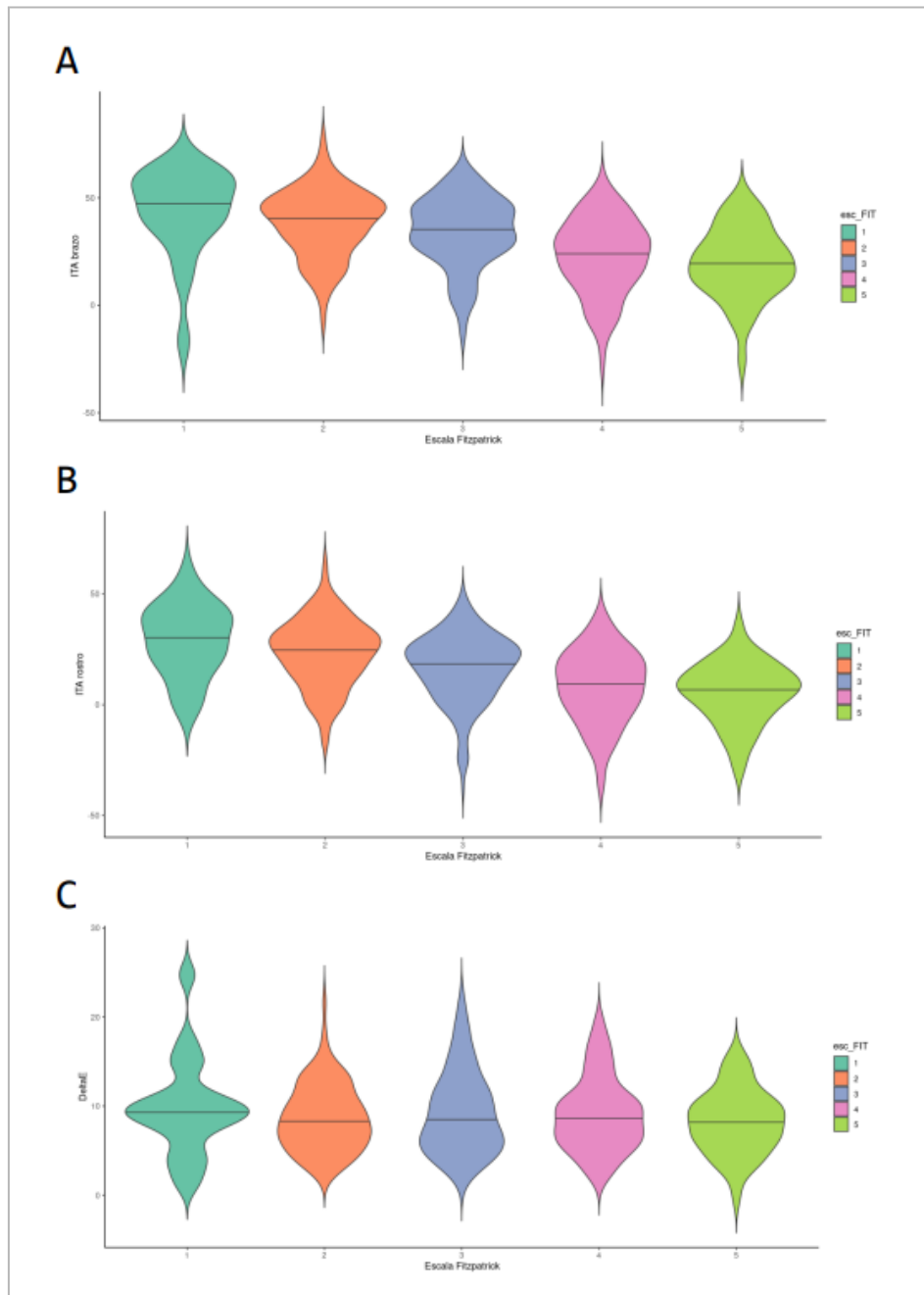


Figura 5. Distribución de los valores ITA de acuerdo a cada fototipo de Fitzpatrick. A, Valores ITA tomados en antebrazo; B, valores ITA tomados en el rostro; C, Diferencia de color compuesta (ΔE^*) entre rostro y antebrazo.

