

“Fotodermatosis inducidas por rayos ultravioletas en trabajadores con exposición solar crónica en
Guayaquil en el período Junio 2010-Marzo 2011”

Autores:

- Gia María Crespo Biaggi estudiante del sexto año de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Norma Irene Zapata Micolta Patóloga, Jefe del Departamento de Patología del Hospital Militar II DE “Libertad”.

Estudio prospectivo observacional. Realizado en individuos que laboran al aire libre (deportistas, jardineros, trabajadores del campo), que se exponen al sol mas de cuatro horas semanales en horas pico. Objetivos: conocer la frecuencia de presentación, características y la correlación histopatológica de las fotodermatosis en los distintos tipos de piel según las escala de Fitzpatrick. Métodos: estudio histopatológico de biopsias de piel.

Gia María Crespo Biaggi Teléfono: 087213391 e-mail: giacrespo@hotmail.com

Resumen

Objetivos: conocer la frecuencia de presentación, características y la correlación histopatológica de las fotodermatosis en los distintos tipos de piel según la escala de Fitzpatrick. Hipótesis: Las quemaduras ampollares en la niñez son un predisponente para padecer fotodermatosis. Diseño: estudio prospectivo observacional, se realizó el estudio histopatológico de 25 biopsias de piel correspondientes a 25 pacientes. En todos los pacientes se realizó un protocolo clínico en el que se recogieron los datos pertinentes. Resultados: se estudió 25 pacientes de género masculino, de edades comprendidas entre 22 a 66 años (media 44 años), el fototipo de piel promedio fue el IV (65,38%). Se encontraron fotodermatosis en 17 sujetos (68%), de las cuales 16 fueron debidas a fotosensibilización por fármacos o agentes exógenos (64%), en un solo sujeto se encontró dermatosis exacerbada por rayos ultravioletas (4%) y el 32% restante no presentaron fotodermatosis. Dentro de la relación fotodermatosis y fototipos de piel, el fototipo III fue el más afectado (100%). Respecto a la exposición solar diaria la media fue de 5,92 horas (entre las 10AM y las 4PM). El porcentaje de individuos con antecedentes de quemaduras ampollares en la niñez fue del 30%. En el contraste de hipótesis se obtuvo una ($p=0,5867$), lo que implica que no es significativo. Conclusiones: La dermatitis fototóxica fue la patología más frecuente (64%). La dermatitis fototóxica es probablemente una enfermedad infradiagnosticada en nuestro medio. Se han recopilado los datos más interesantes de nuestros pacientes y se han comparado con el resto de las series publicadas en el intento de conocer mejor esta fotodermatosis.

Summary

Objectives: To determine the frequency of occurrence, characteristics and histopathologic correlation photodermatosis in different types of skin according to Fitzpatrick scale. Hypothesis: The blistering burns in childhood are predisposed to suffer photodermatosis. Design: prospective observational study, the histopathological study of 25 skin biopsies in 25 patients. In all patients underwent a clinical protocol in

which relevant data were collected. Results: We studied 25 male patients, aged between 22 to 66 years (mean 44 years), average skin phototype was stage IV (65.38%). Photodermatosis found in 17 subjects (68%), of which 16 were due to photosensitization by drugs or exogenous agents (64%) in a single subject was found dermatoses exacerbated by ultraviolet rays (4%) and 32% did not photodermatosis presented. Within the relationship photodermatosis and skin types, skin type III was the most affected (100%). Regarding the average daily sun exposure was 5.92 hours (between 10am and 4pm). The percentage of individuals with a history of blistering burns in childhood was 30%. In contrast the hypothesis was obtained ($p = 0.5867$), implying that it is not significant. Conclusions: The phototoxic dermatitis was the most frequent pathology (64%). Phototoxic dermatitis is probably an underdiagnosed disease in our environment. We have compiled the most interesting facts of our patients and compared with the rest of the series published in an attempt to better understand this photodermatosis.

Fotodermatosis inducidas por rayos ultravioletas en trabajadores con exposición solar crónica en Guayaquil en el período Junio 2010-Marzo 2011

Gia María Crespo Biaggi *, Norma Irene Zapata Micolta **

Palabras Claves: Dermatitis Fototóxica, Quemadura solar, Psoriasis

La piel es el órgano más susceptible de sufrir daño por la exposición excesiva al sol. Se conoce que los mecanismos de protección de la piel contra la radiación ultravioleta de la luz solar no son suficientes; en consecuencia, podrían generarse lesiones cutáneas que eventualmente se podrían convertir en algún tipo de cáncer. Existen individuos que potencialmente se verán mas afectados, como lo son aquellos que viven en altitudes, en poblaciones donde se reciben muchos días con sol al año, personas que trabajan al aire libre, e individuos que han sufrido tres o más quemaduras solares graves (1,2,3,4).

Entre los primeros efectos que podemos encontrar en la piel expuesta al exceso del sol destaca el eritema y la quemadura solar, la fotodermatosis y la inmunosupresión; entre los segundos, la fotocarcinogénesis y el fotoenvejecimiento. Las fotodermatosis son aquellas patologías que se desarrollan secundarias a la exposición a los rayos ultravioletas (1,5,6).

