

# CARACTERIZACIÓN DEL ACEITE EXTRAÍDO DEL TEJIDO ADIPOSO DE RANA TORO (*RANA CATESBEIANA SHAW*)



## RESUMEN

Los aceites y grasas son sustancias lipídicas compuestas por moléculas de ácidos grasos. Estos productos poseen funcionalidad nutricional y terapéutica, por eso se busca la realización de estudios con el fin de elucidar sus posibles mecanismos de acción. Hay registros en fuentes bibliográficas de que los ácidos grasos insaturados poseen actividad antiinflamatoria, cicatrizante y antitumoral. Por este motivo, el aceite de rana toro se ha convertido en un potencial objetivo de investigaciones científicas, ya que se obtiene a partir del tejido adiposo del anfibio *Rana catesbeiana Shaw*, que es totalmente descartado por los criaderos. El aprovechamiento biotecnológico del tejido adiposo de este animal posee potencial terapéutico, pues posibilita el desarrollo de nuevas formulaciones cosméticas, farmacéuticas y nutracéuticas a base de su aceite. En virtud de ello, el objetivo de este trabajo fue extraer y caracterizar el aceite extraído del tejido adiposo de rana toro.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas que enfrentamos hoy es la gran cantidad de residuos generados por la sociedad en que vivimos, lo cual produce grandes impactos ambientales, económicos y sociales. El aumento del número de habitantes y la gran variedad de productos disponibles en el mercado promueven el consumo exacerbado, originando cantidades aterradoras de residuos sólidos, que en gran parte no pasan por un proceso de reciclado y no reciben tratamiento adecuado para el descarte, además de la ausencia o la dificultad para conseguir áreas con infraestructura y dimensiones apropiadas para su disposición (Querino, Pereira, 2006; Ambiente, 2018).

<sup>1</sup>Jéssica Vieira Martins Pinto, <sup>2</sup>Fabíola Dutra Rocha, <sup>2</sup>Fabiano Freire Costa

<sup>1</sup>Alumna del Curso de Farmacia. Facultad de Farmacia, Universidad Federal de Juiz de Fora, MG – Brasil.

<sup>2</sup>Profesores del Departamento de Ciencias Farmacéuticas, Facultad de Farmacia, Universidad Federal de Juiz de Fora, MG – Brasil.

\*autor para correspondencia:  
fabianofreirecosta@gmail.com

Una de las actividades económicas llevada adelante en Brasil es la ranicultura, la cual se inició en el país alrededor del año 1930. A partir de la fácil adaptación de la rana toro (*Rana catesbeiana Shaw*), esta práctica económica se difundió por todo el país, convirtiéndose en fuente de ingresos para muchos criadores e industrias de alimentos. La rana es un anfibio con hábitos compatibles con el clima tropical y su carne es muy apreciada para el consumo, debido al sabor y calidad nutricional. Por eso, los ranicultores utilizan sólo la carne como principal producto. En algunas regiones, el cuero era utilizado en algunos procesos industriales para la fabricación de accesorios, pero se trataba de un proceso muy raro. Además del cuero, el sacrificio del animal genera muchos residuos que no son aprovechados, como la carcasa, y el cuerpo graso, siendo este último responsable de la composición de gran parte del cuerpo de la rana toro (Ferreira *et al.*, 1997).

A partir de la base de la cultura nacional y la diversidad de recursos naturales con gran potencial farmacológico, viene creciendo el interés de las industrias en investigaciones sobre sustancias activas extraídas de fuentes naturales. Eso motiva el desarrollo de productos con fines farmacológicos, cosméticos y nutricionales, lo que hace posible la existencia de terapias alternativas para determinadas patologías, además de movilizar la economía y aumentar el lucro del sector industrial (Cunha, Delariva, 2009; Machado *et al.*, 2016; Querino, Pereira, 2006).

