

Caracterización física, fisicoquímica y fitoquímica del látex de la planta janaúba (*Euphorbia umbellata*) de las variedades *Synadenium granti hook* y *Synadenium umbellatur pax*



<https://doi.org/10.56238/interdiinovationscrese-012>

Márlia Barbosa Pires

Centro Universitario de la Amazonía (UNIESAMAZ),
Curso de Nutrición.
Belém- Pa.

Adriana Lima da Silva da Conceição

Centro Universitario de la Amazonía (UNIESAMAZ),
Curso de Nutrición.
Belém- Pa.

Mickelly Farias e Silva

Universidad Federal de Pará (UFPA), Curso de
Biotecnología.
Belém- Pa.

Gleicy Kelly China Quemel

Centro Universitario de la Amazonía (UNIESAMAZ),
Curso de Farmacia.
Belém- Pa.

Yasmin Bentes Pinto

Centro Universitario de la Amazonía (UNIESAMAZ),
Curso de Nutrición.
Belém- Pa.

RESUMEN

El uso de plantas medicinales con el propósito de obtener una cura se ha utilizado desde el principio, pero con el crecimiento de la investigación y el avance de la ciencia, muchas de estas plantas ya tienen, por evidencia científica, su eficacia comprobada. Por lo tanto, un estudio sobre la planta *Euphorbia Umbellata* y sus variedades sería de gran relevancia, ya que es popularmente conocida por su acción fitoterapéutica en el

Tratamiento del cáncer. Las especies pertenecientes a este grupo tienen un gran protagonismo, tanto en la actividad económica, directamente relacionada con la alimentación humana, como en la medicina popular, basada en el conocimiento empírico. Caracterizar fisicoquímica y fitoquímicamente el látex de la planta Janaúba (*Euphorbia umbellata*) de las variedades *Synadenium granti hook* y *Synadenium umbellatur Pax*. La muestra de materia prima utilizada en la investigación se colectó en los municipios de Belém y Castanhal, ubicados en el Estado de Pará, Brasil, de abril a noviembre de 2022. Fue llevado al laboratorio de control de calidad del Centro Universitario de la Amazonía (UniESAMAZ), ubicado en Belém, PA, para su análisis. La caracterización anatómica es muy importante, ya que debe hacerse antes del uso relacionado con las plantas medicinales, para que se pueda identificar más fácilmente y no se produzca un consumo erróneo de la especie. El resultado de las muestras demuestra que el látex Janauba es un producto clasificado como de acidez media, la diferencia de pH, en base a los resultados obtenidos no muestra gran impacto. De esta manera, se puede concluir que si bien no se han detectado en los análisis actuales, pero en comparación con estudios anteriores, la planta de janaúba y sus variedades sí pueden considerarse como una fuerte alternativa para ayudar a combatir el cáncer, y es sumamente importante tener cuidado cuando se usa debido a la presencia de cumarinas que pueden causar problemas hepáticos. por uso en grandes cantidades.

Palabras clave: Plantas medicinales, Fitoterapia, Fitoquímicos, Cumarinas.

1 INTRODUCCIÓN

Según Nothias-Scaglia, citado por Siane y Santos (2023), el origen del nombre de la planta se produjo a partir de la Historia del rey Juba II de Mauritania (año 25 a.C.) quien hizo uso de un



medicina que se producía a partir del látex de una planta suculenta y a la que se le daba su poder curativo,

sugestivamente lo llamó euforbio, en honor a su médico romano, Euforbio, que era igualmente

Con el paso de los años y la evolución de los estudios, Bruyns, al desarrollar investigaciones con la planta, descubrió algunas especies, nombrándola *Euphorbia umbellata (Pax) Bruyns* (actual) (Siani y Santos, 2023). Y entre estos estudios, lo más destacado fue en torno al látex producido por él. Este material se puede encontrar en el tallo, e incluso en las hojas abundantemente. Planta de origen africano, pero perteneciente a la mayor parte del territorio brasileño, donde se la conoce como leiteira o janaúba, o incluso con una variedad de otros nombres.