Analizando la asociación entre la escala de Fitzpatrick y la autodefinición del color de piel por la escala auto SASTP, visualizamos una tendencia de aquellas personas con tonos de piel oscuros a identificarse con tonos de piel más claros (Figura 6). Existe una diferencia estadísticamente significativa en la distribución de los tonos de piel por autodenominación de acuerdo al fototipo por Fitzpatrick (Chi cuadrado, $p=2.2e-16$).

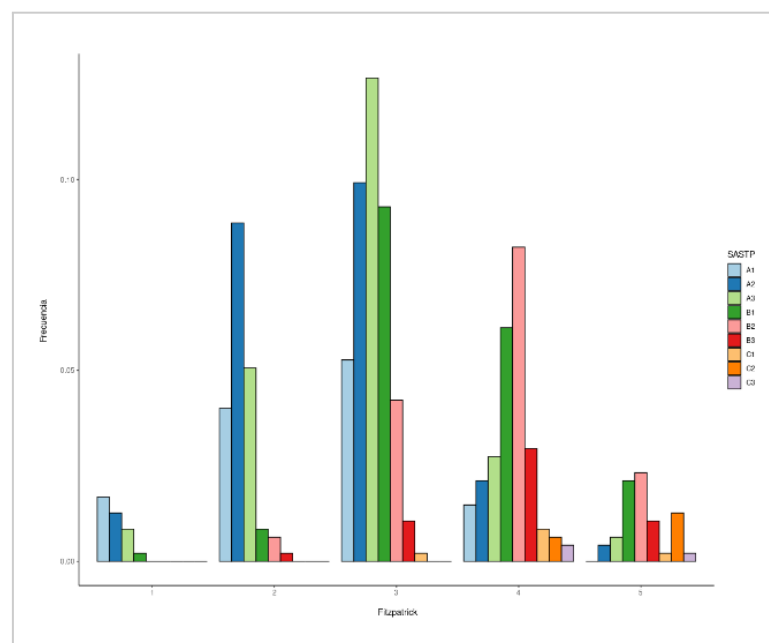


Figura 6. Distribución de escala auto SASTP según fototipos de la escala Fitzpatrick.

Análisis de color de piel y ancestría

Al analizar la ancestría comparando el origen de los abuelos y los valores de ITA tanto en rostro como en antebrazo, no detectamos diferencias significativas entre las distintas categorías de ancestría (Kruskal-Wallis, $p>0.05$). Sin embargo, al considerar la ancestralidad autodefinida, observamos diferencias significativas de los valores ITA de antebrazo entre eurodescendiente y latino ($p=0,008$).

Análisis del color de piel y características clínicas-dermatológicas y exposición solar

Al analizar las características dermatológicas de los individuos, encontramos que el 31,2% de la muestra presentaba pecas. Aproximadamente la mitad de los encuestados presentaba al menos uno o más nevos congénitos (59%) pero la mayoría no presentaba nevos adquiridos (72,9%), y aquellos que sí los presentaban, mayormente se caracterizaban por ser pequeños, menores a 5 mm. Una minoría presentó nevo atípico (19,9%) y aún en menos frecuencia detectamos presencia de melanoma (2,1%) (Tabla 4).

Tabla 4. Características dermatológicas clínicas.

PECAS	%
Si	31,2
No	68,8
NEVO CONGÉNITO	
No presenta	41
Si presenta	59
No especifica	3,3
1 o 2	21,5
> 2	17,7
> 10	13,8
> 50	2,7
NEVO ADQUIRIDO	
No presenta	72,9
Sí presenta	27,1
Tamaño < 5 mm	19,2
Tamaño > 5 mm	7,9
NEVO ATÍPICO	
Si	19,9
No	80,1
MELANOMA	
Si	2,1
No	97,9

Con respecto al daño solar, más de la mitad de las personas presentó quemaduras solares antes de los 18 años (62%), de los cuales un 27,4% presentó al menos una vez una quemadura solar grave. Observamos que casi la mitad de los encuestados siempre utilizaba protector solar

al exponerse al sol en verano (48,4%) y el 81,8% de los encuestados usaba factor 30/50. En relación al uso de protector solar durante la infancia, solo el 39,6% de los encuestados respondieron que lo emplearon. El 55,7% aplica el protector 2-3 veces al día (Tabla 5).

