

LA RADIACION ULTRAVIOLETA EN MARACAIBO – VENEZUELA
del 01-10-2012 al 30-10-2012
TheUltravioletRadiation in Maracaibo Venezuela
From 10-01-2012 to 10-30-2012

JesúsCendrosGuasch*
Universidad Rafael Belloso Chacín
Jcendros@urbe.edu

Carlos Durante Rincón**
Universidad Del Zulia
durincarlos@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar el comportamiento estadístico descriptivo de la radiación ultravioleta en la ciudad de Maracaibo durante el periodo del 01 al 30 de Octubre de 2012. Se hace una investigación exploratoria expofacto y comparativa con el periodo correspondiente al mes de septiembre del mismo año. La data fue registrada en la estación meteorológica Meteo Urbe – 1, ubicada en la sede de la Universidad Rafael Belloso Chacín. El análisis se realiza a través del Índice Ultravioleta (IUV). Se observaron, en horario comprendido entre 10:00 am. y 3:00 pm, valores del IUV en rangos ubicados como alto y muy alto según los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se recomiendan algunas medidas que deben tomar los ciudadanos para minimizar el efecto de esta radiación en el ser humano, particularmente en niños y adultos mayores.

Palabras Clave: Radiación Ultravioleta, IUV, Índice ultravioleta, ambiente. Maracaibo.

ABSTRACT

The aim of this paper is to perform an statistical descriptive analysis of ultraviolet radiation in the city of Maracaibo in the period from October 01 to October 30, 2012. An exploratory, expofacto and comparative research with the data of September of the same year was made. The data was recorded at the meteorological station MeteoUrbe - 1, located at the Universidad Rafael BellosoChacín. The analysis is performed through the Ultraviolet Index (UVI) observed between 10:00 am. and 3:00 pm. The UVI values were located in ranges marked as high or very high by the standards set by the World Health Organization (WHO). Recommendations to be taken by citizens in order to minimize the effect of this radiation on humans, particularly in children and the elderly persons are made.

Keywords: ultravioletradiation, UVI, UltravioletIndex, ambient, Maracaibo

* Director del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la URBE. Profesor Jubilado de LUZ. Profesor TC. UVM.

** Profesor Titular Departamento de Física de la Fac. Experimental de Ciencias de LUZ.

INTRODUCCION

La radiación UV afecta de una u otra forma a todos los seres vivientes ya que estamos expuestos a los rayos procedentes del sol y a muchas fuentes no naturales utilizadas en el sector industrial. Dosis bajas de radiación UV son beneficiosas para el ser humano y esenciales para la elaboración de la vitamina D. esta radiación además se utiliza para tratar diversas enfermedades, como el eczema, la anemia y la psoriasis. Los tratamientos deben realizarse bajo vigilancia médica y la aprobación de sus ventajas frente a los peligros de la exposición a la radiación UV es materia de juicio del médico.

Desde comienzos de los años setenta se ha detectado en todo el mundo un pronunciado incremento de la incidencia de cánceres de piel en poblaciones de piel clara, estrechamente vinculado a las costumbres personales de exposición al sol y a su componente ultravioleta (UV), así como a la percepción social de que el bronceado es deseable y saludable, Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003). Se necesitan urgentemente programas educativos para dar a conocer mejor los efectos nocivos de la radiación UV e impulsar cambios de los estilos de vida que frenen la tendencia al aumento continuo de los casos de cáncer de piel. También se ha vinculado con la presencia o aumento de otro tipo de enfermedades dermatológicas, tales como el melasma, las queratosis actínicas y enfermedades fotosensibles como lupus eritematoso sistémico, el prurigo actínico, y el pénfigo endémico, Solórzano y Hernández (2000).

Los rayos solares, identificados también como rayos ultravioletas (UV) no son visibles al ojo humano y se catalogan tomando como base su longitud de onda, medida en nanómetros (nm), unidad de longitud que corresponde a una milmillonésima parte de un metro. 'Nano' significa una milmillonésima parte. Entre más corta es la onda, más penetrante es la energía de los rayos solares. Se clasifican en tres tipos:

1. Los UV-A La mayoría de estos rayos llega a la superficie terrestre y comprenden la radiación solar menos dañina. La longitud de esta onda se encuentra entre los 320 y 400 nm.

