



XVIII Congreso de EBEN España “Teoría Superior de Stakeholder” Bilbao 23-25 Junio 2010

TALLER *RSE y Medioambiente*



Potencial antioxidante de plantas amazónicas como recurso aprovechable

**Lizcano Echeverry, Leandro J.
Ruíz Larrea, María Begoña
Ruíz-Sanz, José Ignacio**

**Universidad del País Vasco
(UPV-EHU)**



POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE PLANTAS AMAZÓNICAS COMO RECURSO APROVECHABLE

Leandro J. Lizcano Echeverry

M^a Begoña Ruíz-Larrea

José Ignacio Ruíz-Sanz

Grupo Radicales Libres y Antioxidantes

Bilbao 2010

ANTIOXIDANTES

En diversas afecciones clínicas el daño en los tejidos es el resultado del desequilibrio entre la formación de Especies Radicalarias de Oxígeno y los enzimas o sistemas capturadores de moléculas radicalarias, y está implicado en la patogénesis de una gran variedad de enfermedades. Para hacer frente al daño oxidativo las células cuentan con mecanismos antioxidantes capaces de eliminar radicales libres o prevenir su formación (Halliwell, 1996).

Otro mecanismo existente para hacer frente al daño ocasionado por los radicales libres son los denominados antioxidantes exógenos, por provenir de alimentos y recursos botánicos, así, se han descrito sus acciones preventivas en diversos procesos cancerosos (Shukla y Singh, 2007), acción antiaterosclerótica (Zhenbao y cols., 2007), actividad antiinflamatoria (Galvez y cols., 2006), y efectos beneficiosos en procesos neurodegenerativos como las enfermedades de Parkinson y Alzheimer (Wu y cols., 2006). Como consecuencia, se ha despertado un enorme interés en la industria alimenticia y en la medicina preventiva para desarrollar y descubrir antioxidantes naturales a partir de recursos botánicos (Kumar y cols., 2007; Netzel y cols., 2007).

EL USO DE PLANTAS TERAPEUTICAS EN LA MEDICINA TRADICIONAL

En países como la India la denominan *ayurveda*, en Arabia *medicina unani*, en China *medicina tradicional* y en diversas regiones *medicina complementaria*, *medicina alternativa* o *medicina no convencional*, que en síntesis involucra medicamentos provenientes de hojas, raíces, tallos y demás partes de la planta, animales, sustancias minerales y otros recursos encontrados en la naturaleza (Alves y Rosa, 2007). La Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) cita a los extractos de plantas purificados o sustancias aisladas parcialmente purificadas de plantas como parte de las preparaciones válidas en la medicina tradicional (OMS, 2000). En Asia y América Latina su uso es el resultado de circunstancias históricas y creencias culturales (WHO, 2002); en espacios biogeográficos importantes como el noroeste de la Amazonia (Ecuador, Perú, Colombia) se han obtenido datos donde el 84-90% de las especies inventariadas en 2,5 a 3 hectáreas de bosques son utilizadas por las comunidades indígenas (Vandebroeka y cols., 2004).

De esa manera, gran parte de los medicamentos actuales derivan de compuestos provenientes de plantas que históricamente han sido, y siguen siendo, un recurso al cual recurren diversas comunidades en pro de sus beneficios. Estudios citados por Alves y Rosa (2007), revelan que de 119 plantas útiles, el 74% de sus compuestos químicos son utilizados como medicamentos y tienen el mismo uso o similar al de la planta de la cual se derivaron. Suffredini y cols. (2006) destacan que el 60% de los antibióticos introducidos en el mercado desde 1983 a 1994 provenían de recursos naturales, o fueron sintetizados o semisintetizados a partir de productos naturales. Ejemplos claros son la atropina y la

escopolamina aisladas de plantas del género *Solanáceas*; hoy estos compuestos se sintetizan y se utilizan como antiespasmódicos y colirios. Otro ejemplo lo encontramos en cromolyn, que es una molécula sintetizada a partir de semillas de *Ammi visnaga*, introducida hacia 1970 como antiasmático (Lewis y Elvin-Lewis, 1995). En el caso de plantas amazónicas, la pilocarpina, para el tratamiento del glaucoma, ha sido extraída de *Pilocarpus sp.*. La quinina, proveniente de *Cinchona officinalis*, ha sido tradicionalmente utilizada por grupos indígenas como medicamento antimalárico; la cocaína, *Erythroxylum coca*, ha servido como modelo para la síntesis de anestésicos locales como la procaína; y el alcaloide D-tubocurarina, extraído de *Chondrodendron tomentosum*, utilizado como relajante muscular en cirugía (Gurib-Fakim, 2006).