Tabla 5. Daño solar y uso de protección solar.

QUEMADURA SOLAR ANTES DE LOS 18 AÑOS	%
Si	62
No	38
QUEMADURA SOLAR GRAVE	
Si	27,4
No	72,6
PROTECTOR SOLAR	
Nunca	29,0
Menos de la mitad de las veces	6,1
Mitad de las veces	7,9
Más de la mitad de las veces	8,6
Siempre	48,4
PROTECTOR FACTOR 30/50	
Si	81,8
No	18,2
APLICACIÓN DE PROTECTOR	
Una vez al día	38
2 a 3 veces al día	55,7
Más de 3 veces al día	6,4
OTRA PROTECCIÓN SOLAR	
Evitar el sol	17,6
Remera manga larga	2,4
Otros	51,4
Ninguna	28,6
PROTECTOR SOLAR EN LA INFANCIA	
Si	39,6
No	56,9
NR	3,5

Otros datos que obtuvimos fueron que la mayoría de las personas optaba por no broncearse (79,2%), mientras que un 20,8% sí lo hacía en el verano. Casi la mitad de las personas refirieron poca exposición solar durante la semana (48,5%), donde una minoría relató una exposición solar matutina y vespertina (1,9%). Los fines de semana la mayoría también mencionaba exponerse poco al sol (36,8%), seguido por personas que se exponían solo en la mañana (13,8%) y durante todo el día (18,8%). Pocos refieren una exposición en la mañana y en la tarde

(3,33%). Por otro lado, en los vacaciones casi el 30% se expone todo el día al sol, seguido por personas que se exponen solamente en la mañana (14,4%) y personas con poca exposición (18,8%), una minoría se expone en la mañana y en la tarde (6,7%) (Tabla 6).

Tabla 6. Bronceado y exposición solar

BRONCEADO	%
No	79,2
Verano	20,8
EXPOSICIÓN SOLAR SEMANAL	
Poca	48,5
Solo vespertina	16,7
Solo matutina	11,3
Matutina y vespertina	1,9
Todo el día (incluye mediodía)	17,4
NR	4,2
EXPOSICIÓN SOLAR FIN DE SEMANA	
Poco	36,8
Solo vespertina	23,2
Solo matutina	13,8
Matutina y vespertina	3,4
Todo el día (incluye mediodía)	18,8
NR	4,0
EXPOSICIÓN SOLAR EN VACACIONES	
Poca	18,8
Solo vespertina	24,3
Solo matutina	14,4
Matutina y vespertina	6,7
Todo el día (incluye mediodía)	29,9
NR	5,9

Al analizar los valores de ITA con algunas variables clínicas y de exposición solar, detectamos diferencias significativas del valor ITA en el antebrazo entre los individuos con y sin pecas (Kruskal -Wallis $p=0.00038$ y $p=0.0035$, respectivamente). Por otro lado, el valor de ITA medido en el antebrazo se relaciona significativamente con la ocurrencia de quemaduras solares antes de los 18 años y la ocurrencia de quemaduras graves (Kruskal-Wallis $p=6.248e-05$ y $p=0.02543$, respectivamente).