Sin embargo, todos los estudios encontrados hasta la década de 2000 hablaban sobre el origen botánico, sin embargo, cuando se trata de medicina popular, se escucha mucho sobre la Planta y sus acciones en el tratamiento de diferentes tipos de enfermedades, como lo citado por Ortêncio (2012) y Oliveira (2013), quienes afirman, uso popular para tratar alergias, trastornos gástricos y, especialmente, varios tipos de cáncer.

Cabe mencionar la importancia de los estudios y evidencias científicas sobre el uso de esta planta como fitoterapia, de tal manera que es fundamental conocer la composición química de este látex que se ingerirá, para así identificar los posibles daños, citotoxicidad que puede afectar al organismo, así como la mejora de sus beneficios. Para ello, existe la IFAV, que es la estandarización de los ingredientes farmacéuticos de origen vegetal, según el RDC N° 26 del 13 de mayo de 2014, que prevé el registro de medicamentos a base de plantas, que establece requisitos mínimos para este registro. El documento enfatiza la importancia de conocer la composición de la planta y los análisis, tal y como se prevé en la sección III – Informes Técnicos (RDC n°26. P. 5, 2014), donde se encuentran una serie de documentos necesarios para acreditar esta acción fitoterapéutica, así como varios reportes de análisis fisicoquímicos, cenizas, entre otros.

El uso de plantas medicinales con el propósito de obtener una cura se ha utilizado desde el principio, pero con el crecimiento de la investigación y el avance de la ciencia, muchas de estas plantas ya tienen, por evidencia científica, su eficacia comprobada. Por lo tanto, un estudio sobre la planta *Euphorbia Umbellata* y sus variedades sería de gran relevancia, ya que es popularmente conocida por su acción fitoterapéutica en el tratamiento del cáncer (Alves *et al.*, 2021), por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo caracterizar fisicoquímica y fitoquímicamente el látex de la planta Janaúba (*Euphorbia umbellata*) de las variedades *Synadenium granti* Hook y *Synadenium umbellatur* Pax.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La muestra de materia prima utilizada en la investigación fue colectada en los municipios de

Interdisciplinariedad e innovación en la investigación científica

Caracterización física, fisicoquímica y fitoquímica del látex de la planta janaúba (Euphorbia umbellata) de las variedades Synadenium granti hook y Synadenium umbellatur pax



medicina que se producía a partir del látex de una planta suculenta y a la que se le daba su poder curativo,

sugestivamente lo llamó euforbio, en honor a su médico romano, Euforbio, que era igualmente

Belém y



Castanhal, ubicado en el Estado de Pará, Brasil, de abril a noviembre de 2022. Igualmente fue llevado al laboratorio de control de calidad del Centro Universitario de la Amazonía (UNIESAMAZ), ubicado en Belém, PA, para su análisis.

2.2 CARACTERIZACIÓN ANATÓMICA DE PLANTAS

Las hojas de las plantas se obtuvieron a 5 cm del ápice de la planta de la especie *Synadenium umbellatur*, Las hojas se fotomicrografiaron utilizando un microscopio óptico Olympus BX-40 equipado con una cámara digital.

2.3 EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

De acuerdo con la información contenida en los estudios encontrados, la extracción del látex (Figura 1A) comenzó con una incisión en el tallo de la planta para retirar el látex (Figura 1A), depositándolo directamente en un vaso de agua para su solubilización (Figura 1B). Para las condiciones de dilución, se utilizó la descrita por Ortêncio (2007), que considera la siguiente concentración de uso: 18 gotas de látex en 1 litro de agua, con consumo tres veces al día, en la medida de una taza pequeña de café. El almacenamiento debe realizarse en refrigeración. Estas condiciones fueron utilizadas en la preparación del extracto inicial del presente estudio. En la figura 1C, tenemos la demostración de cómo, tras la retirada de una hoja, la planta permanece, es decir, hay presencia de látex en toda su estructura.

Figura 1 - Colección de látex Janaúba.



Fuente: Elaboración propia (2022)

La muestra se colectó en un recipiente de vidrio higienizado con hipoclorito de sodio a 50 ppm durante 15 minutos, luego se colocó en recipientes ámbar esterilizados de 500 ml. Las muestras se almacenaron en refrigeración y se llevaron al laboratorio de Uniesamaz para iniciar los análisis.