Las fotodermatosis se clasifican en cuatro grupos: idiopáticas, genodermatosis y enfermedades metabólicas, fotosensibilización por fármacos o agentes exógenos y dermatosis exacerbadas por rayos ultravioletas (8). Las fotodermatosis crónicas idiopáticas (erupción polimorfa lumínica, prurigo actínico, hidroa vacuniforme, urticaria solar, dermatitis crónica actínica) se encuentran dentro de la patología cutánea más frecuente en los países tropicales, principalmente Latinoamérica, debido a su situación

* Estudiante del sexto año de la Carrera de medicina de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

** Patóloga, Jefe del departamento de Patología del Hospital Militar II DE "Libertad"

geográfica, ya que reciben una mayor luminosidad solar durante gran parte del año.(8,9).Además de las fotodermatosis idiopáticas, son importantes las fotodermatosis que se clasifican como reacciones por fotosensibilización secundarias a fármacos o químicos exógenos, que pueden ser tanto por fototoxicidad como por fotoalergia. Y de éstas nos referiremos a las dermatitis por fotocontacto crónico y a las fotodermatosis medicamentosas, en las que se encuentran involucrados además del factor lumínico, la actividad laboral, el estrato socioeconómico y el estado de salud del paciente, que se expone continuamente al uso de múltiples fármacos (7,8,9).

Ciertos agentes que causan fototoxicidad se encuentran en componentes de cosméticos, protectores solares, medicamentos, antibacterianos, diversas plantas, pesticidas e insecticidas (2). Para que se desencadene una reacción de fototoxicidad secundaria al uso de químicos exógenos, se requiere que la sustancia química absorba la luz, y secundariamente alcance o se deposite en la piel. En dicho proceso se involucran factores de penetración, absorción y metabolismo de la sustancia química, que es característico en cada individuo (10).

El objetivo de este estudio es conocer la frecuencia de presentación, características y la correlación histopatológica de las fotodermatosis en los distintos tipos de piel según las escala de Fitzpatrick. Probar la existencia de una relación entre el antecedente de quemaduras ampollares en la niñez y las fotodermatosis. Según el informe Hiperión, existe gran debilitamiento de la capa de ozono sobre latitudes ecuatoriales y en consecuencia el territorio ecuatoriano recibe niveles de radiación ultravioleta (UV) muy superiores al máximo establecido como seguro o tolerable para la salud humana (11) . En las investigaciones previas hay muy pocos artículos realizados en los países de la línea ecuatorial, siendo estos los más perjudicados, es por esto necesario estudiar las repercusiones dermatológicas más comunes en esta población altamente susceptible.

Materiales y métodos

Estudio prospectivo observacional. Se elegirán individuos que laboren al sol (deportistas, entrenadores, jardineros, trabajadores del campo), que se expongan mas de cuatro horas semanales en horas pico, ellos representan una población laboral que se expone crónicamente a la radiación solar. Lugares en donde se realizo el estudio: Guayaquil Tennis Club, Comité Olímpico Ecuatoriano y en la zona de Chongon.

Criterios de inclusión:

1. Tiempo de exposición mayor a 4 horas semanales en horas pico.
2. Mayores de 18 años menores de 70 años.

Criterios de exclusión:

1. Antecedentes patológicos personales de cáncer de piel,
2. Individuos que padezcan patologías dermatológicas crónicas diagnosticadas.

Las variables a cuantificar serán tomadas mediante el interrogatorio directo del individuo. Se obtendrá información de fototipo de piel, horario de trabajo, prendas de vestir utilizadas para laborar, protección y cuidado de la piel, historia familiar y personal de cáncer de piel, y ubicación anatómica de las lesiones. La toma de la muestra será avalada mediante consentimiento informado. Luego del interrogatorio se procederá a extraer la biopsia de piel que será tomada de la regiones expuestas al sol, especialmente cuello, nuca, brazos y pecho.

1. Se determinara las líneas de tensión del área a biopsiar. Luego se realizará la asepsia con cualquier antiséptico (alcohol, povidine o clorhexidina).
2. Se estabilizara la región de la piel con el dedo pulgar e índice perpendicularmente a las líneas de tensión esto producirá una herida oval lo que facilitara el proceso de cicatrización.

3. Se realizara la toma de la muestra con un punch de piel de 3-4mm de diámetro. Se colocara el punch sobre la piel firmemente, con presión y movimientos circulares, evitando el movimiento paralelo.
4. Al llegar el tejido celular subcutáneo se retirara la muestra y se colocara en un envase estéril con formol.
5. Mientras tanto se aplica presión sobre la herida y se colocara un apósito con crema antiséptica.

El estudio histopatológico se realizo en el Departamento de Patología del Hospital Militar II DE "Libertad".