2. Los UV-B, son absorbidos en gran parte por la capa de ozono, pero sin embargo llegan a la superficie terrestre son los rayos de onda media (entre 280 y 320 nm).
3. Los UV-C, absorbidos por la capa de ozono antes de llegar a la tierra cuya longitud de onda oscila entre los 200 y 280 nm. Éstos son potencialmente peligrosos para los seres humanos.

Para manejar mejor el concepto de la radiación ultravioleta se ha definido el Índice Ultravioleta (IUV). Éste describe el nivel de intensidad de radiación solar al que está expuesta la superficie de la tierra, también sirve como un indicador del perjuicio potencial que puede ocurrir en la piel en relación directa con los niveles de exposición. De allí que en casi todos los países desarrollados, donde los que se presenta una alta incidencia de cáncer de piel, Tabla 1, este índice se viene reportando con el pronóstico del tiempo por los medios de comunicación o vía internet. Sanclemente y Hernández (2010)

El IUV se elaboró sobre la base de diferentes estudios e investigaciones independientes en varios países hasta estandarizar su definición publicándose como una recomendación conjunta de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Programa Medioambiental de la Naciones Unidas (PMNU) y la Comisión Internacional de Radiación No-ionizante (CIRNI). En términos matemáticos, es equivalente a 40 veces la irradiancia efectiva promedio media (W/m^2). O sea, un (1) IUV equivale a una irradiancia de $1/40 = 0.025 W/m^2$. En un intervalo de 5 a 10 minutos.

Entre los objetivos que tuvo la OMS para establecer un índice está el contar con un valor sencillo para concienciar a la población sobre los efectos negativos que tiene la radiación solar UV en la salud y alertar a los ciudadanos sobre la importancia de protegerse.

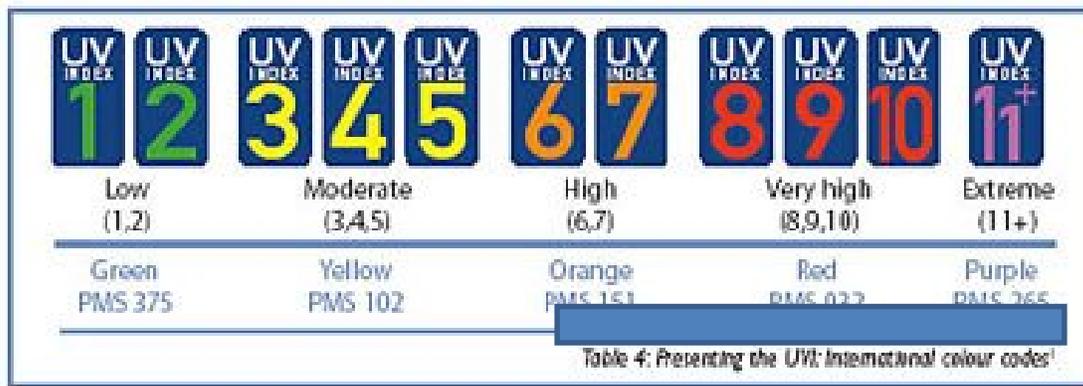
Tabla 1. Valores de IUV durante el año 2003 para algunas localidades del mundo con alta incidencia de cáncer cutáneo (sombreado)

Argentine (Buenos Aires)	35°S	9	9	7	4	3	2	2	4	5	7	9	10
Australia (Darwin)	13°S	12	13	12	10	8	8	8	10	11	13	12	12

Australia (Melbourne)	37°S	8	8	6	4	2	2	2	3	5	6	8	9
Australia (Sydney)	34°S	9	9	7	5	3	2	3	4	6	7	9	10
Brazil (Rio de Janeiro)	23°S	12	11	9	7	5	5	5	7	9	10	12	12
Canada (Vancouver)	49°N	1	1	3	4	6	7	7	6	4	2	1	1
Cuba (Havana)	23°N	6	8	9	10	10	11	12	11	10	8	6	5
France (Paris)	49°N	1	1	3	4	6	7	7	6	4	2	1	0
Germany (Berlin)	52°N	1	1	2	4	5	7	7	5	3	1	1	0
Greece (Iraklion)	35°N	3	4	5	8	9	9	10	9	7	4	3	2
Japan (TokYo)	36°N	2	4	5	8	9	9	10	9	7	4	2	2
Panama (Panama)	9°N	9	11	12	12	11	11	12	12	12	11	9	9
Russia (St Petersburg)	60°N	0	0	1	3	4	5	5	4	2	1	0	0
Singapore (Singapore)	1°N	11	12	13	13	11	11	11	11	12	12	11	10
South Africa (Cape Town)	34°S	9	9	7	5	3	2	3	4	6	7	9	10
Spain (Palma de Mallorca)	39°N	2	3	4	6	8	9	9	8	6	4	2	1
Sri Lanka (Colombo)	13°N	8	10	12	12	11	11	12	12	12	10	8	8
Thailand (Bangkok)	14°N	8	10	12	12	11	12	12	12	11	10	8	8
USA (Los Angeles)	34°N	3	4	6	8	9	10	10	9	7	5	3	2
USA (New York)	41°N	2	3	4	6	7	8	9	8	6	3	2	1
Vietnam (Hanoi)	21°N	6	8	10	11	11	11	12	12	10	8	6	6