2.4 CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA

La composición fisicoquímica se determinó por triplicado de acuerdo con las metodologías descritas por AOAC (2019), a saber: pH utilizando un potenciómetro digital de la marca QUIMIS(R) y

La prueba cualitativa para evaluar la presencia de polisacáridos se realizó adicionando 5 mL del extracto etanólico del fruto a una concentración de 0,2mg/mL más 3 gotas de reactivo de lugol, el color azul indica la presencia de cadenas de polisacáridos en los extractos.

2.5 ELABORACIÓN DE LAS DIFERENTES DILUCIONES

Con el fin de evaluar la influencia de la dilución de látex en su composición fitoquímica, se prepararon diferentes diluciones del extracto para evaluar la influencia de la dilución en los parámetros fitoquímicos, como se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Diluciones utilizadas en el estudio.

Código	Concentración
E0	100% de la solución que contiene el látex de la planta
E80	80% de la solución que contiene el látex de la planta
E60	60% de la solución que contiene el látex de la planta
E40	40% de la solución que contiene el látex de la planta
E20	20% de la solución que contiene el látex de la planta

Fuente: Elaboración propia (2022)

2.6 CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA

2.6.1 Elaboración de extractos hidroalcohólicos

Los extractos etanólicos se prepararon utilizando 10 ml de la solución diluida en 90 ml de alcohol etílico al 70% v/v, los extractos se almacenaron en refrigeración y se mantuvieron en reposo durante 15 días, para su posterior análisis.

2.6.2 Alcaloides

Se añadieron 1 mL de extracto hidroalcohólico al 92% a una concentración de 0,2 mg/mL, 6 mL de agua destilada, 1 mL de ácido clorhídrico (HCl) y cuatro gotas de reactivo de Bouchardat (solución de yodo y yoduro de potasio) a un tubo de ensayo. El resultado esperado en caso de una reacción positiva es la presencia de precipitados amorfos o cristalinos, con diferenciación de color que va del blanco al marrón anaranjado.

2.6.3 Esteroides/triterpenos

Para la identificación de esteroides/triterpenos se utilizó la reacción de Liebermann-Burchard (anhídrido acético – ácido sulfúrico concentrado). En un tubo de ensayo, se colocó 1 mL del extracto



a una concentración de 0,2 mg/mL, 6 mL de agua destilada mezclándolos con 2 mL de cloroformo, luego 1 mL de anhídrido acético, revolviendo suavemente, agregando cuidadosamente tres gotas de ácido sulfúrico concentrado, revolviendo suavemente para verificar la apariencia de color. Se espera En caso de una reacción positiva, el color azul evanescente seguido del verde.

2.6.4 Flavonoides

Para la detección de flavonoides se utilizó el test de cianidina o Shinoda (ácido clorhídrico concentrado y magnesio). En un tubo de ensayo, se añadieron 1 mL del extracto a una concentración de 0,2 mg/mL, 6 mL de agua destilada, 2 mL de ácido clorhídrico, aproximadamente 0,5 cm de magnesio en una tira de 2 mL. En caso de una reacción positiva, se espera que el color oscile entre el marrón y el rojizo, después del final de la efervescencia (fin de la reacción).

2.6.5 Taninos/Fenóis

En un tubo de ensayo, se añadió 1 mL del extracto a una concentración de 0,2 mg/mL y 6 mL de agua destilada. El precipitado azul indica la presencia de taninos hidrolizables, y el verde la presencia de taninos condensados.

2.6.6 Saponinas

En 1 mL del extracto a una concentración de 0,2 mg/mL, se añadieron 6 mL de agua, 2 mL de agua destilada y tres gotas de ácido clorhídrico. Luego la solución se agitó permanentemente durante 3 minutos, la presencia de espuma persistente y abundante (collar) indica la existencia de saponinas.

2.6.7 Cumarinas

Se gotearon tres gotas del extracto en un papel de filtro, se esperó a que se secase y luego se agregaron tres gotas de una solución acuosa de hidróxido de sodio a un molar. Se esperaba observar la aparición de fluorescencia azul o verde brillante bajo luz ultravioleta (360 nm). Las cumarinas en solución alcalina desarrollan un color amarillo debido a la ruptura del anillo lactónico.