Procedimiento en el Laboratorio:

Material Biológico: Biopsia de Piel. Recepción de la biopsia de la lesión dermatológica; en un recipiente que contiene formol buferado al 10%. Matriculación e identificación de la muestra recibida. Descripción macroscópica de la muestra recibida. Colocación de la muestra en la respectiva caseta plástica e identificación. Luego se procede al Procesado automático. El proceso se lleva a cabo por 12 horas. Se introduce las muestras en el procesador automático de tejidos, donde se llevara a cabo: Fijación: El tejido se sumerge en un vaso con formol al 4% , y bajo presión, desaceleración, vacío, se fija, el tejido se vuelve firme. Deshidratación: Luego pasa a una serie de vasos con alcohol etanol de 70% -80% - 90% -100% . aclaramiento: Posteriormente el tejido se expone al xilol . Infiltración: Y luego se sumerge en parafina derretida a 58° C. Inclusión: Elaboración del bloque de parafina. El tejido ya procesado se orienta de manera adecuada e incluye en un bloque de parafina que se derrite a 56.7°, luego este se coloca en una plancha fría para que se forme el bloque.

Corte y coloración con Hematoxilina Y Eosina. Cortes de 4 micras en el micrótopo. Colocación de los cortes en baño de flotación. "Pesca" de las muestras en laminas de vidrio. Coloración Hematoxilina Eosina. Montaje de placa cubreobjetos y permount.

Preparación de Hematoxilina Eosina: Hematoxilina instantánea: Marca shandon en polvo. Existen 2 partes A y B. La parte A y B se diluye en un litro de agua destilada y se homogeniza con una barrilla de

vidrio y se deja madurar por 12 horas, luego se filtra, y esta lista para el uso. Eosina: Marca Mallinckrodt. Ingredientes: Agua destilada, O G6 (Merck), Biebrich scarlet, Acid Fuchsin (Harleco), Ácido acético, Alcohol etílico (Merck). Preparación Solución Madre: Poner 1g de eosina amarillenta y 100ml de agua destilada. OG6: El OG6 250g se diluye en 100ml en agua destilada. Solución de Biebrich Scarlet Acid Fuchsin: Se procede a diluir 1g de Biebrich en 100 ml de agua destilada. Diluir 1g de acid fuchsin en 100 ml de agua destilada. El siguiente paso es tomar 90ml de la solución Biebrich y 10ml de la solución acid fuchsin y se mezcla con 1ml de ácido acético glacia. De estas soluciones se toma 1% de la solución madre, eosina acuosa al 1% 50ml, luego se agrega 10ml de OG6, Biebrich 10ml, alcohol etílico 500ml, ácido acético glacial 3ml, y con una barrilla de vidrio se homogeniza la mezcla. Coloración de laminillas con Hematoxilina Eosina: xilol, tres cambios, 2 minutos cada cambio. Alcohol absoluto, 10 Inmersiones. Alcohol de 95% , 2 cambios, 10 Inmersiones cada uno. Agua corriente, hasta que este clara. Hematoxilina de Harris con ácido acético (4ml de ácido acético a 96ml de hematoxilina de Harris) 1 a 3 minutos. Hematoxilina Mayer 15 minutos. Agua corriente, dos cambios, 10 inmersiones cada uno. Agua de amonia al 0,25% o carbonato de litio al 0,5% hasta azul. Agua corriente , 2 cambios, 10 inmersiones cada uno. Eosina trabajando de 10 a 20 inmersiones. Eosina floxina trabajando 1-3 minutos. Alcohol al 95% , dos cambios, 10 inmersiones cada uno. Alcohol absoluto, tres cambios, 10 inmersiones cada uno. Xilol, tres cambios, 10 inmersiones cada uno. Montaje de placa cubreobjetos y permount Colocar una gota de permount acuoso y se cubre con cubreobjetos a la laminilla de vidrio. Observación microscópica de la placa al microscopio de luz marca Zeiss. Si la lesión corresponde a fotodermatosis.

Variables: Horas de exposición solar al día dentro de las horas pico de 10AM -4PM, tipo nominal cualitativa, operacionalizacion porcentual. Fototipos de piel según la Escala de Fitzpatrick, cualitativa nominal, operacionalizacion porcentual. Edad, cualitativa nominal, operacionalizacion porcentual. Aplicación de protector solar antes de 30 minutos de la exposición solar, cualitativa nominal,

operacionalización porcentual. Diagnostico histopatológico de acuerdo a la clasificación de las fotodermatosis, cualitativa nominal, operacionalización porcentual. Actividad laboral (deportista, entrenador, jardinero, trabajadores del campo), cualitativa nominal, operacionalización porcentual.

Objetivo general: Determinar los cambios histopatológicos que se presentan en la piel en pacientes de alto riesgo dermatológico. Objetivos específicos: Clasificar las lesiones de piel según las diferentes fotodermatosis, Relacionar cambios histopatológicos y fototipos de piel, Relacionar cambios histopatológicos y actividad, Determinar porcentaje de individuos con antecedentes de quemaduras solares ampollares en la niñez, Determinar el porcentaje de individuos que se aplica el bloqueador solar 30 minutos antes de exponerse al sol. Hipótesis: Las quemaduras ampollares en la niñez son un predisponente para padecer fotodermatosis.