Fuente: (WHO World Health Organization - Intersum-The global UV Project) y Sanclemente y Hernández (2010).

Grafico 1. El índice ultravioleta (IUV) solar mundial, que va de bajo (verde) a extremo (morado)



Fuente:WHO- World Health Organization (2003).

En la ciudad de Maracaibo – Venezuela se han detectado valores de UV por en los rangos de alto y muy alto, en un periodo horario de 10:00 am. a 3:00 pm. (C endros y durante, 2012).

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es analizar el comportamiento estadístico descriptivo de la radiación ultravioleta en la ciudad de Maracaibo durante el periodo octubre 01 al 30 de octubre de 2012, comparada con el mes de septiembre del mismo año.

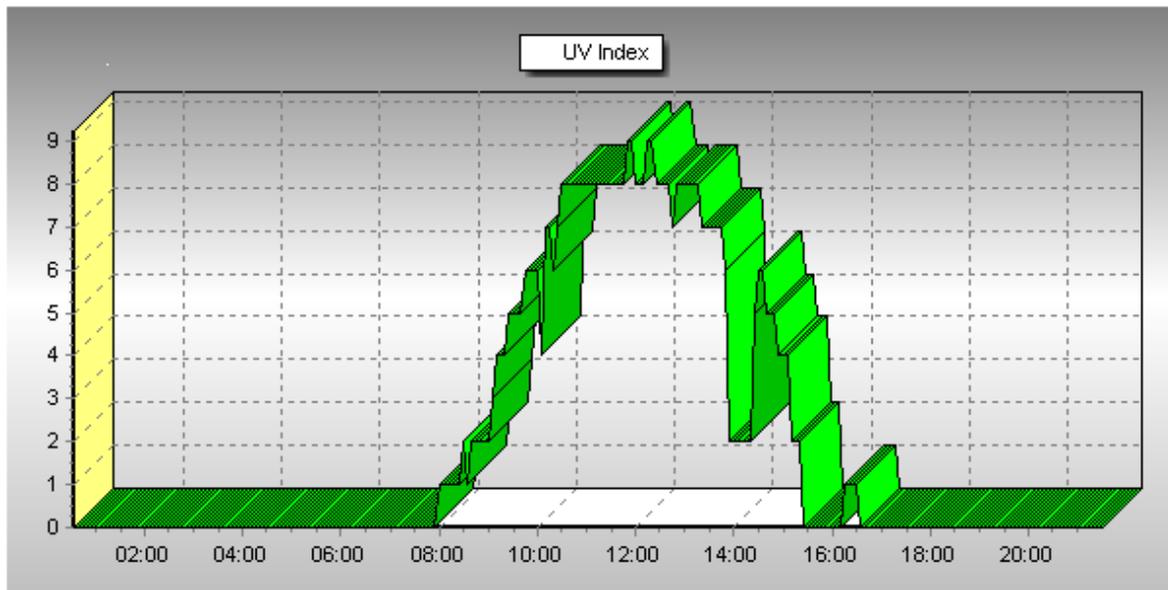
METODO

Se hizo una investigación expofacto con la data registrada en la Estación Meteo URBE-1 ubicada según coordenadas Maracaibo – Venezuela. Latitud: N 10° 27' 40" Longitud: W 71° 38' 32" Elevación: 80 m. se utilizó la estación WM200 Oregon con un sensor UVN80 incorporado. La data fue procesada en el SPSS V.15. Los resultados se analizan tomando como referencia los estándares establecidos por la Organización Mundial de la Salud ya mencionados. Y se comparan con los mismos datos obtenidos para el mes de septiembre del mismo año.