2.6.8 Antraquinona

Para esta determinación, se añadieron 0,5 mL de benceno a 1 mL del extracto a una concentración de 0,2 mg/mL y 6 mL de agua destilada, seguidos de diez gotas de solución de hidróxido de amonio al 10%. La aparición de coloración rosada, roja o violeta en la fase acuosa indicará la presencia de antraquinonas.



2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los resultados se expresaron como media aritmética y desviación estándar (DE). Los datos se sometieron a análisis de varianza (ANOVA), considerando la prueba de Tukey en el nivel de 5 % de

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 CARACTERIZACIÓN ANATÓMICA DE PLANTAS

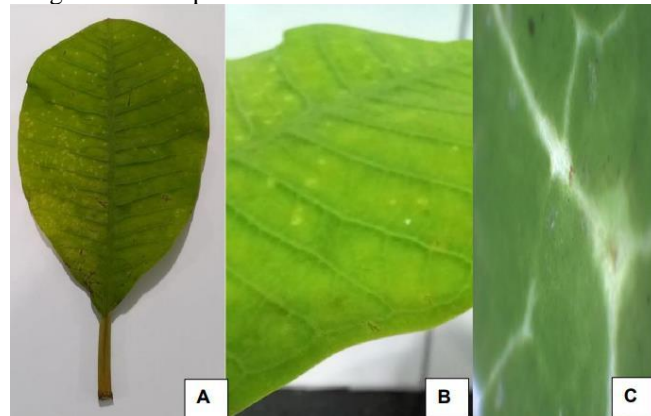
La caracterización anatómica es muy importante, ya que se debe hacer antes del uso relacionado con las plantas medicinales, las cuales pueden ser utilizadas como fitoterapia, para que se pueda identificar más fácilmente y que no haya un consumo erróneo de las especies, pues si bien pertenecen al mismo grupo familiar, son de especies diferentes y cada una tiene sus particularidades. Como podemos ver en las imágenes 2 y 3.

Imagen 2. Caracterización anatómica de la planta *Synadenium grantii*. (A) Vista macroscópica de toda la hoja, (B) Vista macroscópica de la hoja y (C) Imagen microscópica.



Fuente: Elaboración propia (2022)

Figura 3. Caracterización anatómica de la planta *Synadenium umbellatur*. (A) Vista macroscópica de toda la hoja, (B) Vista macroscópica de la hoja y (C) Imagen microscópica.



Fuente: Elaboración propia (2022)

Las imágenes presentes en la figura 3 caracterizan morfológicamente las hojas de la planta de la especie

Interdisciplinariedad e innovación en la investigación científica

Caracterización física, fisicoquímica y fitoquímica del látex de la planta janaúba (*Euphorbia umbellata*) de las variedades *Synadenium grantii hook* y *Synadenium umbellatur pax*



Synadenium umbellatur, en la vista macroscópica 3B podemos notar la presencia de una capa en las puntas de las hojas que aportan un aspecto aterciopelado a diferencia de lo observado en la figura 2B, vista macroscópica de la especie *Synadenium grantii*. Esto se debe al hecho de que la especie *Synadenium umbellatur* tiene células epidérmicas cubiertas por una cutícula delgada y lisa.

Sin embargo, aunque las hojas difieren en su forma y pigmentación (ver Fig. 2A y 3A), ambas muestran células epidérmicas con paredes anticlinales sinuosas (Fig.2B y Fig.3B) en ambos lados, mientras que las hojas de la especie *Synadenium umbellatur*, sin embargo, tienen células epidérmicas con forma poligonal (Ver Figura 2C), lo que no se observa en la especie *Synadenium grantii* (ver Figura 2C).

3.2 CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA

Los resultados de composición fisicoquímica se muestran en la Tabla 2, relacionados con el pH, los polisacáridos y la acidez.

Tabla 2. Caracterización fisicoquímica del extracto de la planta Janaúba de las dos variedades. JB: *Synadenium umbellatur*, JC: *Synadenium grantii*, ND: no detectado.