EL POTENCIAL DE LAS PLANTAS MEDICINALES

La utilización de extractos de plantas medicinales tiene una gran variedad de efectos farmacológicos, incluidos vasodilatadores, antimicrobiano, anticonvulsivos, sedantes, antidepresivos, antipiréticos y antiinflamatorios, entre otros (WHO, 2002).

De esa manera, se ha pretendido establecer métodos que permitan encontrar moléculas bioactivas en diversas plantas medicinales. Resumiendo, en la Amazonia brasilera en busca de la actividad antibacteriana de 350 especies de plantas, dieciséis mostraron actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecali* (Suffredini y cols., 2006). En el sureste de la Amazonia venezolana, estudios encaminados a encontrar plantas medicinales antimaláricas permitieron hallar dieciocho especies. Con el mismo fin, en la Amazonia brasilera evidenciaron la existencia de 40 plantas con efectos antimaláricos, la mayoría pertenecientes a las familias *Asteraceae* (seis especies), *Rubiaceae* (5), *Apocynaceae* (4) y *Simaroubaceae* (4) (Botsaris, 2007). En la cuenca amazónica y las poblaciones mestizo-indígenas en Perú, Colombia y Ecuador, el yage o ayahuasca, bebida mítico-religiosa que tiene como principales componentes la planta *Banisteriopsis caapi* y *Psychotria viridis* ó *Diplopterys cabrerana*, ha adquirido interés en diversos estudios en neurofarmacología, neurofisiología y psiquiatría, debido a que la importancia de los componentes de la planta se basa en el tratamiento del alcoholismo y abuso de sustancias psicotrópicas (McKenna, 2004).

En cuanto a los efectos anticancerígenos, se han realizado ensayos de la actividad citotóxica en 1220 extractos, de 351 especies de plantas distribuidas en 74 familias, en líneas celulares de cáncer de pulmón, colon, leucemia y células del sistema nervioso central (Suffredini et al, 2007).

LAS PLANTAS COMO RECURSO DE ANTIOXIDANTES Y DE COMPUESTOS TERAPEUTICOS NATURALES

Las plantas son productoras de diversos metabolitos secundarios con actividad oxidorreductora, como ácido ascórbico, carotenoides y polifenoles. Además, poseen sistemas enzimáticos con actividad eliminadora de radicales libres (Stangeland y cols., 2008). Estos compuestos, de modo independiente o sinérgico, pueden tener efectos antialérgicos, antimutagénicos, antimicrobianos y antiinflamatorios (Kim y cols., 2003). Igualmente, se reportan referencias como la *Uncaria guianensis* utilizada en el tratamiento de la osteoartritis, y *Uncaria tomentosa* utilizada en afecciones como gastritis, úlcera gástrica y artritis. Experimentalmente han demostrado tener actividad antioxidante y antiinflamatoria, lo que ha derivado en la comercialización de diversos productos fitofarmacéuticos (Hardin, 2007; Reis y cols., 2008).

Un claro ejemplo de antioxidante como suplemento alimenticio se halla en la planta *Euterpe oleracea* Mart. (*Arecaceae*), planta amazónica-brasilera rica en antocianinas y polifenoles; el fruto es utilizado en diversos procesos y derivados alimenticios como el yogurt. Se sugiere

que es un colorante natural y saborizante con propiedades antioxidantes comprobadas en modelos *in vitro* (Coisson y cols., 2005), e incluso que tiene efectos vasodilatadores que pueden ser aprovechados para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares (Rocha y cols., 2007).