Análisis estadístico: Estudio prospectivo observacional, transversal que incluyó 25 pacientes. El análisis de las características demográficas se realizó mediante la hoja de datos de Excel determinando respectivamente las medidas de concentración y dispersión de la muestra: media, desviación estándar, error estándar, y los IC 95%. El riesgo relativo, la validación de la hipótesis y el odds ratio se realizó mediante el software MedCalc.

Resultados

Se procesaron 25 biopsias de piel en Guayaquil en el período Junio 2010-Marzo 2011, de los cuales 17 (68%) tuvieron fotodermatosis, 16 (64%) dermatitis fototóxica (Fotografías 1y 2); 1 (4%) psoriasis (Fotografía 3); 8 (32%) presentaron lesiones no compatibles con fotodermatosis (verruca vulgar, granuloma piógeno, quiste sebáceo, nevus nevocelular intradérmico pigmentado) (Tabla 1).

Los fototipos cutáneos se establecieron de I a VI y se relacionan con la tendencia de un individuo a quemarse o brocearse, luego de una hora de exposición solar a medio día (13). El fototipo de piel, se

estableció según la clasificación de Fitzpatrick (14). Así pues, la piel tipo I es aquella que siempre se quema y que nunca se broncea (piel blanca, pelirroja); la tipo II, aquella que siempre se quema y que algunas veces se broncea (piel blanca rubia); la tipo III, aquella que se quema algunas veces y que siempre se broncea (piel trigueña pelo café-negro); tipo IV, es aquella que nunca se quema y que siempre se broncea (piel trigueña pelo negro); tipo V, es aquella moderadamente pigmentada (negra rojiza), y la tipo VI, la piel negra azulada. Dentro de los 25 pacientes el fototipo de piel que predominó según la Escala de Fitzpatrick fue el IV (17/25; 68%) y III (3/25; 12%) y el menos frecuente fue el I (0%) (Tabla 2). Según la relación entre la aparición de fotodermatosis y los fototipos de piel, los resultados fueron: el fototipo III (3/3, 100%) y V (1/1, 100%) siendo los más afectados, seguido por el fototipo II (2/3, 66,66%) y el fototipo IV (11/17, 64,70%). (Tabla 3). Según la actividad laboral los trabajadores de campo (8/8,100%) fueron los más afectados, luego los deportistas (5/6, 83,33%), entrenadores (2/5, 40%), y jardineros (2/6, 33,33%) en la aparición de fotodermatosis (Tabla 3 y 4).

Se preguntó a cada participante el horario en el que regularmente laboraba, con el propósito de determinar el número aproximado de horas de exposición solar, así pues la media de exposición diaria fue de 5,92 horas (entre las 10AM y las 4PM). Cuando se les preguntó si utilizaban protector solar, 12% de los encuestados respondió "sí", este grupo indicó que se aplicaba el filtro "entre 30 y 60 minutos antes" de exponerse al sol (Tabla 5). Dentro de los resultados sobre antecedentes de quemadura ampollar en la niñez contestaron "sí" 8 sujetos (32%), "no" 17 sujetos (68%) (Tabla 6)

Conclusión

El riesgo de que las lesiones ampollares produzcan fotodermatosis es de RR 1.1591, lo que se puede corroborar con el OR 1.63, lo cual prueba que existe una asociación débil entre dichas lesiones y la aparición de fotodermatosis, aceptando la hipótesis alternativa. En el contraste de hipótesis se obtuvo

una ($p=0,5867$) lo cual se subsanaría aumentando el tamaño de la muestra y heterogeneidad de ésta (Tabla 7).

Discusión

Las fotodermatosis son un grupo extenso de enfermedades de la piel causadas o exacerbadas por la exposición a los rayos ultravioletas (RUV) o luz visible(1,5,6). Son frecuentes en toda Latinoamérica que debido a su localización geográfica recibe abundante radiación solar la mayor parte del año. Otros factores como los nutricionales, económicos, sociales y particularmente raciales, influyen sobre las características de estas enfermedades(14).

En el presente trabajo hallamos que las fotodermatosis son frecuentes, sobre todo el grupo de las fotodermatosis por agentes exógenos, hecho que difiere de otros estudios en Latinoamérica, pero se asemeja a los estudios en países orientales. En Lagos, Nigeria(15), en un estudio de 10 años, la fotosensibilidad fue poco observada, pero sí las fotodermatosis por agentes exógenos. Otra publicación de Singapur(9), mostró un aumento en la incidencia de afecciones fotoagravadas como la dermatitis atópica, dermatitis seborreica y lupus eritematoso, mientras que las fotodermatosis idiopáticas y la dermatitis actínica crónica tuvieron una frecuencia menor que la referida en los países occidentales. En nuestro estudio, la frecuencia de fotodermatosis idiopáticas es diferente a lo descrito en la literatura Latinoamericana, por ejemplo en estudios realizados en Perú y Colombia son frecuentes las fotodermatosis idiopáticas (16,17), patologías que no se encuentran reportadas en el estudio.