Componente	JU	JG
PH	4.71±1.015a	4.19±0.34a
Acidez	0,05±0,0 A	0,05±0,0 A
Polissacarídeos	ND	ND

Fuente: Elaboración propia (2022)

Las diferentes letras entre las columnas representan una diferencia estadística del 5% de significación.

El valor de pH es un parámetro importante, ya que está asociado a las condiciones de almacenamiento y conservación del producto. Según Nelson y Cox (2019), el pH no es más que la concentración de H⁺ presente en el alimento o en una solución, como es el caso del látex Janaúba. Para su determinación se utiliza una escala de pH que va de cero a catorce, donde a mayor concentración de H⁺ mayor es el valor del pH, existe una neutralidad que viene determinada por la escala a siete, valor que corresponde a la neutralidad del agua.

El resultado de las muestras muestra que el látex Janauba es un producto clasificado como de acidez media, La diferencia de pH, en base a los resultados obtenidos, no muestra gran impacto, dejando tanto a JB (*Synadenium Umbellatur*) como a JC (*Sinadenium grantii*) con valores similares y clasificándose con el mismo pH según la escala de referencia, como 4,71±1,015 y 4,19±0,34 respectivamente. De esta forma ácida, es decir, estos valores no favorecen el crecimiento bacteriano patógeno, similares, debido a que no hubo diferencia estadística al nivel del 5% de significancia de una variedad a la otra, estos resultados concuerdan con lo citado por Brito *et al.* (2021), quienes afirman en sus estudios que estos valores de pH proporcionan equilibrio al producto después de



su eliminación del tallo, retrasando así el desarrollo y la multiplicación microbiana.

El mismo resultado se encontró para la determinación de la acidez, donde en la Tabla 2 se muestra que todos los análisis presentaron el mismo resultado, como se ilustra en el ejemplo. La acidez es un parámetro utilizado para guiar la calidad de la muestra, es decir, una excelente y muy importante herramienta para determinar signos de presencia de ácidos orgánicos, como lo mencionan Brito *et al.* (2021), lo que no se indica en los resultados de la Tabla 2.

Así como el pH, la acidez, los análisis cualitativos con respecto a los polisacáridos, es decir, el almidón también es de suma importancia, sin embargo, en la Tabla 2 se observa que tanto las variedades *Synadenium Umbellatur* como *Synadenium Grantii* no presentaron resultados polisacáridos en las muestras diluidas analizadas.

3.3 CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA

La literatura afirma sobre la presencia de principios bioactivos en la planta de Janaúba, como lo menciona Ortêncio (1997), la planta tiene actividad anticancerígena, sus investigaciones demuestran la presencia de terpenos en la composición de la planta entre otros fitoquímicos.

Facchini (2001) afirma que estos metabolitos secundarios se pueden dividir en tres grupos diferentes, fenólicos, terpenos y alcaloides. Y necesitan análisis fitoquímicos para identificar cada uno de ellos. Según Kanunfre *et al.* (2019), existen pocos estudios citotóxicos sobre el látex de Janauba, esta información es importante para describir los posibles mecanismos de citotoxicidad. En la Tabla 3 se muestran los resultados para la evaluación cualitativa de los fitoquímicos presentes en el látex de la planta Janaúba (*Euphorbia umbellata*) en sus variedades (*Synadenium umbellatur* Pax y *Synadenium umbellatur* Hook).

Así, en la tabla 3 se presentan los resultados cualitativos de las pruebas fitoquímicas realizadas a los extractos hidroalcohólicos de las variedades de la planta janaúba (*Euphorbia umbellatur*).



Tabla 3. Resultado cualitativo de los análisis fitoquímicos de las dos variedades de Janaúba. + Positivo - Negativo, JB: *Synadenium umbellatur*, JC: *Synadenium grantii*.

Fitoquímicos	JC					JB				
Cumarinas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alcaloides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taninos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esteroides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antraquinona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia (2022)

En la literatura, encontramos algunos estudios que hacen uso de esta especie vegetal así como sus extractos que resultan en un alto potencial citotóxico, según Andrade *et al.* (2021) y Oliveira *et al.* (2013), afirman esta citotoxicidad en relación con el melanoma, tanto a partir de látex in vivo como in vitro. Con base en los estudios descritos por Rosa *et al.* (2022) donde nos dice que los extractos obtenidos con solventes no polares (hexano y cloroformo) son más activos, como Luz *et al.* (2015) En sus estudios notamos que los extractos de látex son más prometedores, demostrando una potencia y una mayor acción contra tipos de cáncer relacionados con el cuello uterino, y especialmente la leucemia. Con esto, los análisis fitoquímicos son un gran paso para complementar los estudios que ya tenemos disponibles.

