



# Otro peligro del Sol

Al igual que la radiación ultravioleta, la luz visible también puede causar cáncer de piel

**Gilberto Stam**

PUBLICADO EN ENERO DE 2015

Es una mala noticia para aquéllos a los que les gusta tomar sol, aunque se unten con protector solar. Los filtros disponibles en el mercado protegen contra los efectos de la radiación ultravioleta, invisible para el ojo humano, pero no evitan los daños causados por la luz visible. Y esos daños podrían ser intensos. Investigadores de São Paulo y del estado de Paraná realizaron un estudio que acaba de demostrar que la luz visible también puede provocar cáncer de piel, el más frecuente en Brasil, que corresponde al 25% de los casos de tumores malignos, según datos difundidos por el Instituto Nacional del Cáncer.

El bioquímico Maurício Baptista, de la Universidad de São Paulo (USP), quien coordinó el estudio, no se sorprendió con ese resultado, que se publicó en noviembre de 2014 en la revista PLoS ONE. Sucede que, desde el punto de vista físico, la luz que capta el ojo humano y los rayos ultravioletas (UV) poseen la misma naturaleza. Ambos constituyen una misma forma de energía, la radiación electromagnética, que según su intensidad recibe diferentes nombres: rayos gamma, rayos X, luz visible, radiación infrarroja. “Para la piel, la división entre luz visible e invisible es arbitraria”, sostiene Baptista, quien es docente del Instituto de Química de la USP e inves-

tigador del Centros de Investigación, Innovación y Difusión (Cepid).

Él y su equipo demostraron que la luz visible puede ocasionar daños en el material genético (ADN) de las células en forma indirecta al interactuar con la melanina. Este pigmento oscuro, responsable de la coloración de la piel, absorbe parte de la energía de la luz visible y la transfiere a las moléculas de oxígeno, generando formas altamente reactivas, como por ejemplo el denominado oxígeno singlete o singulete. Esa molécula de oxígeno excitado, a su vez, reacciona con moléculas orgánicas, como en el caso del ADN, y las deteriora. Cuando este tipo de daño afecta a un gen regulador de la proliferación celular, la célula puede comenzar a multiplicarse descontroladamente originando un cáncer.

Ese resultado puede colaborar para llegar a una mejor comprensión del origen de algunas formas de cáncer de piel. “La contribución del grupo, bastante rigurosa en términos científicos, ayuda a comprender los perfiles de las mutaciones que hallamos en los melanomas humanos, en los cuales se observan frecuentemente evidencias de eventos de oxidación del ADN”, dice Roger Chammas, docente de la Facultad de Medicina de la USP e investigador del Instituto del Cáncer del Estado de São Paulo. “Ante-

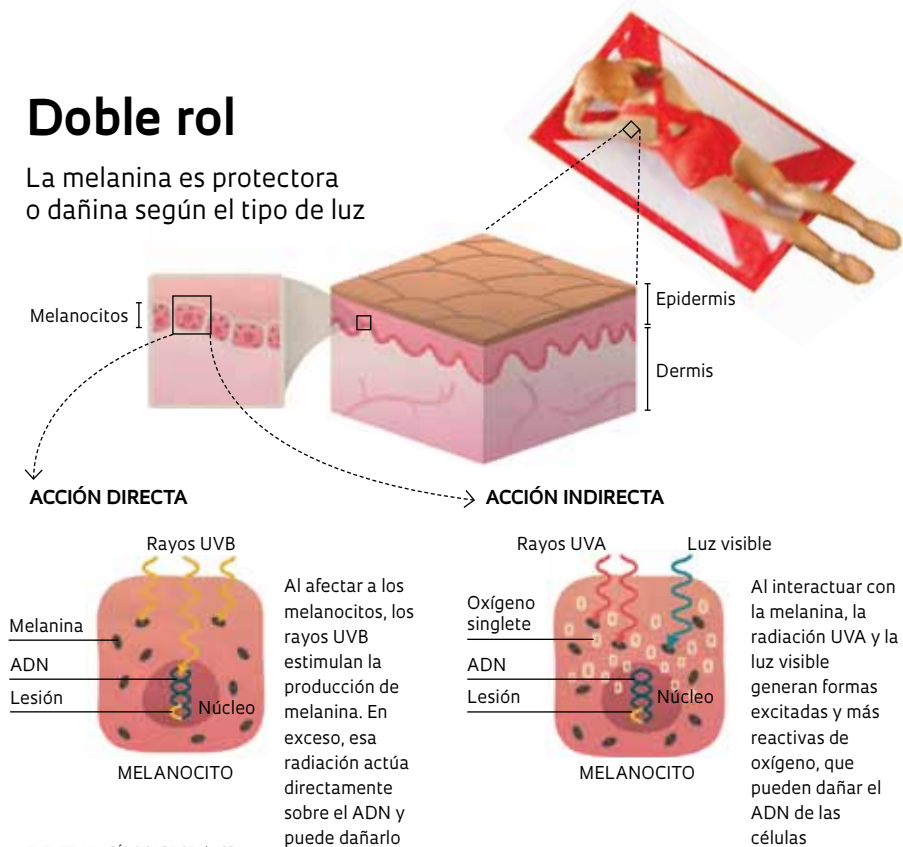
riormente, esos eventos se atribuían a la radiación UVA, pero ahora, tal como se ha revelado, se sabe que también pueden ser efecto de la luz visible”.