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE PLANTAS AMAZÓNICAS CON RECONOCIDA ACCIÓN TERAPÉUTICA

Hemos estudiado el potencial antioxidante de diversos extractos de plantas amazónicas con acciones fitoterapéuticas popularmente reconocidas. Se recolectaron muestras botánicas en el Centro de Investigaciones Macagual de la Universidad de la Amazonia (Florencia-Caquetá, Colombia), siendo clasificadas en el herbario de la Universidad de la Amazonia – HUAZ. Se obtuvieron los extractos procedentes de hoja, tallo y/o fruto de las plantas en forma de infusiones acuosas, según su uso popular, con posterior aclaramiento por centrifugación y filtración. Se evaluó la actividad antioxidante de los extractos obteniendo valores que oscilan entre 636 a 874 $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ml}$, para los valores bajos, hasta 1454 a 1554 $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ml}$, entre los valores altos; comparables estos con los hallados para el zumo de naranja, 500 – 600 $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ml}$ y vino tinto – La Rioja (1382 – 1450 $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ml}$).

Plantas recolectadas y estudiadas. Se referencia el género y el nombre común de algunas de ellas.

<i>Clusiaceae</i> (carate, punta de lanza)
<i>Rubiaceae</i> (uña de gato)
<i>Menispermaceae</i> (Abuta)
<i>Cyclanthaceae</i>
<i>Myristicaceae</i> (Sangretero)
<i>Anacardiaceae</i> (Caracoli, Marañon)
<i>Caesalpiniaceae</i> (palo de cruz)
<i>Fabaceae</i> (Dorancé, martingalvis)
<i>Araceae</i>
<i>Gentianaceae</i> (Yerba de Adán)
<i>Melastomataceae</i> (Guayaba de danta, carare)
<i>Acanthaceae</i> (Insulina)
<i>Myrtaceae</i> (Arazá)
<i>Bignoniaceae</i> (Totumo)
<i>Solanaceae</i> (Cocona)
<i>Cyperaceae</i> (Huagra chondur)
<i>Piperaceae</i>

Las características antioxidantes encontradas para estas plantas amazónicas refuerzan el interés de estudiar su uso racional presentándose como prometedores recursos fitoquímicos de interés terapéutico y dietético.

USO RACIONAL Y RESPONSABLE DE LOS POTENCIALES DE PLANTAS MEDICINALES

La Amazonía colombiana ocupa el 42% del territorio nacional con una superficie de 480.000 kilómetros cuadrados y una población de 892.392 habitantes. En esta gran reserva natural forestal (Ley 2ª de 1959) encontramos importantes resguardos indígenas interactuando con diversas especies de flora y fauna únicas en el mundo (Guayara y cols, 2009). Siendo a la vez una región frágil y geoestratégica para el equilibrio mundial. En donde la biopiratería se apropia indebidamente del material biológico y de recursos genéticos, así como la apropiación del conocimiento tradicional de las comunidades (incluyendo técnicas y usos medicinales), todo ello para ser explotados comercialmente sin autorización de sus poseedores originarios, y sin dar ninguna retribución económica. No debe menospreciarse el “efecto que el esfuerzo intelectual indígena ha tenido en el desarrollo de productos de gran utilidad, e incluso de nuevos medicamentos, productos alimenticios, cultivos, tintes y colorantes, perfumes y cosméticos entre otros, que han sido extensamente utilizados por la humanidad y difundidos de forma evolutiva entre las diferentes culturas” (Lópezy Gómez, 2009).

De esa manera debemos fomentar el estudio profundo de las potencialidades de la biodiversidad amazónica en alianza con las comunidades directamente implicadas, para gestionar y proteger el conocimiento tradicional, uso debido y explotación responsable de estos y otros recursos.

AGRADECIMIENTOS

Al docente Marco A. Correa M., Director del Herbario de la Universidad de la Amazonia – HUAZ, por la asesoría y clasificación de las plantas; Al MsC Luis Eduardo Torres G., Rector Universidad de la Amazonia, y al Doctor Cesar A. Estrada G., Vicerrector de Investigaciones de la Universidad de la Amazonia, por el apoyo brindado al inicio de este proyecto.

Agradecemos al Gobierno Vasco (GIC07/129-IT-229-07) y a IRALMET/ERRASMIK (beca LJLE).

BIBLIOGRAFIA

Alves RRN, Rosa IML (2007). Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet?. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **3**:14.

Botsaris AS (2007). Plants used traditionally to treat malaria in Brazil: the archives of Flora Medicinal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **3**:18.

Coïsson JD, Travaglia F, Piana G, Capasso M, Arlorio M (2005). *Euterpe oleracea* juice as a functional pigment for yogurt. *Food Research International* **38**: 893–897.