De todos los fitoquímicos analizados, tanto el JB (Janaúba de Belém) como el JC (Janaúba de Castanhal) mostraron resultados negativos para alcaloides, taninos, esteroides, flavonoides, saponinas y antraquinonas. Presentando resultados positivos para cumarinas en las variedades JB y JC, y en todas las diluciones de diferentes concentraciones, todos los resultados fueron favorables para detectar la presencia de cumarinas en diluciones de 20% a 100%, existiendo presencia de halo de neón en todos los análisis.

Las cumarinas están directamente relacionadas con la toxicidad hepática, es decir, dependiendo de la cantidad de cumarinas presentes en la solución a ingerir, se puede producir daño y daño hepático, como demostraron Ueraha *et al.* (2008) en su estudio sobre la hepatotoxicidad inducida por cumarina. Existe un gran interés por la actividad económica, por parte de la industria farmacéutica, en el uso de este fitoquímico para el desarrollo de medicamentos, interés que se dirige debido a su protagonismo farmacoterapéutico (Patil; Gouramma; Jalde, 2021; Borges *et al.*, 2005).

Así, Lake (1999) informó sobre la absorción de cumarinas, las cuales, después de la administración oral, pasan a través del TGI (tracto gastrointestinal) donde se absorben y metabolizan por completo



en el hígado, pero solo del 2 al 6% de lo que se ha absorbido está intacto para la circulación sistémica.

Algunos estudios encontrados en la literatura aportan diferentes tipos de análisis respecto a los fitoquímicos, además de ser probados en diferentes especies de la familia Euphorbiaceae en relación a diferentes modelos de cáncer, como el reportado por Hsieh *et al.* (2011) y Hsieh *et al.* (2015), el extracto metanólico del látex de la planta *Euphorbia antiquorum* L. expresó la capacidad de inducir apoptosis en células HeLa, alcanzando un valor de CI50 cercano a 2 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Además, un probablemente estén relacionados con la activación de la vía MAPK TMJ/ATR-p38.

Sabiendo que esta familia de Euphorbiaceae tiene alrededor de 200 especies, la literatura nos trae una variedad de análisis y ensayos clínicos. Ghramh, Khan e Ibrahim (2019), evaluaron el extracto hidroalcohólico (70%) de *E. peplus*, y se observó que una concentración de 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ provocó la inhibición de casi el 50% (48,55%) en la población de células extraídas del bazo de ratas después de 72 horas de tratamiento. Kwan y cols. (2015) realizaron un análisis morfológico que reveló evidencia de apoptosis, mientras que un análisis del ciclo celular indicó una detención del ciclo celular con un aumento de la población celular en la fase S.

Un estudio realizado por Choene y Motadi (2016) investigó el potencial citotóxico de los extractos de tallo de *Euphorbia tirucalli* L. en relación con las líneas celulares MCF-7, MDA-MB 231 y MRC-5, y los resultados fueron que la prevención celular osciló entre 30-100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ para la línea MCF-7 y entre 50-100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ para el linaje MDA-MB 231. Además, observaron una interrupción de las células en la fase G0/G1 e inducción de la apoptosis.

Es importante recalcar que el hecho de que el estudio anterior termine induciendo a algunas células del modelo canceroso ensayado a la apoptosis, factor determinante para la continuidad de la investigación sobre el tema, está directamente relacionado, como lo mencionan Ichim y Tait (2016) y Kim y Kim (2018), con los mecanismos de aparición y progresión del cáncer, los cuales, aunque aún no se comprenden del todo, Pero a través de los más diversos estudios que tenemos anteriormente, la progresión de la enfermedad también se debe a la capacidad de las células cancerosas para evitar la apoptosis. Debido a que está relacionado con la muerte celular, por lo que si las células cancerosas están siendo inducidas a este factor, es relevante que a la planta se le atribuya la función de contribuir a la reducción del cáncer.