Dentro de las limitaciones del estudio podemos encontrar que solo incluye al sexo masculino, característica limitante ya que la literatura explica que las fotodermatosis idiopáticas son mas frecuentes en mujeres (18,9,6). Hay varias razones que podrían potencialmente explicar el bajo porcentaje obtenido en nuestro estudio de fotodermatosis idiopáticas, dentro de las cuales se encuentran la gran cantidad de químicos, pesticidas e insecticidas utilizados en la agricultura que hace

que las fotodermatosis fototóxicas sean frecuentes. Existe además en los países en vías de desarrollo el claro abuso de la automedicación. Estudio descrito que fue realizado por el grupo DURG-LA (Unidad de Farmacología. Centro de Biomedicina. Universidad Central de Ecuador) sobre la automedicación en Latinoamérica, que hace posible la aparición frecuente de esta patología (19,20,21). Incluso podría darse un fenómeno de acostumbramiento de la piel o hardening (22), hecho más apreciado en regiones del cuerpo que están expuestas al soleado permanente.

En el estudio de la relación fotodermatosis y fototipos de piel, los grupos mas afectados son el fototipo III (3/3, 100%) y V (1/1, 100%) seguidos por el fototipo II (2/3, 66,66%) y el fototipo IV (11/17, 64,70%). (Tabla 5). Según los estudios realizados en Latinoamérica se han identificado que dentro de los factores raciales, el mestizaje juega un papel importante dentro de la patogénesis de las fotodermatosis crónicas idiopáticas, como por ejemplo, el prurigo actínico (PA). Este mestizaje es predominante en países como México, Guatemala, Honduras, Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador, y es menor, o casi no existe en Brasil y Panamá, por lo que en el primer grupo es más frecuente el PA (8,14,16). Debido a que los resultados histopatológicos no pertenecen a las fotodermatosis idiopáticas, no es posible considerar el mestizaje como factor de riesgo. En este objetivo en particular existen las limitantes en la muestra, tanto en número como en dispersión. Sin embargo se podría inferir que cualquier fototipo puede ser afectado, sin ser esto una aseveración concluyente. Dentro de la encuesta, la utilización de protector solar y su forma correcta de aplicación (30 minutos antes de la exposición solar), sólo fue contestada afirmativamente por el 12% de los encuestados, esto se debe principalmente a los factores socioeconómicos y culturales, en donde existe una gran apatía y desconocimiento de la Medicina Preventiva.

Según la actividad laboral los mas afectados fueron los trabajadores de campo (8/10, 32%) seguidos por los deportistas (6/25, 24%), y jardineros (6/10, 24%), (Tabla 3). Está claro que los trabajadores de

campo son los mas afectados por la utilización de pesticidas, insecticidas y múltiples químicos en la agricultura (6,15). Recientemente han sido reportados por la FDA productos como el dióxido de titanio, oxido de zinc y ácido retinoico (vitamina A) como productos fotoactivos, los cuales son distribuidos ampliamente en protectores solares y cosméticos, éstos producen daño en el DNA celular y forman radicales libres cuando son expuestos al sol (23,24). Estos productos son utilizados en deportistas, quienes lo usan a diario, esto explicaría el alto porcentaje de dermatitis fototóxica en esta actividad laboral.

Sólo el 32% de los encuestados afirmaron haber tenido, al menos una vez, una quemadura ampollar en la niñez, esto está relacionado con el fototipo de piel según la escala de Fitzpatrick, la cual indica que mientras mas clara es la piel mayor es la probabilidad de adquirir una quemadura solar (13). Algunos estudios relacionan las lesiones en la piel con una quemadura solar temprana en la vida (4,14,16) esto no sólo se debe al mayor tiempo que pasan los niños al aire libre, ya que menos del 25% de la exposición solar por vida ocurre antes de los 18 años. Una posible explicación podría ser que las células mutantes generadas en la juventud tienen mas años para incorporar los requerimientos genéticos adicionales para desarrollar lesiones dermatológicas que eventualmente, en el tiempo, podrían evolucionar a un cáncer.

La novedad de este estudio es la utilización de biopsias de piel como método diagnostico, diferente de los estudios citados donde se realizo el diagnostico mediante el método clínico (15,16,17) . Una de las ventajas de estudiar las muestras mediante histopatología, es la disminución de enfermedades subdiagnosticadas que ocurren en el método clínico, por lo consiguiente se obtiene un diagnostico mas preciso. En el contraste de hipótesis se obtuvo una ($p=0,5867$) lo cual se subsanaría aumentando el tamaño de la muestra y heterogeneidad de ésta. En futuras investigaciones se deberá amplificar la muestra considerablemente, además sería interesante incluir estudios de laboratorio: hemograma,

estudio de anticuerpos antinucleares y la prueba del fotoparche, para contrastarlo con las demás variables. En base a los resultados del estudio, es posible plantear una nueva hipótesis en la que se buscaría comprobar la asociación que hay entre el uso de protectores solares (los que contienen dióxido de titanio y óxido de zinc) y las dermatitis fototóxicas en deportistas o entrenadores.