5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se encuestaron 479 personas para obtener información sobre el fototipo en la población uruguaya. Nuestro estudio es el primero en medir color de piel y fototipo en Uruguay, aunque anteriormente hubo un estudio de Hochmann y col.(4), pero difiere del nuestro por la clara diferencia en el tamaño muestral. Esto permitió discriminar entre los diferentes fototipos medidos por la escala de Fitzpatrick. En el trabajo de Hochmann y col. se encontró que los fototipos I-II representan el 16%, mientras que en nuestro estudio este porcentaje es del 24%. Esto indica una coherencia en los resultados con una frecuencia más alta en los fototipos más altos para nuestra población. Al considerar el color de piel por colorimetría existe poca información a nivel de las poblaciones humanas. Un estudio reportó que el color de piel de las mujeres con ancestralidad europea (Rusia, Francia y Estados Unidos) fue entre claro y bronceado; el de las mujeres con ancestralidad africana (Francia y Estados Unidos) fue entre intermedio y oscuro; el de las mujeres latinas (Brasil, México y Estados Unidos) fue muy heterogéneo entre claro y marrón; y por último, las mujeres de ancestralidad asiática (India, Tailandia, China y Japón) era entre claro a oscuro (5). En nuestro estudio el color de piel varía entre muy claro y oscuro, con representación en todos los tonos de piel. Al comparar con el estudio mencionado, se observa que la distribución ITA en Uruguay se parece más a la de Brasil, indicando que existe una distribución comparable a cualquier población latina, y por lo tanto mestizada (5).

Hasta donde sabemos, son muy pocos los trabajos que analizan el fototipo de la piel en América del Sur y ninguno utiliza colorimetría. Con respecto a la región, podemos decir que nuestro estudio es único, debido a que se midió la escala de Fitzpatrick, la autopercepción de color con la escala SASTP y el uso de colorímetro para determinar el color de piel de los individuos. Como era esperable, en los trabajos encontrados existe una amplia variabilidad de los fototipos. En Ecuador, donde se analizaron poblaciones rurales y daño UVB utilizando solo escala de Fitzpatrick, se observó una clara diferencia en la frecuencia de fototipos con respecto a nuestra población, con una alta frecuencia de fototipo IV, mientras que en Uruguay el predominante fue el fototipo III (21). Sin embargo, un estudio en Colombia reporta que la prevalencia del fototipo III tiene valores entre 41-45% comparables con los de nuestra población (23). Cuando observamos datos de Chile y del sur de Brasil los fototipos I y II son más frecuentes que en nuestra población (24,25). Esto resulta interesante ya que lo esperable era observar valores en los mismos rangos si nos apoyamos en las características ancestrales de

esas poblaciones (26). Por ende recalcamos que nuestro estudio es pionero en Latinoamérica, ya que estudios parecidos al nuestro hay pocos en la región y se concentran más en relacionar fototipo cutáneo con enfermedades de la piel, además de tener un tamaño muestral menor al nuestro.

En lo que respecta a la autodefinición de color de piel dado por la escala SASTP, tenemos una diferencia con los resultados de Fitzpatrick, debido a que claramente hay personas que se autodenominaban de un color mas claro o mas oscuro del que realmente son, habiendo un sesgo de autodefinición. La escala SASTP no es objetiva, porque toma como parámetro lo que siente la persona, por ende consideramos que no es una escala muy confiable.

Con respecto a la medición del colorímetro en la zona de exposición y no exposición solar, se nota una diferencia de los parámetros de ITA, donde los valores tomados en zonas expuestas al sol se correlacionan con los colores intermedios de la escala SASTP pero no así con los valores tomados en el antebrazo. Esto se debe a que el rostro sufre un daño más significativo y que interfiere en las horas expuestas al sol y el uso de protector solar. Es posible que las personas con tez intermedia no creen necesitar protección solar, generando la diferencia de los parámetros de ITA en rostro y antebrazo.

También se observa que casi un 30% de los participantes no usaba protector solar en la infancia, este resultado puede estar sesgado por la edad media de nuestros participantes, que la mayoría son adultos. En su infancia estos participantes desconocían la existencia del protector solar o no tenían el alcance económico para acceder a él. Si tuviéramos participantes con menos edad veríamos un mayor uso de protector del que observamos en este estudio. Se observa también que la mayoría tiene poca exposición al sol, debido a que los participantes de tercera edad por su poca movilidad no salen por largo periodo de tiempo de sus casas.