La medicina popular ha hecho del uso de aceites naturales una práctica común para el tratamiento de patologías, heridas, disturbios inmunológicos y proce-

tos inflamatorios. A partir de los materiales bibliográficos ya publicados, se observa que los productos ricos en ácidos grasos se están convirtiendo en una nueva posibilidad para el tratamiento de pacientes con complicaciones dermatológicas. Entre estos productos, está descripto el uso y la actividad del aceite de rana-toro, mostrándose como una buena alternativa en el tratamiento de asma, heridas e inflamaciones cutáneas y en la regeneración tisular. Este aceite se extrae del tejido adiposo de la rana y se presenta como una fuente renovable de baja toxicidad y biodegradable, pudiendo ser empleado en diversos tipos de formulaciones cosméticas y farmacéuticas (Cunha, Delariva, 2009; Davim, 2017; Machado *et al.*, 2016; Querino, Pereira, 2006).

Teniendo en consideración que los criaderos descartan todo el tejido adiposo y que éste puede ser aprovechado como un subproducto, el presente trabajo tuvo como objetivo realizar la extracción y caracterización físico-química de este aceite con el objetivo de incentivar el aprovechamiento biotecnológico del principal residuo generado por el sacrificio del animal en ranarios brasileños.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Muestras

El tejido adiposo de rana toro, residuo generado luego del sacrificio del animal, fue adquirido en el ranario Frigorã® Criatório y en el frigorífico de rana toro Nova Era, MG, Brasil. Los solventes y reactivos utilizados eran de grado analítico y fueron abastecidos por el Laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de

Farmacia de la Universidad Federal de Juiz de Fora – MG, así como los demás materiales necesarios para realización de los análisis.

### Extracción de aceite de Rana catesbeiana Shaw

Después del descongelamiento a temperatura ambiente, el tejido adiposo fue sometido al fraccionamiento mecánico en multiprocesador de alimentos domésticos (Philco) hasta obtener un material pastoso de aspecto lechoso y olor característico. A continuación, este material se fraccionó en tres porciones de 370 g cada una y se añadió a cada porción 200 mL de disolvente n-hexano. La mezcla fue sometida a la agitación a través de agitador mecánico (MQAMA 301) sin variación de velocidad. La fracción líquida resultante de este procedimiento fue separada por filtración en sistema al vacío y papel de filtro. Posteriormente fue sometida a la evaporación en evaporador rotatorio (BUCHI R3) sin calentamiento hasta la completa remoción del solvente.

### Extracción y caracterización química del aceite de rana toro por CG

Los análisis se realizaron en un cromatógrafo a gas HP7820A (Agilent) equipado con detector por ionización de llamas. Programa de adquisición de datos EZChrom Elite Compact (Agilent). Se utilizó una columna SP2560 30 m x 0,25 mm x 0,20 µm (Supelco) con gradiente de temperatura: 100°C, 0 min, 7°C/min hasta 240°C; inyector (split de 1/50) a 250°C y detector a 260°C. Hidrógeno como gas de arrastre (3.0 mL/min) y volumen de inyección de 1 µL. La identificación de los

**Ser líder es pensar primero en los demás.**

Desde hace 60 años promovemos la utilización del NH<sub>3</sub> como refrigerante natural por excelencia con **cero** afectación de la capa de ozono y **cero** efecto invernadero. **700 unidades** compresoras Howden para NH<sub>3</sub> instaladas y una vasta experiencia en el mercado nos convierten en la empresa líder en sistemas frigoríficos industriales.

tecnofidta STAND4H 10



**Howden**  
Representante y montador  
exclusivo para Latinoamérica.

**iicar**  
International Institute of  
Ammonia Refrigeration

**U**  
Certificado  
of authorization  
N° 36.368

**R**  
Certificado  
of authorization  
N° 9-7019



**VMC Refrigeración S.A.**  
Soluciones en refrigeración industrial.

Tel: +54 03492 432277-87 / ventas@vmc.com.ar / www.vmc.com.ar  
Rafaela / Santa Fe / Argentina



picos fue hecha por comparación con patrones de ácidos grasos metilados Supelco 37 Fame mix (Supelco cat no 47885-U).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se describen los porcentajes de ácidos grasos presentes en la muestra de aceite extraída a partir del tejido adiposo de rana toro y analizada por cromatografía gaseosa, comparados con datos obtenidos en la literatura. En el aceite fueron identificados 21 ácidos grasos y un pequeño porcentaje de compuestos cuya identificación exacta no fue posible al extrapolar los constituyentes del patrón utilizado para la comparación. Los principales constituyentes de este aceite son los ácidos oleico (C18:1), linoleico (C18:2), palmítico (C16:0) y palmitoleico (C16:1). Otros ácidos grasos que también componen el material analizado en menor concentración, pero aún en cantidad significativa, son: el mirístico (C14:0), palmítoleico (C16:1), esteárico (C18:0), linolénico (C18:0), eicosanoico (C20:1) y docosaexaenoico (C22:6).