Bibliografía

1. Duro Mota, E; Campillos Páez, M. T; Causín Serrano, S.El sol y los filtros solares/ Sun and sunscreens Medifam; 13(3): 159-165, mar. 2003. Tab
2. Moncada Jimenez, José, Meneses Montero, Maureen, Hidalgo Matlock, Benjamin et al. Lesiones cutáneas en educadores físicos costarricenses. Acta méd. costarric, set. 2004, vol.46, no.3, p.132-138. ISSN 0001-6002.
3. Tortora G.J., Grabowski S.R. Principios de anatomía y fisiología (2da reimpresión). España: Harcourt Brace de España, S.A., 1993
4. Jerant A.F., Johnson J.T., Sheridan C.D., Caffrey T.J.. Early detection and treatment of skin cancer. American Family Physician 2000, 62: 357368, 375-376, 381-382.
5. William P. Arend, MD, James O. Armitage, MD Jeffrey M. Drazen, MD Skin diseases. In: L.Goldman, D.Ausiello, editors. Examination of the skin and approach to diagnosing skin diseases. Philadelphia: Elsevier; 2004.p 2449-2455.
6. William P. Arend, MD, James O. Armitage, MD Jeffrey M. Drazen, MD Skin diseases. In: L.Goldman, D.Ausiello, editors. Eczemas, Photodermatoses, Papulosquamous (Including Fungal) Diseases, and Figurate Erythemas. E. Philadelphia: Elsevier; 2004.p 2458-2466.
7. Fitzpatrick TB. Dermatology in General Medicine. 4th ed, McGrawHill 1993; 1661.
8. Dres. Saeb-Lima M, Cortés-Franco R., Vega-Memije ME, Hojo-Tomoka MT, Guevara-Sanguines ME, Domínguez-Soto L. Principales fotodermatosis en latinoamérica revisión y actualización. Derm. Venez, 1999, 37: 15-21.

9. Khoo SW, Tay YK, Tham SN. Photodermatoses in a Singapore skin referral centre. *Clin Exp Dermatol.* 1996 Jul;21(4):263-8.
10. Epstein JH. Phototoxicity and photo-allergy. In MA Pathak (Ed), *Sunlight and man*, 1979; Tokyo: University of Tokyo Press. Pp 459-77.
11. Agencia Espacial Ecuatoriana. Informe Hiperión. Octubre,22,2008.
12. Moncada-Jiménez, J. La radiación ultravioleta y la piel del deportista. *Revista Educación* 2003; 27(2), en prensa.
13. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun reactive skin type I through VI. *Arch Dermatol* 1988; 124: 869.
14. Hojyo Tomoka M, Vega Memije M, Cortés Franco R, Domínguez Soto L. Diagnosis and treatment of actinic prurigo. *Dermatol Ther* 2003; 16:40-4.
15. Olumide YM. Phtodermatoses in Lagos. *Int J Dermatol* 1987; 26:295-99.
16. Tincopa-Wong O. Dermatitis actínica. Consideraciones clínicas e histológicas de casos observados en el Hospital Regional de Trujillo. Tesis para optar el grado de Bachiller en Medicina. Universidad Nacional de Trujillo, 1974.
17. Hojyo Tomoka MT, Domínguez Soto L, Vargas Ocampo F. Actinic prurigo: Clinical-pathological correlation. *Int J Dermatol* 1978; 17:706-10.
18. Valverde-Lopez, Jenny, Querevalueche, Félix m. y Tincopa-Wong, Oscar. Fotodermatosis: rasgos clínicos y epidemiológicos en un hospital general. *Dermatol. peru.*, mayo/agos 2005, vol.15, no.2, p.113-120. ISSN 1028-7175.
19. Vicencio D, Alfaro A, Martínez JL. Características de la adquisición de medicamentos en Morelia (México). *Bol Of Sanit Pan* 1995; 119(3): 236-242.
20. Angeles-Chimal P. Automedicación en Población Urbana de Cuernavaca, Morelos. *S Pub Mex.*

1992; 34(5): 554-61.

21. Vilarino J, Soares I, Silveira C, Rödel AP, Bortoli R, Lemos R. Perfil da automedicação em município do Sul do Brasil. Rev Saude Pub 1998; 32(1):43-9.
22. Tincopa-Wong O, Tincopa Montoya L, Valverde López J, Carvajal Vásquez A, Zapata Granja Ch, Rojas Plasencia P. Prúrigo solar en Trujillo: Estudio clínico, histológico y epidemiológico, 1973-1995. Dermatol Peru 2002; 12:114-121
23. George A. Kimbrell, The International Center for Technology Assessment, FDA Public Meeting on Nanotechnology, Nanotechnology and Nanomaterials in the Waste Stream. October 10, 2006
24. Dunford R, Salinaro A, Cai L, Serpone N, Horikoshi S, Hidaka H, Knowland J (1997). "Chemical oxidation and DNA damage catalysed by inorganic sunscreen ingredients". FEBS Letters 418:87-90