Durante el desarrollo del trabajo, nos percatamos de una mayor predisposición por parte del sexo femenino en participar del estudio, explicando la diferencia entre sexos de la muestra. Por otra parte destacamos que la población muestreada sirvió como representativa del país, ya que vimos un porcentaje equitativo de personas procedentes de la capital como del resto del país. Esto nos dice que tanto el Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela como la Facultad de Medicina perteneciente a la Universidad de la República son buenos lugares para muestrear. Las características dermatológicas, de los fototipos y los valores colorimétricos observados en este estudio creemos que pueden ser tomados como una buena aproximación para la descripción de la población uruguaya y ser utilizadas para la construcción de otros estudios.

6. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

- Determinamos las frecuencias de los fototipos y color de piel utilizando 3 metodologías diferentes (*auto SASTP*, *Fitzpatrick* y *CIELAB*). En los 3 casos los fototipos y tonos de piel más frecuentes fueron los intermedios.
- En referencia al uso del colorímetro evidenciamos que por sí mismo no sustituye a la Escala de Fitzpatrick, ya que los datos de ITA en el antebrazo no aportan diferencias significativas entre el fototipo I y II, ni entre los fototipos II y III.
- Al analizar la ancestría comparando el origen de los abuelos y los valores de ITA en rostro y en antebrazo, no detectamos diferencias significativas entre las distintas categorías de ancestría. Sin embargo, al considerar la ancestralidad autodefinida observamos diferencias significativas de los valores ITA en antebrazo entre eurodescendientes y latinos.
- Detectamos diferencias significativas del valor ITA en el antebrazo entre los individuos con y sin pecas. Mientras que el valor de ITA medido en el antebrazo se relaciona significativamente con la ocurrencia de quemaduras solares antes de los 18 años y la ocurrencia de quemaduras graves.
- Los datos de este estudio pueden ser tomados como aproximación para la descripción de la población uruguaya y ser utilizados para la construcción de otros estudios.

En nuestro estudio hemos trabajado con muchas variables, dado el límite de tiempo nos hemos concentrado en analizar las variables principales para cumplir con los objetivos. Otras variables quedaron descritas, pero su análisis se realizará más adelante.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Ly BCK, Dyer EB, Feig JL, Chien AL, Del Bino S. Research Techniques Made Simple: Cutaneous Colorimetry: A Reliable Technique for Objective Skin Color Measurement. *J Invest Dermatol.* enero de 2020;140(1):3-12.e1.
2. Gupta V, Sharma VK. Skin typing: Fitzpatrick grading and others. *Color Skin.* 1 de septiembre de 2019;37(5):430-6.
3. Amarillo D, De Boni D, Nantes F, Tambasco C, Brayer C, Palacios C, et al. Melanoma cutáneo en Uruguay: características clínico-epidemiológicas y sobrevida en cohorte de pacientes de dos centros de referencia en el período 2008-2017. *Rev Médica Urug.* 2020;36(2):74-98.
4. Hochmann Valls J, Cappetta Sapriza M, Pérez J, Colistro V, Nicolleti S, Larre Borges A, et al. Melanoma, ancestry and MC1R variations in the uruguayan admixed population. Melanoma, ancestralidad y variantes MC1R en la población mestizada uruguaya [Internet]. 2016 [citado 26 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/24784>
5. Del Bino S, Bernerd F. Variations in skin colour and the biological consequences of ultraviolet radiation exposure. *Br J Dermatol.* octubre de 2013;169:33-40.
6. Jm YF, De F. Skin pigmentation and its control: From ultraviolet radiation to stem cells. *Exp Dermatol* [Internet]. abril de 2021 [citado 28 de mayo de 2023];30(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33320376/>
7. D'Mello SAN, Finlay GJ, Baguley BC, Askarian-Amiri ME. Signaling Pathways in Melanogenesis. *Int J Mol Sci.* 15 de julio de 2016;17(7):1144.
8. Villalobos León ML, Molina Villaverde R, López González JL, Álvarez-Mon Soto M. Melanoma. *Enfermedades Oncológicas III Tumores Genitounitarios Melanoma.* 1 de febrero de 2013;11(26):1597-607.
9. Ballester I, Oliver V, Bañuls J, Moragón M, Valcuende F, Botella-Estrada R, et al. Estudio multicéntrico de casos y controles sobre factores de riesgo de desarrollar un melanoma cutáneo en la Comunidad Valenciana. *Actas Dermo-Sifiliográficas.* 1 de noviembre de 2012;103(9):790-7.
10. Palmal S, Adhikari K, Mendoza-Revilla J, Fuentes-Guajardo M, Silva de Cerqueira CC, Bonfante B, et al. Prediction of eye, hair and skin colour in Latin Americans. *Forensic Sci Int Genet.* 1 de julio de 2021;53:102517.
11. Cueva Dobao P de la. Estudio y correlación del fenotipo cutáneo, la sensibilidad cutánea la radiación ultravioleta y las variantes alélicas del gen MC1R en pacientes con melanoma cutáneo en una población española [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad Complutense de Madrid; 2011 [citado 28 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=94044>
12. Barrios E, Vasallo J, De Stefani E. Barrios, Enrique, J Vasallo, and Eduardo De Stéfani. 2001. "Patterns of Cutaneous Malignant Melanoma Incidence and Mortality in Uruguay." *Melanoma Research* 11 (suppl: S138. *Melanoma Res.* 11 (suppl):S131.
13. Erdei E, Torres SM. A new understanding in the epidemiology of melanoma. *Expert Rev Anticancer Ther.* noviembre de 2010;10(11):1811-23.
14. Schmerling RA, Loria D, Cinat G, Ramos WE, Cardona AF, Sánchez JL, et al. Cutaneous melanoma in Latin America: the need for more data. *Rev Panam Salud Publica Pan Am J Public Health.* noviembre de 2011;30(5):431-8.
15. Sortino-Rachou AM, Curado MP, Cancela M de C. Cutaneous melanoma in Latin America: a population-based descriptive study. *Cad Saude Publica.* marzo de 2011;27(3):565-72.
16. Larre Borges A, Cuéllar F, Puig-Butillé JA, Scarone M, Delgado L, Badenas C, et al.