El aceite de rana toro puede tener composición y concentración de ácidos grasos variables de acuerdo con la fuente bibliográfica utilizada. Esta variación es muy común, pues el tejido adiposo se caracteriza como la principal reserva energética de un ser vivo y es sabido que los ácidos grasos, principalmente los esenciales, son originarios de la dieta debido a la incapacidad de síntesis por los animales vertebrados (Tabla 2). Por lo tanto, debido a las variaciones del hábitat natural en que este anfibio vive y de la dieta a que está sometido, pueden ocurrir

variaciones significativas en la concentración de estos compuestos cuando se evalúa datos de investigaciones científicas de diferentes autores, cuyo material analizado posee procedencia diversa (Coutinho, 2002).

Si bien no hay resultados concluyentes sobre el potencial anti-inflamatorio debido a la falta de estudios más profundos, se sabe que los ácidos grasos son esenciales para la nutrición humana y para el mantenimiento de varios procesos fisiológicos; son importantes también para mantener la integridad de muchas estructuras de nuestro organismo y el equilibrio lipídico de tejidos como la piel. Los ácidos grasos omega 3 (ácido linolénico) y omega 6 (ácido oleico) fueron considerados por Manhezi y colaboradores (2008) como compuestos de extrema importancia, ya que desempeñan importantes funciones, entre ellas el mantenimiento de la elasticidad e integridad de la piel. Estos ácidos grasos son componentes de la capa epidérmica conocida como estrato córneo, que actúa como una barrera de protec-

**TABLA 1** - Perfil de ácidos grasos presentes en aceite de rana toro

Pico	Ácido Graso	RT (min)	Pico (área)	Concentración (%)
1	C14:0	6.11	233636	1.3
2	C14:1	6.80	57273	0.3
3	C15:0	7.04	32580	0.2
4	C16:0	8.01	3197606	18.4
5	C16:1	8.55	2145888	2.4
6	C17:0	8.84	93320	0.5
7	C17:1	9.39	41962	0.2
8	C18:0	9.80	483977	2.8
9	C18:1	10.30	6608534	38.1
10	C18:2	11.03	3617359	20.9
11	C20:0	11.24	113463	0.7
12	C18:3	11.53	34383	0.2
13	C20:1	11.86	233858	1.3
14	C18:3	11.91	52909	0.3
15	C21:0	12.04	27656	0.2
16	C20:2	12.63	30498	0.2
17	C22:0	13.13	35877	0.2
18	C20:3	13.50	111607	0.6
19	C22:2	14.35	20677	0.1
20	C24:1	15.08	19122	0.1
21	C22:6	16.21	49435	0.3
	Otros		101070	0.6

Fuente: Resultado de investigación



**TABLA 2** - Comparación del perfil de ácidos grasos identificados en aceite extraído de rana con los datos obtenidos de la bibliografía

Ácido graso (%)	1*	2*	3*	Experimento
Mirístico (14:0)	2,70	2,77	1,80	1,30
Palmitico (16:0)	18,10	11,91	18,50	18,40
Esteárico (18:0)	4,10	2,34	3,20	2,80
Oléico (18:1 n-9)	31,70	37,60	36,30	38,10
Linoléico (18:2 n-6)	12,90	23,78	25,0	20,90
Linolênico (18:3 n-3)	1,40	1,97	2,10	0,20
Palmitoleico (16:1 n-7)	8,00	17,00	9,40	2,40
Eicosapentaenóico-EPA (20:5 n-3)	1,50	0,46	-	-
Docosaenóico-DHA (22:6 n-3)	4,70	0,91	0,10	0,30
Araquidónico-AA (20:4 n-6)	-	0,74	0,60	-

\*Fuente: Autora con datos extraídos de Machado, 2015.

ción de los tejidos más internos y mantiene la hidratación de la piel al impedir la pérdida de agua transepidérmica. Asimismo, Machado y colaboradores presentaron estudios que sugieren la probabilidad de que los ácidos grasos esenciales pueden ejercer funciones anti-tumorales, además de la actividad anti-inflamatoria. Además de esto, los datos obtenidos en la caracterización química del aceite analizado demostraron concentraciones elevadas de ácidos grasos esenciales. En el caso de los ácidos grasos esenciales, son los principales responsables de la actividad farmacológica del aceite (Manhezi, Bachion, Pereira, 2008; Machado, 2016).