Tablas

Tabla 1		
Clasificación Fotodermatosis	Individuos	Porcentaje
Dermatitis Fototóxica	16	64%
Psoriasis	1	4%
No fotodermatosis	8	32%

Tabla 2		
Escala de Fitzpatrick		
	Numero de pacientes	%
Fototipo II	3	12
Fototipo III	3	12
Fototipo IV	17	68
Fototipo V	1	4
Fototipo VI	1	4

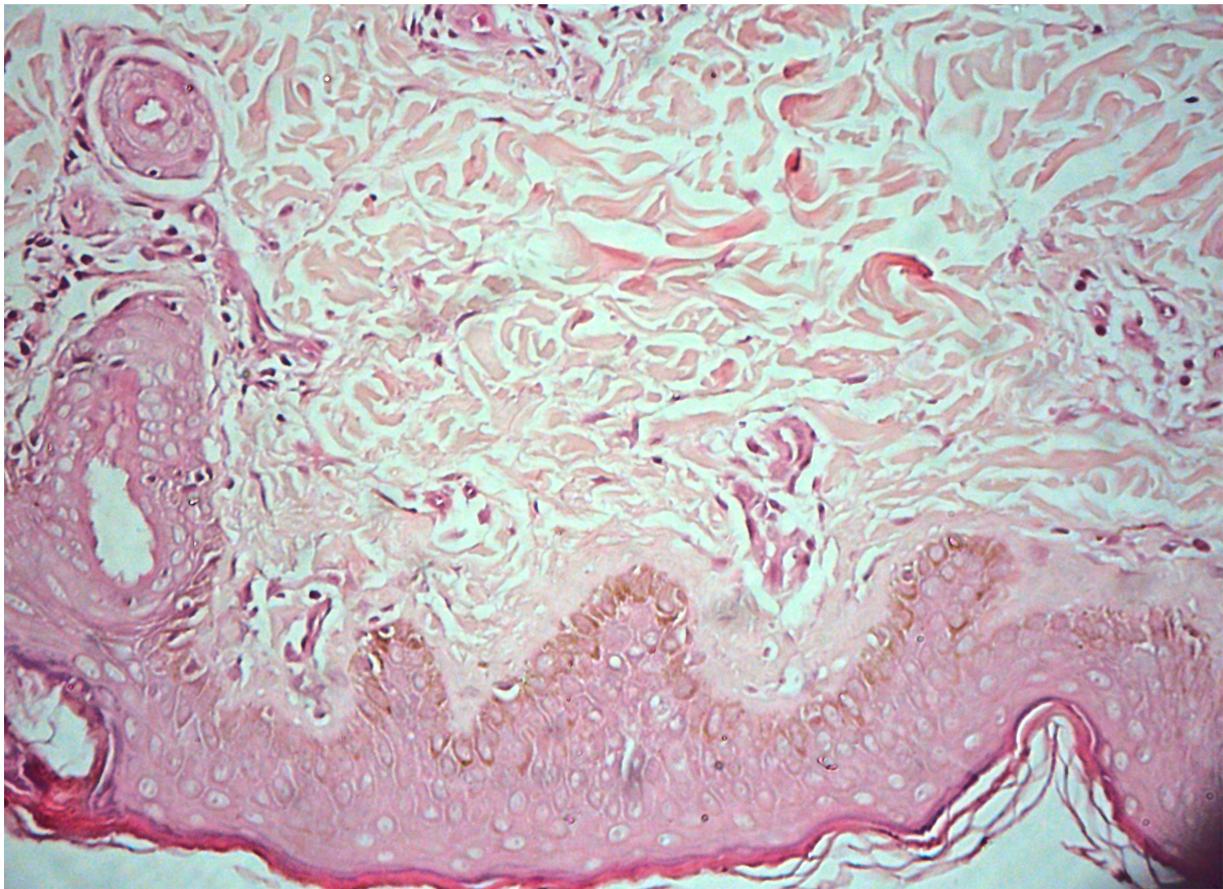
Tabla 3		
Relación Fototipo y Fotodermatosis		
	Fotodermatosis	%
Fototipo II	2	66,666,667
Fototipo III	3	100
Fototipo IV	11	64,7058,824
Fototipo V	1	100
Fototipo VI	0	0

Tabla 4			
% de Fotodermatosis según actividad laboral			
Actividad laboral	Numero de pacientes	Fotodermatosis	% de afectados
Deportistas	6	5	83,33%
Entrenadores	5	2	40%
Jardineros	6	2	33,33%
Trabajadores de campo	8	8	100%

Tabla 5		
Utiliza el bloqueador solar 30 minutos antes de la exposición		
	numero de pacientes	%
si	3	12
no	22	88