RESULTADOS

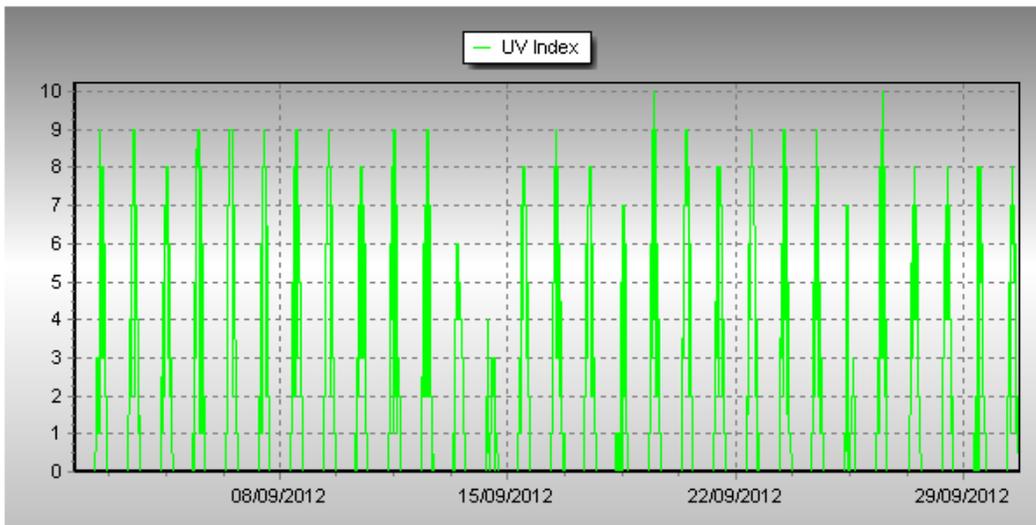
Se obtuvo, (Cendros y Durante, 2012), el Índice Ultra Violeta (IUV) durante el periodo del 01 al 30 de Septiembre, obteniendo los valores que se muestran en los graficos 2 y 3.

Grafico 2. Índice de Radiación Ultravioleta en Maracaibo 22-09-2012. (24 Hrs.)



Fuente: Laboratorio de Observación Climatológica- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Urbe. Maracaibo – Venezuela. Latitud: N 10° 27' 40" Longitud: W 71° 38' 32" Elevación: 80 m. Procesado: Cumulus v. 1.9.2

Grafico 3. Índice Ultravioleta diario - Septiembre 01 al 30 - 2012



Fuente: Laboratorio de Observación Climatológica- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Urbe. Maracaibo – Venezuela. Latitud: N 10° 27' 40" Longitud: W 71° 38' 32" Elevación: 80 m. Procesado: Cumulus v. 1.9.2

Se observa en el gráfico 3 que para el periodo estudiado, todos los días, exceptuando solamente dos días, el IUV se ubicó por encima de 6 alcanzando en el rango de alto y muy alto según la escala de la OMS. En ciertos casos se observaron picos superiores a 8 considerados muy altos.

Para el día 15-09-12 se observó menor valor registrado para el periodo en estudio, correspondiendo al registro visual de día nublado.

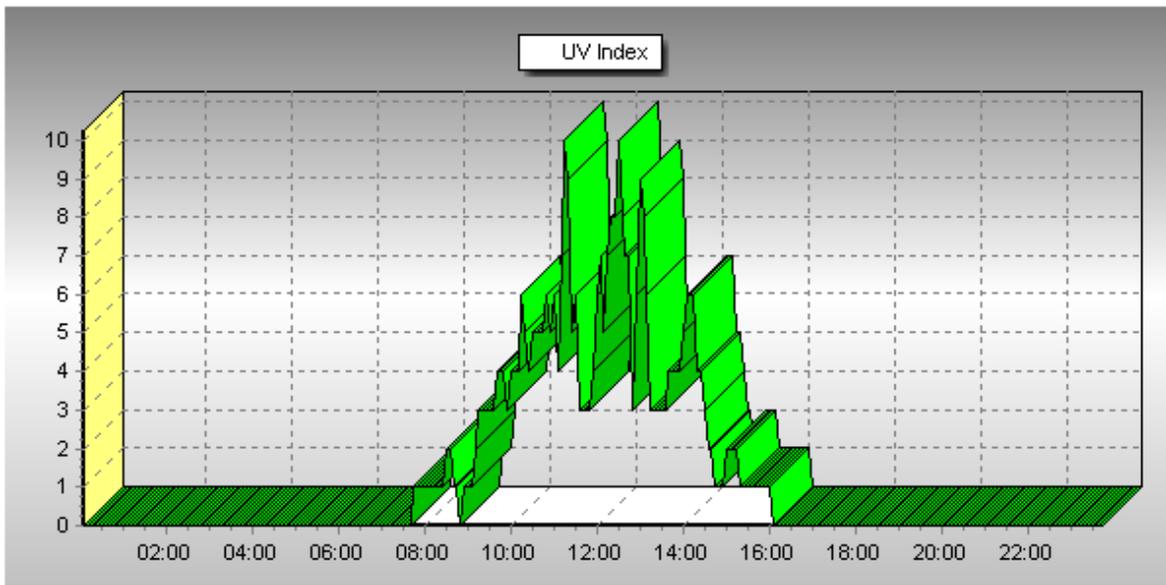
Tabla 2. Distribución porcentual comparada del Índice UV para los meses septiembre y octubre 2012