4 CONCLUSIONES

En vista de lo anterior, el presente estudio aporta datos relevantes sobre la caracterización química, fisicoquímica y fitoquímica del látex de la planta de janaúba, que a pesar del poco estudio sobre el tema, busca sumar a la ciencia y otros estudios sobre el tema. Es sumamente importante que el estudio sea tomado en cuenta para futuras investigaciones, ya que se pudo percibir que si bien diferentes autores afirmaron la presencia de fitoquímicos, en el presente estudio realizado desde el



La dilución del látex en agua pura, de acuerdo con la orientación popular, descrita en la literatura, con la ayuda de reactivos para los análisis puede haber sido otra contribución a la ciencia, que los análisis deben realizarse de otra manera, e incluso una fuerte contribución en el sentido de que aunque los estudios alegan la presencia de diferentes principios bioactivos, Aun así, en la dilución sugerida para la ingestión, no es posible detectar todos los fitoquímicos mencionados en los otros estudios, aportando así una nueva mirada al futuro, con un nuevo conjunto de análisis que pueden , en el futuro, servirán de base para futuras investigaciones.

De esta manera, se puede concluir que si bien no se han detectado en los análisis actuales, pero en comparación con estudios anteriores, la planta de janaúba y sus variedades pueden considerarse como una fuerte alternativa para ayudar a combatir el cáncer, y es sumamente importante tener cuidado cuando se utiliza debido a la presencia de cumarinas que pueden causar problemas hepáticos. por uso en grandes cantidades. Sugiero que se hagan nuevas investigaciones, incluyendo ensayos clínicos y que se inicien más investigaciones a partir de ahí para que podamos aportar a la sociedad y a varias familias que son diagnosticadas con cáncer, para poder lograr una cura, además de tener a la naturaleza como nuestro principal proveedor de materia prima para la cura de diferentes enfermedades.



REFERENCIAS

- ALVES, M. G. y cols. Aplicaciones medicinales de *Euphorbia umbellata*, como agente antitumoral, antiulcerogénico y otras aplicaciones: Revisión. *Revista de farmacognosia y fitoquímica*, v. 10, n. 2, p. 29-35, 2021.
- AOAC. Métodos Oficiales de Análisis de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales: Métodos Oficiales de Análisis de AOAC International. Asociación de químicos analíticos oficiales, 2019. 21ª Edición, AOAC, Washington DC.
- BARIANI ORTÊNCIO, W. *Medicina Popular Do Centro-Oeste*. [s.l.] Diccionario de sinónimos, 2012.
- BORGES, F. et al. Coumarinas simples y análogos en química medicinal: ocurrencia, síntesis y actividad biológica. *Química medicinal actual*, v. 12, n. 8, p. 887-916, 2005.
- BRITO, E. S. A. y cols. Efectos del látex de *Synadenium grantii* hook F. (Euphorbiaceae) en un modelo preclínico de cáncer de próstata canino. *Fronteras de la ciencia veterinaria*, v. 8, 2021.
- CHOENE, M.; MOTADI, L. Validación de los efectos antiproliferativos de extractos de *Euphorbia tirucalli* en líneas celulares de cáncer de mama. *Biología molecular*, v. 50, n. 1, p. 98–110, 2016.
- DE OLIVEIRA, T. L. et al. Efecto antitumoral del látex *Synadenium grantii* Hook f. (Euphorbiaceae). *Revista de etnofarmacología*, v. 150, n. 1, p. 263–269, 2013.
- FACCHINI, P. J. BIOSÍNTESIS DE ALCALOIDES EN PLANTAS: Bioquímica, biología celular, regulación molecular y aplicaciones de ingeniería metabólica. *Revista anual de fisiología vegetal y biología molecular de plantas*, v. 52, n. 1, p. 29–66, 2001.
- GHRAMH, H. A.; KHAN, K. A.; IBRAHIM, E. H. Actividades biológicas del extracto etanólico de hojas de *Euphorbia peplus* y el extracto fabricado con nanopartículas de oro (AuNPs). *Molecules* (Basilea, Suiza), v. 24, n. 7, p. 1431, 2019.
- HSIEH, W.-T. et al. El látex de *Euphorbia antiquorum* induce la apoptosis en las células de cáncer de cuello uterino humano a través de la activación de la quinasa N-terminal c-jun y la producción de especies reactivas de oxígeno. *Nutrición y cáncer*, v. 63, n. 8, p. 1339-1347, 2011.
- HSIEH, W.-T. et al. Látex de la detención de la fase S inducida por *Euphorbia antiquorum* a través de las vías activas de la quinasa ATM y MAPK en células HeLa de cáncer de cuello uterino humano: Detención del ciclo celular inhibido por Ea en células de cáncer de cuello uterino humano Hela. *Toxicología ambiental*, v. 30, n. 10, p. 1205–1215, 2015.
- ICHIM, G.; TAIT, S. W. G. Un destino peor que la muerte: la apoptosis como proceso oncogénico. *Reseñas de la naturaleza. Cáncer*, v. 16, n. 8, p. 539-548, 2016.
- KANUNFRE, C. C. y cols. Extractos de corteza de *Euphorbia umbellata*: un estudio citotóxico in vitro. *Revista Brasileña de Farmacognosia: Órgano Oficial de la Sociedad Brasileña de Farmacognosia*, v. 27, n. 2, p. 206–213, 2017.
- KIM, C.; KIM, B. Productos naturales anticancerígenos y sus compuestos bioactivos que inducen la apoptosis mediada por estrés del RE: una revisión. *Nutrientes*, v. 10, n. 8, p. 1021, 2018.
- KWAN, Y. P. y cols. Evaluación de la citotoxicidad, detención del ciclo celular e inducción apoptótica por células de cáncer de mama *Euphorbia hirtain* MCF-7. *Biología farmacéutica*, p. 1–14, 2015.