El mecanismo productor de esas moléculas más reactivas, registrado por el grupo de Baptista, confirma el doble rol que desempeña la melanina: ese pigmento protege a la piel contra los daños causados por ciertos tipos de luz, pero facilita los provocados por otros. Del mismo modo que el experimento actual, trabajos anteriores ya habían revelado que la exposición a los rayos ultravioleta tipo B (UVB), hacía que los melanocitos, las células productoras de melanina, aumentasen la síntesis del pigmento. También habían mostrado que un porcentaje mayor de esas células sobrevivía a esa forma de radiación. Con todo, el índice de mortalidad era mucho más elevado cuando se sometía a las células más pigmentadas a la acción de la radiación ultravioleta tipo A (UVA), algo similar a lo que ahora ocurrió bajo el influjo de la luz visible.

Sin embargo, la protección que ofrece la melanina contra los rayos UVB no es suficiente como para evitar el cáncer de piel. Esa forma de radiación, asociada a las quemaduras por el Sol, una respuesta inflamatoria aguda a la exposición excesiva a la luz solar, fue la primera en ser re-

# Doble rol

La melanina es protectora o dañina según el tipo de luz



FUENTE MAURÍCIO BAPTISTA/ USP

conocida como probable causa de cáncer. La misma penetra poco en la piel, pero la parte que no absorbe la melanina afecta directamente al ADN –en especial, el de los melanocitos–, puede dañarlo y causar una forma rara y muy agresiva de cáncer: el melanoma, que es más común en adultos con tez clara y representa un 4% de los tumores de piel malignos en Brasil.

En tanto, la radiación UVA, que del mismo modo que la luz visible causa lesiones en el ADN debido a la producción de formas excitadas y más reactivas de oxígeno, penetra más profundamente. En la década de 1980 se descubrió que los rayos UVA provocaban otra forma de cáncer de piel –denominado no melanoma, más frecuente a partir de los 40 años–, que se origina en las denominadas células basales o escamosas. Tiempo después de comprobar los efectos dañinos de los rayos UVA y UVB, la industria farmacéutica desarrolló compuestos que bloquean esas dos bandas de radiación con eficiencia. Pero ahora comienza a constatar que eso podría no ser suficiente. “Los filtros tan sólo protegen contra los rayos ultravioleta, por ello, cuando informan que protegen la piel, eso es algo incompleto”, explica Baptista. “Un aspecto importante es la reglamentación de los envases y de la publicidad, para no suministrar información engañosa”. Ésta, por cierto, es

## Los filtros solares actuales protegen contra el efecto de la radiación UV, pero no contra los efectos de la luz visible

una cuestión relevante que generalmente tarda en resolverse. Baptista recuerda el caso de la radiación UVA. Si bien se comprobó su efecto dañino hace unos 30 años, recién en 2013 se obligó a los fabricantes a especificar en los envases si el producto protegía contra uno o los dos tipos de radiación UV.

Baptista obtuvo los primeros indicios de que la luz visible también podía ser perjudicial en 2011, en test que revelaron que, al interactuar con la melanina pura o la melanina del vello corporal, surgía el oxígeno singlete. “El descubrimiento del efecto nocivo de los UVA hace algunas décadas derrumbó el dogma que plan-

teaba que los UVB eran la única banda del espectro solar que ocasionaba daños en la piel”, comenta Baptista. “Ahora es necesario romper con el dogma de que ese efecto nocivo tan sólo aparece a causa de los rayos UV”.

Pero, para arribar a una demostración integral del efecto carcinogénico de la luz visible, aún resta, al menos, otra etapa. Se debe comprobar que la lesión en el ADN provocada por la luz visible conduce a alteraciones profundas (mutaciones) en los genes. “Habrá que realizar pruebas en animales y luego ensayos en seres humanos; pero, si se confirma, ése será un descubrimiento importante”, dice João Duprat Neto, cirujano oncológico y director del Núcleo de Cáncer de Piel del A. C. Camargo Cancer Center. “Es posible que esos datos promuevan el desarrollo de protectores de piel más eficientes”.

Mientras no aparezcan protectores que también filtren la luz visible, la mejor forma de protegerse del cáncer de piel consiste en evitar una excesiva exposición al Sol. Pero sólo si es excesiva, porque se debe considerar otro factor: la luz solar es fundamental para que la piel sintetice la vitamina D, importante para prevenir la osteoporosis y otras enfermedades de los huesos. Según el dermatólogo Marco Antônio Oliveira, también del Núcleo de Cáncer de Piel del A. C. Camargo, aquéllos que presentan mayor riesgo de desarrollar cáncer de piel deben sustituir la exposición al Sol por el consumo de suplementos de vitamina D, cuya producción decrece luego de los 40 años, con el envejecimiento de la piel. “Es importante recordar que el uso de filtros solares es fundamental”, dice Oliveira. “Entre las nuevas generaciones, mejor informadas acerca de los efectos del Sol y que utilizan más los protectores, la incidencia del cáncer ha descendido ostensiblemente”. ■

### Proyectos

1. Fotosensibilización en las ciencias de la vida (nº 12/ 50680-5); **Modalidad** Proyecto Temático; **Investigador responsable** Maurício da Silva Baptista (Instituto de Química/ USP); **Inversión** R\$ 3.067.571,88 (FAPESP).
2. Redoxoma (nº 13/ 07937-8); **Modalidad** Centros de Investigación, Innovación y Difusión (Cepid); **Investigador responsable** Ohara Augusto (Instituto de Química/ USP); **Inversión** R\$ 20.674.781,25 (para todo el proyecto) (FAPESP).

### Artículo científico

CHIARELLI NETO, O. *et al.* Melanin photosensitization and the effect of visible light on epithelial cells. **PLoS ONE**. 18 nov. 2014.