En estudios recientes, Davim (2017) también relata el potencial anti-inflamatorio de los ácidos grasos poliinsaturados y afirma que éste se relaciona principalmente con su capacidad para actuar en la reducción de la actividad de factores mediadores de la inflamación, como el factor nuclear Kappa B NF-kB). Al reducir la producción de NF-kB, hay disminución de la liberación y de la acción de citocinas, que están directamente involucradas con el proceso inflamatorio y la lesión tisular, habiendo entonces modulación de la respuesta inmunológica. Además de eso, los AGP son capaces de promover la aceleración del proceso cicatricial de heridas y lesiones celulares debido a su capacidad de promover angiogénesis, quimiotaxis, mitosis y aumento de la permeabilidad celular, facilitando así el reclutamiento de células del sistema inmune y de los factores de crecimiento para promover la regeneración del tejido, convirtiéndose entonces en sustancias prometedoras y muy efectivas en la regulación de disturbios inmunológicos y tratamiento de heridas cutáneas (Davim, 2017).

## CONCLUSIÓN

A partir del estudio realizado en este trabajo el aceite de rana toro posee potencial terapéutico debido a su composición rica en ácidos grasos mono y poliinsaturados. Este material puede dar origen a productos con valor agregado en virtud de sus grandes funcionalidades, baja toxicidad y alta biodegradabilidad. El reaprovechamiento del residuo lipídico generado por criaderos

de Rana catesbeiana hace posible concebir muchas perspectivas futuras, viabilizando su uso con innumerables finalidades, pero principalmente para el desarrollo de nuevas formulaciones cosméticas, farmacéuticas y nutraceuticas.

## REFERENCIAS

- AMBIENTE, Ministério do Meio. Gestão de Resíduos: Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/gestao-adequados-residuos/footer>>. Acesso em: 02 abr. 2018.
- COUTINHO, César de Morais. Teor de lipídeos e composição em ácidos grasos da gordura da rã-touro (Rana catesbeiana, Shaw, 1802). 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pró-reitoria de Pós-graduação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.
- CUNHA, E. R.; DELARIVA, R. L. Introdução da rã-touro, *Lithobates catesbeianus* (SHAW 1802): Uma revisão. *SaBios: Rev Saude e Biol.* v. 4, n. 2, p. 34-36, jul./dez. 2009.
- DAVIM, André Luiz Silva. Avaliação do potencial anti-inflamatório do óleo de rã-touro puro e microemulsionado em modelo experimental. 2017. 114 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.
- FERREIRA, A.L.A.; MATSUBARA, L.S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. *Rev Ass Med Brasil, Botucatu*, v. 43, n. 1, p.61-68, jun. 1997.
- MACHADO, Lucas Amaral. Desenvolvimento biotecnológico de uma emulsão de uso tópico a base de óleo de rã-touro (Rana catesbeiana Shaw). 2015. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacéuticas, Pró-reitoria de Pós-graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.
- MACHADO, Lucas Amaral et al. New Trends on Antineoplastic Therapy Research: Bullfrog (Rana catesbeiana Shaw) Oil Nanostructured Systems. *Molecules*. Rio Grande do Norte, p. 2-16. abr. 2016.
- MANHEZI, A. C.; BACHION, M. M.; PEREIRA, A. L. Utilização de ácidos graxos essenciais no tratamento de feridas. *Rev Bras Enferm*, v. 61, n. 5, p. 620-629, 2008.
- QUERINO, Luana Andrade Lima; PEREIRA, Jógerson Pinto Gomes. Geração de resíduos sólidos: a percepção da população de São Sebastião de Lagoa de Roça, Paraíba. *Ver Monograf Ambient - REMOA*, Santa Maria, v. 15, n. 1, p.404-415, jan./abr. 2006. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/22361308>.