IUV	Porcentaje septiembre	Porcentaje octubre	Porcentaje total
0	65.10	67.50	66.30
1	7.60	9.20	8.40
2	5.40	6.20	5.80
3	3.40	4.00	3.70
4	3.00	2.60	2.80
5	3.00	2.30	2.70
6	3.10	2.30	2.70
7	3.70	2.30	3.00
8	3.90	2.90	3.40
9	1.80	0.60	1.20

10	0.00	0.00	0.00
Total	100	100	100.00

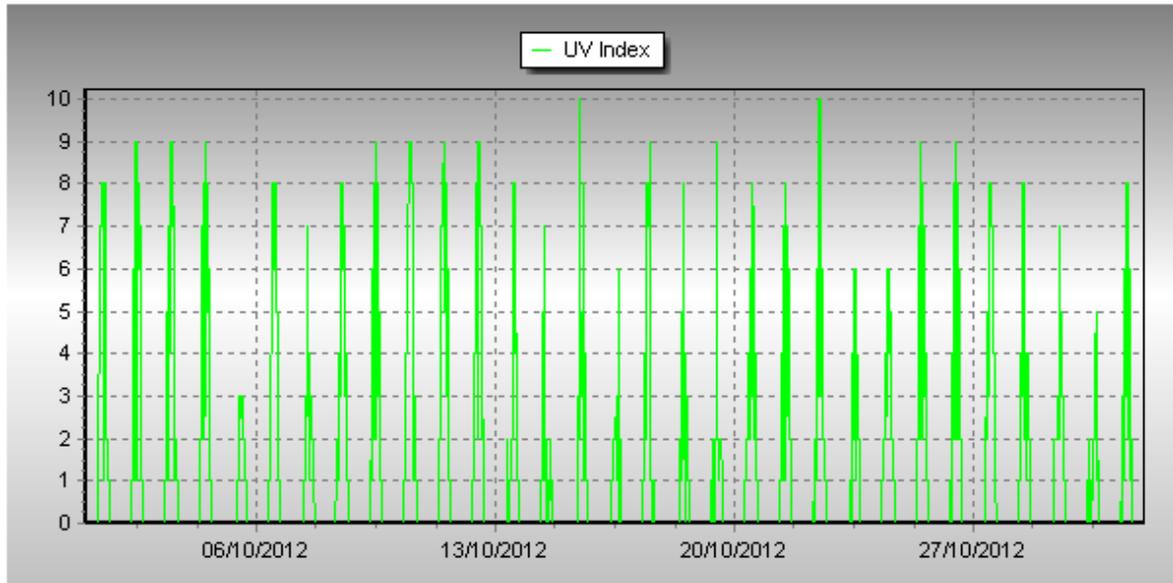
Fuente: Laboratorio de Observación Climatológica- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Urbe. Maracaibo – Venezuela. Latitud: N 10° 27' 40" Longitud: W 71° 38' 32" Elevación: 80 m. Procesado: Cumulus v. 1.9.2
Procesado Spss. V. 15.0

Grafico 4. Índice de Radiación Ultravioleta en Maracaibo 22-10-2012. (24 Hrs.)