LAKE, B. G. Metabolismo, toxicidad y carcinogenicidad de la cumarina: Relevancia para la evaluación de riesgos humanos. *Toxicología química y alimentaria: una revista internacional publicada por la Asociación Británica de Investigación Biológica Industrial*, v. 37, n. 4, p. 423–453,

LUZ, L. E. C. y cols. Citotoxicidad del látex y estudio farmacobotánico de hojas y tallo de *Euphorbia umbellata* (Janaúba). *Revista brasileira de farmacognosia: órgão oficial da Sociedade Brasileira de Farmacognosia*, v. 25, n. 4, p. 344–352, 2015.

LUZ, L. E. C. y cols. Estudio biomonitorizado citotóxico de *Euphorbia umbellata* (Pax) Bruyns. *Etnofarmacología*, v. 183, p. 29-37, 2016.

NELSON, David L.; COX, Michael M.. *Princípios de bioquímica de Lehninger*. 7 Porto Alegre: Artmed, 2019, 1278 p.

PATIL, S. B.; GOURAMMA; JALDE, S. S. Importancia medicinal de las nuevas cumarinas: una revisión. *Revista internacional de investigación farmacéutica actual*, p. 1–5, 2021.

Resolución de la Junta Directiva Colegiada - RDC N° 26, de 13 de mayo de 2019. En: *Prevé el registro de los medicamentos a base de plantas y el registro y la notificación de los productos herbarios tradicionales*. [s.l: s.n.].

ROSA, R. L. et al. Estudio biomonitorizado de extractos de *Euphorbia umbellata* (Pax) Bruyns para ser utilizados en la preparación de nanopartículas de plata con potencial antimicrobiano y citotóxico. *Investigación, Sociedad y Desarrollo*, v. 11, n. 12, p. e367111234804, 2022.

SIANI, A. C.; ABREU, L. Una revisión exhaustiva de los aspectos históricos y etnobotánicos, los constituyentes químicos y las actividades biológicas de *Euphorbia umbellata* (Pax) Bruyns. *Revisiones de farmacognosia*, págs. 161-183, 2023.

UEHARA, T. et al. Diferencias específicas de cada especie en la hepatotoxicidad inducida por cumarina, como ejemplo: enfoque basado en la toxicogenómica para evaluar el riesgo de toxicidad para los seres humanos. *Toxicología humana y experimental*, v. 27, n. 1, p. 23–35, 2008.