- CDKN2A mutations in melanoma families from Uruguay. *Br J Dermatol.* septiembre de 2009;161(3):536-41.
17. Hidalgo PC, Bengochea M, Abilleira D, Cabrera A, Alvarez I. Genetic Admixture Estimate in the Uruguayan Population Based on the Loci LDLR, GYPA, HBGG, GC and D7S8. *Int J Hum Genet.* 1 de septiembre de 2005;5(3):217-22.
 18. Castaño Eguía MD. Valoración y análisis de los cambios vasculares cutáneos mediante el uso de colorimetría [Internet] [engd]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2022 [citado 26 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/24350/>
 19. Clarys P, Alewaeters K, Lambrecht R, Barel AO. Skin color measurements: comparison between three instruments: the Chromameter(R), the DermaSpectrometer(R) and the Mexameter(R). *Skin Res Technol Off J Int Soc Bioeng Skin ISBS Int Soc Digit Imaging Skin ISDIS Int Soc Skin Imaging ISSI.* noviembre de 2000;6(4):230-8.
 20. Chardon A, Cretois I, Hourseau C. Skin colour typology and suntanning pathways. *Int J Cosmet Sci.* agosto de 1991;13(4):191-208.
 21. Martin MK, Zaman T, Okello AM, Dennis LK. Validity of a Self-Assessment Skin Tone Palette Compared to a Colorimeter for Characterizing Skin Color for Skin Cancer Research. *Curr Oncol Tor Ont.* 8 de marzo de 2023;30(3):3189-200.
 22. Team C. Core Team (2021). *R: A Language and Environment for Statistical Computing.* R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [Internet]. Disponible en: <https://www.r-project.org/>
 23. Valbuena Mesa MC, Nova Villanueva JA, Sánchez Vanegas G. Minimal Erythema Dose: Correlation with Fitzpatrick Skin Type and Concordance Between Methods of Erythema Assessment in a Patient Sample in Colombia. *Actas Dermosifiliogr.* junio de 2020;111(5):390-7.
 24. Gon A, Minelli L. Risk factors for basal cell carcinoma in a southern Brazilian population: a case-control study. *Int J Dermatol.* octubre de 2011;50(10):1286-90.
 25. Rishpon A, Navarrete-Dechent C, Marghoob AA, Dusza SW, Isman G, Kose K, et al. Melanoma risk stratification of individuals with a high-risk naevus phenotype – A pilot study. *Australas J Dermatol.* noviembre de 2019;60(4):e292-7.
 26. Sans M, Salzano FM, Chakraborty R. Historical genetics in Uruguay: estimates of biological origins and their problems. *Hum Biol.* abril de 1997;69(2):161-70.