Fuente: Laboratorio de Observación Climatológica- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Urbe. Maracaibo – Venezuela. Latitud: N 10° 27' 40" Longitud: W 71° 38' 32" Elevación: 80 m. Procesado: Cumulus v. 1.9.2

Grafico 5. Indice Ultravioleta diario - octubre 01 al 30 - 2012



Fuente: Laboratorio de Observación Climatológica- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Urbe. Maracaibo – Venezuela. Latitud: N 10° 27' 40" Longitud: W 71° 38' 32" Elevación: 80 m. Procesado: Cumulus v. 1.9.2

Por otro lado al comparar los valores de IUV obtenidos en el mes de Septiembre (Cendros y Durante, 2012) con los del mes de octubre mostrados en los graficos 4 y 5, se observa que aún cuando el valor medio del IUV y en consecuencia la radiación UV recibida en el mes de octubre es distinta, la comparación estadística en base a la prueba t mostrada en la tabla 3, no revela diferencias significativas entre ambos meses. Sin embargo, debe destacarse que los valores de IUV por encima de 4, en promedio, son mayores para el mes de septiembre. Esta disminución de los valores “altos” de IUV puede deberse a causas normales como el aumento de la nubosidad.

Tabla 3. Estadísticos de grupo

mes	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media					
IUV septiembre	3018	4,223	2,6703	,0486					
octubre	2909	3,518	2,4716	,0458					
Prueba de muestras independientes	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
IUV	56,442	,000	10,537	5925	,000	,7049	,0669	,5738	,8361
Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales			10,552	5915,299	,000	,7049	,0668	,5740	,8359

Fuente: elaboración propia. Procesado Spss. V. 15.0

CONCLUSIONES.

Los valores obtenidos del Índice de Radiación ultravioleta para la ciudad de Maracaibo resultaron por encima del estándar reconocido como moderado en las horas comprendidas entre las 10:00 am y las 3:00 pm.

En las horas fuera del rango mencionado comprendido entre las 7:00 am. y las 10.00 am y entre las 3:00 pm y las 5:00 pm muestran un IUV en el rango Moderado.

La data analizada corresponde a 2 meses del año, no siendo representativa del comportamiento anualizado ni estacional.

Se observaron frecuencias del IUV, en el rango de 4 a 9, ligeramente menores en promedio para el mes de octubre.

RECOMENDACIONES.

A las instituciones de investigación promover estudios vinculados a con la problemática planteada en este trabajo.

Al Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico e Ingeniería de la URBE, continuar el estudio para recabar data durante un periodo más extenso hasta poder obtener información concluyente de tipo estacional y climático.

A los ciudadanos habitantes de la ciudad de Maracaibo se les recomienda seguir las siguientes recomendaciones de acuerdo con la OMS (2003):

- Reduzca la exposición durante las horas centrales del día.
- Busque la sombra.
- Utilice prendas de protección.
- procure, en los espacios y ocasiones que lo permitan, Ponerse un sombrero de ala ancha para proteger los ojos, la cara y el cuello.
- Protéjase los ojos con gafas de sol con diseño envolvente o con paneles laterales.
- Utilice crema de protección solar de amplio espectro, con un factor de protección solar (FPS)15+, en abundancia y cuantas veces la necesite.
- Evite las camas solares.
- Es particularmente importante proteger a los bebés y niños de corta edad.

A las instituciones públicas y privadas, especialmente en las educativas, se recomienda promover actividades de educación y concientización acerca de esta problemática y difundir las recomendaciones de la OMS.

REFERENCIAS:

Cendros, Jesús. Durante, Carlos (2012). LA RADIACION ULTRAVIOLETA EN MARACAIBO – VENEZUELA. Periodo 01-09-2012 al 30-09-2012. Documento presentado en las VI Jornadas Nacionales de Investigación y Postgrado de la URBE. Maracaibo. Venezuela.

OMS. (2003). INDICE UV SOLAR MUNDIAL GUIA PRÁCTICA. WHO/SDE/OEH/02.2. *Recomendación conjunta de:* Organización Mundial de la Salud, Organización

Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante. Disponible en:

<http://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf>

Consultado: 15-05-2012

Solórzano L, Hernandez G, Jaramillo D.(2000). Colombia: 40 million people exposed to extreme ultraviolet radiation during the whole year. Rad ProtDosim; 91: 325-328.

WHO - World Health Organization (2003) INTERSUN project. The UV index worldwide. Disponible en:

http://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv_index/en/index3.html

Consultado 12-07-2012

Sanclemente, Gloria. Hernández, Germán. (2010) Altos índices de radiación ultravioleta en Medellín y en una localidad del oriente antioqueño (COLOMBIA). Latreia, vol. 23, núm. 2, junio, ISSN 0121-0793, pp. 119-126. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180519015003#>

Consultado: 12-07-2012