Tabla 6		
Antecedentes de quemaduras ampollares		
	Pacientes	%
SI	8	32
NO	17	68

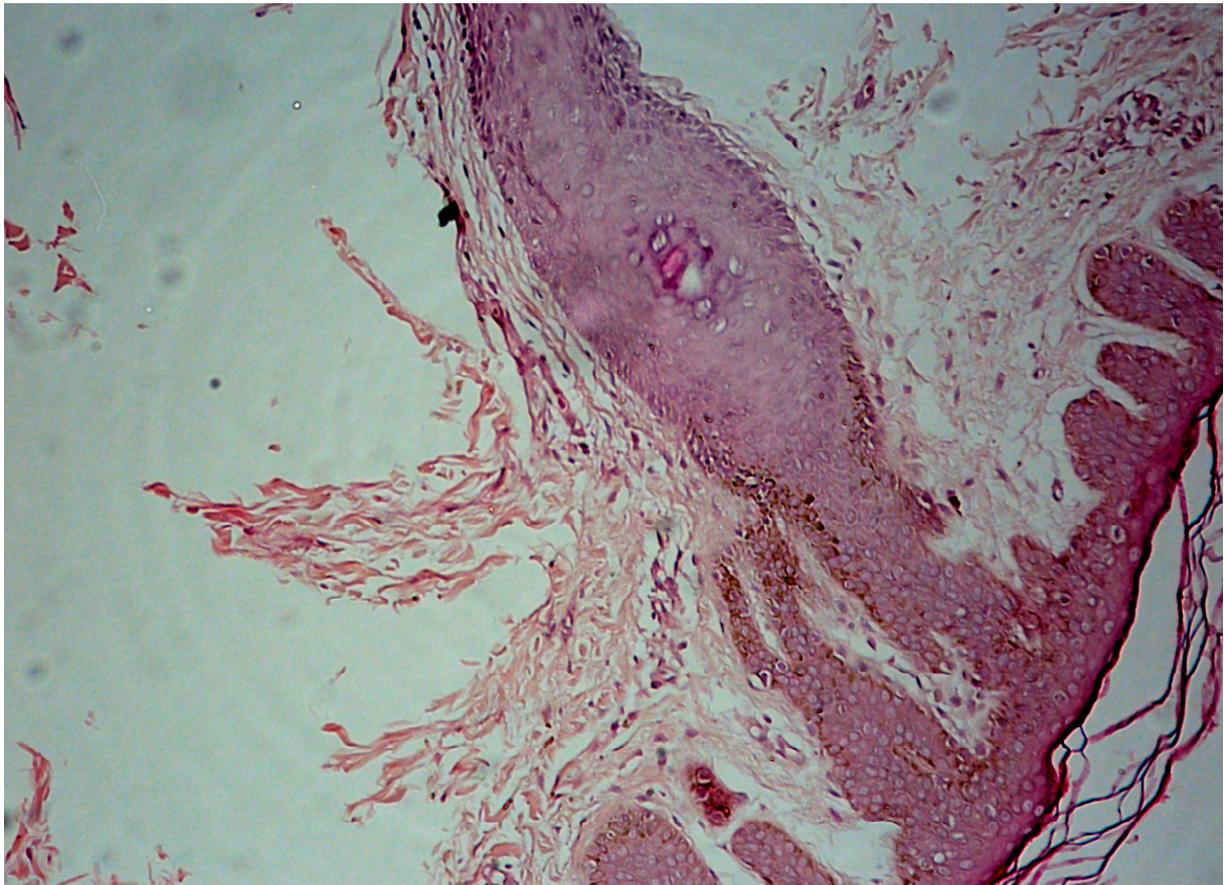
Tabla 7	
Riesgo relativo	
Relative risk	1,1591
95% CI	0,6807 to 1,9737
Significance level	P = 0,5867
Odds ratio	1.63

Fotografías

Fotografía 1. Dermatitis Fototóxica. Microscopio de luz marca zeiss 10" (Q= Queratinocitos, CB= Células bronceadas, O= Ortoqueratosis, L=Linfocitos, E= Espongiosis, V=). La epidermis ortoqueratótica (O) muestra espongiosis (E) variable, destaca la presencia de "células bronceadas" (CB), el infiltrado inflamatorio de tipo linfoplasmocitario (L) se encuentra especialmente en la dermis. Muestra además crestas irregulares, destaca la hiperpigmentación basal (Q). Se observan vasos intradérmicos delgados y congestivos.



Fotografía 2. Dermatitis Fototóxica. Microscopio de luz marca Zeiss 10" (Q= Queratinocitos, CB= Células bronceadas, O= Ortoqueratosis, L=Linfocitos, E= Espongiosis). La epidermis ortoqueratótica (O) muestra espongiosis (E) variable, destaca la presencia de células bronceadas (CB), muestra crestas irregulares destaca la hiperpigmentación basal (Q). El infiltrado inflamatorio de tipo linfoplasmocitario (L) se encuentra especialmente en la dermis.



Fotografía 3. Psoriasis. Microscopio de luz marca Zeiss 10". El corte muestra una epidermis ortoqueratótica (O), con marcada irregularidad de las crestas (RG). Existe una hiperpigmentación basal (HB) y en la dermis superficial y profunda se observa marcado edema (E) con escaso infiltrado linfoplasmocitario.