8. ANEXOS

Proyecto: “DETERMINACIÓN DEL FOTOTIPO CUTÁNEO EN UNA MUESTRA DE INDIVIDUOS DEL HOSPITAL DE CLÍNICAS Y FACULTAD DE MEDICINA”

ENCUESTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A. Datos patronímicos

Nombre

1er. Apellido: _____ 2do. Apellido: _____

3er. Apellido: _____ 4to. Apellido: _____

Ci _____

Sexo: F M

Ancestralidad autodefinida: _____

Fecha de Nacimiento: _____

Lugar de Nacimiento: _____

Lugar de nacimiento de los padres: _____

Lugar de nacimiento de los abuelos: _____

Educación: Primaria Secundaria /UTUs Terciaria

Ocupación actual _____

Historial de ocupaciones _____

Teléfono celular: _____ Teléfono fijo: _____

B. Somatotipo y Pigmentación

Color de ojos: 1) Negros 2) Marrón oscuro 3) Marrón Claro 4) Miel 5) Verdes 6) Celestes

Color de pelo 1) Negro 2) Castaño oscuro 3) Castaño 4) Rubio 5) Pelirrojo

Presenta Pecas 1) Si 2) No ¿Dónde?:

Presenta nevos congénitos (lunares de nacimiento) 1) Si 2) No 1-2 >2 >10 >50

¿Dónde?:

Presenta nevos adquiridos < 5mm >5mm Nro.

Presenta nevos atípicos 1) Si 2) No Nro. ¿Dónde?:

Tratamiento quirúrgico de los nevos atípicos: 1) Si 2) No Lugar: Fecha:

C. Exposición solar luego de los 18 años

C.1. ¿Cuántas horas suele pasar al aire libre los días de semana entre las 9h y las 17h?

- Todo el día
- Solo en la mañana
- Solo en la tarde
- Lo menos posible.
- No lo sabe

C.2. ¿Cuántas horas solía pasar al aire libre los fines de semana entre las 9h y las 17h?

- Todo el día
- Solo en la mañana
- Solo en la tarde
- Lo menos posible
- No lo sabe

C.3. ¿Toma sol para broncearse?

- Si ¿En qué estación?
- No

C.4. ¿En qué lugar pasaba sus vacaciones de verano?

- Destino vacacional 1 (especificar)
- Destino vacacional 2 (especificar)
- Nunca salió en vacaciones
- No lo sabe

C. 5. ¿Cuántas veces iba a estos lugares?

Semanas: Días: No lo sabe

C.6. ¿Cuánto solía pasar al aire libre entre las 9h y las 17h durante las vacaciones de verano?

- Todo el día
- Solo en la mañana
- Solo en la tarde
- No lo sabe

C.7. Durante este periodo de su vida ¿con qué frecuencia usaba cremas o lociones con protección solar mientras se encontraba al aire libre expuesto al sol?

- Siempre o casi siempre
- Más de la mitad de las veces
- La mitad de las veces
- Menos de la mitad de las veces
- Nunca o casi nunca
- No lo sabe

C.8. ¿El factor de protección de esas lociones (SPF) era mayor a 30 o 50?

1) Sí 2) No 3) No recuerda

C.9. ¿Con qué frecuencia se aplicaba el protector solar cuando lo utilizaba para estar expuesto al sol?