Galvez J, de Souza GJ, Camuesco D, Galvez J, Vilegas W, Monteiro SB, Zarzuelo A (2006). Intestinal antiinflammatory activity of a lyophilized infusion of *Turnera ulmifolia* in TNBS rat colitis. *Fitoterapia* **77**: 515–520.

Guayara S A, Gamboa JA, Velásques JE (2009). Ganadería silvopastoril en la Amazonia colombiana. Edit. Feriva S.A.

Gurib-Fakim A (2006). Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine* **27**: 1–93.

Halliwell B (1996). Antioxidants in human health and disease. *Annu Rev Nutr.* **16**:33-50.

- Hardin SR (2007). Cat's claw: An Amazonian vine decreases inflammation in osteoarthritis. *Complementary Therapies in Clinical Practice* **13**: 25 – 28.
- Kim D-O, Jeong SW, Lee ChY (2003). Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chemistry* **81**: 321–326.
- Kumar R, Kumar MA, Dubey NK, Tripathi YB (2007). Evaluation of *Chenopodium ambrosioides* oil as a potential source of antifungal, antiaflatoxic and antioxidant activity. *Int J Food Microbiol.* **115**: 159–164.
- Lewis WH, Elvin-Lewis MP (1995). Medicinal Plants as Sources of New Therapeutics. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **82**: 16-24.
- López G M del S., Gómez U M. (2009). El respeto a la biodiversidad amazónica en la era de las patentes. En: Amazonía y agua: Desarrollo sostenible en el siglo XXI. Edit: Unesco Etexea.
- McKenna JD (2004). Clinical investigations of the therapeutic potential of ayahuasca: rationale and regulatory challenges. *Pharmacology & Therapeutics* **102**: 111–129.
- Netzel M, Netzel G, Tian Q, Schwartz S, Konczak I (2007). Native Australian fruits — a novel source of antioxidants for food. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* **8**: 339–346.
- OMS – Organización Mundial de la Salud (2000). Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional. Organización Mundial de la Salud: Ginebra. 74 p.
- Reis SRIN, Valente LMM, Sampaio AL, Siani AC, Gandini M, Azeredo EL, D'Avila LA, Mazzei JL, Henriques MGM, Kubelka CF (2008). Immunomodulating and antiviral activities of *Uncaria tomentosa* on human monocytes infected with Dengue Virus-2. *International Immunopharmacology* **8**: 468 – 476.
- Rocha APM, Carvalho LCRM, Sousa MAV, Madeira SVF, Sousa PJC, Tano T, Schini-Kerth VB, Resende AC, Soares De Moura R (2007). Endothelium-dependent vasodilator effect of *Euterpe oleracea* Mart. (Açaí) extracts in mesenteric vascular bed of the rat. *Vascular Pharmacology* **46**: 97–104.
- Shukla Y, Singh M (2007). Cancer preventive properties of ginger: A brief review. *Food Chem Toxicol.* **45**: 683–690.
- Stangeland T, Remberg SF, Lye KA (2009). Total antioxidant activity in 35 Ugandan fruits and vegetables. *Food Chemistry* **113**: 85–91.
- Suffredini IB, Paciencia MLB, Varella AD, Younes RN (2006). Antibacterial activity of Brazilian Amazon plant extracts. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases* **10**: 400-402.
- Suffredini IB, Paciencia M LB, Varella A D, Younes R D (2007). *In vitro* cytotoxic activity of Brazilian plant extracts against human lung, colon and CNS solid cancers and leukemia. *Fitoterapia* **78**: 223–226.
- Vandebroeka I, Van D P, Van P L, Arrazolac S, De Kimpe N (2004). A comparison of traditional healers' medicinal plant knowledge in the Bolivian Andes and Amazon. *Social Science & Medicine* **59**: 837–849.
- WHO – World Health Organization (2002). Traditional Medicine Strategy 2002–2005. World Health Organization: Geneva. 63 p.
- Wu JH, Xu CH, Shan CHY, Tan RX (2006). Antioxidant properties and PC12 cell protective effects of APS-1, a polysaccharide from *Aloe vera* var. *chinensis*. *Life Sci.* **78**: 622-630.
- Zhenbao J, Fei T, Ling G, Guanjuan T, Xiaolin D (2007). Antioxidant properties of extracts from juejingzi (*Cassia tora* L.) evaluated *in vitro*. *LWT* **40**: 1072–1077.