- Lo aplicaba 1 sola vez en el día
- Lo aplicaba 2-3 veces en el día
- Lo aplicaba 4 o más veces en el día

C.10 A la hora de exponerse al sol en verano, ¿utiliza otro tipo de protección?

- Remeras manga largas
- Evita caminar con irradiación directa al sol (camina en la sombra)

- Otros, especificar:

C.11. Cuando era niño, ¿se exponía muchas horas al sol durante el verano?

- 1) Menos de 2 horas 2) 2-4 horas 3) Más de 4 horas

C.12. Cuando era niño y se exponía al sol en verano, ¿usaba protección solar?

- 1) Sí 2) No 3) No recuerda

C. 13. ¿Alguna vez sufrió una quemadura solar que le causara dolor durante 2 o más días siendo menor de 18 años? 1) Sí 2) No 3) No recuerda

C. 14. ¿En qué estación del año le ocurrió?

- Verano
- Otoño
- Invierno
- Primavera

C. 15. ¿Alguna vez sufrió una quemadura solar tan grave que le produjera ampollas?

- 1) Sí 2) No 3) No recuerda

D. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

Ha sido o está siendo tratado/ a por un melanoma: 1) Si 2) No

Si la respuesta es positiva:

Localización _____ Fecha del diagnóstico _____

Institución donde se realizó el tratamiento _____

Si presenta o presentó otro neoplasma:

Localización _____ Fecha del diagnóstico _____

Institución donde se realizó el tratamiento _____

Antecedentes familiares de nevos atípicos.

- 1) Si 2) No

Si la respuesta fue positiva, especificar grado de parentesco: _____

E. VITAMINA D

¿Alguna vez en su vida le han realizado un examen de sangre para determinar el valor de la Vitamina D en sangre? 1) Sí 2) No 3) No recuerda

Si la respuesta fue positiva, ¿en qué fecha se realizó? _____

¿Qué valor de Vitamina D obtuvo de ese análisis? _____

- No recuerda

¿Recibió suplementación con Vitamina D como consecuencia del valor obtenido de ese análisis?

1) Sí 2) No 3) No recuerda

¿Qué dosis y forma de toma de Vitamina D se le indicó en ese momento?

- Comprimidos
- Shots
- Gotas

_____ Unidades/día

¿Por cuánto tiempo se le administró suplementación con Vitamina D? _____

¿Actualmente, sigue consumiendo suplementos de Vitamina D? 1) Sí 2) No

¿Qué dosis y forma de toma de Vitamina D consume actualmente?

- Comprimidos
- Shots
- Gotas

_____ Unidades/día

¿Hace cuánto tiempo recibe suplementación con vitamina D?

F. Uso una cama solar o cremas bronceadoras en el último mes:

1) Sí 2) No 3) No recuerda

G. Autopercepción del color de piel SASTP

El encuestado percibe que tiene el color de piel tipo: _____

MOSTRAR FOTO AL ENCUESTADO

H. Uso de la escala de Fitzpatrick:

El encuestado tiene el fototipo: ____

FOTOTIPO	PIEL	OJOS	PELO	BRONCEADO	QUEMADURAS	PROTECCIÓN SOLAR
	Muy blanca a rosada	Verde claro o azules	Rubio o pelirrojo	Nunca se broncea	Siempre	Máxima
	Clara, sensible y delicada Muchas pecas	Azules, verdes o marrón claro	Rubio o claro	Se broncea con dificultad	Normalmente se quema	Muy alta
	Clara en invierno y bronceada en verano	Verdes o marrones	Castaño	Bronceado gradual	Algunas veces se quema	Alta
	De oscura a morena	Marrones	Moreno	Se broncea con facilidad	Raras veces se quema	Normal
	De oscura a morena	Marrones o negros	Castaño oscuro o negro	Se broncea muy fácilmente	Raras veces se quema	Normal-baja
	Muy oscura	Marrones oscuros o negros	Negro y rizado	Se broncea muy fácilmente	Nunca se quema	Baja

I. Valores de la medición con el colorímetro:
