

ARTÍCULO ORIGINAL

Estudio cualitativo de sustancias activas presentes en la planta *Adiantum capillus veneris* L

Qualitative study of active substances in the plant *Adiantum capillus veneris* L

Lic. Sandra Pérez Peña*, Lic. Teojer Ernesto Tamayo Estévez**, Lic. Sahily Rojas Pérez***, Lic. Carlos Manuel Jiménez Martínez****

*Licenciada en Química. Profesora Instructora. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Pepito Tey". **Licenciado en Tecnología de la Salud (Farmacia dispensarial). Máster en Medicina Bioenergética y Natural. Hospital Pediátrico "Mártires de Las Tunas". ***Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Máster en Medicina Bioenergética y Natural. Investigador Agregado. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas. ****Licenciado en Ciencias Farmacéuticas. Máster en Medicina Bioenergética y Natural. Investigador Agregado. Profesor Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas. Cuba. **Correspondencia a:** Lic. Sahily Rojas Pérez, correo electrónico: sahily@ltu.sld.cu.

RESUMEN

Se realizó un estudio experimental mediante ensayos cualitativos de tamizaje fitoquímico, con el objetivo de evaluar la presencia de sustancias activas en la droga cruda, extractos, alcohólico y acuoso, de la planta *Adiantum capillus veneris* L. (culantrillo de pozo), muy utilizada por la población para disminuir la caída del cabello, prevenir el catarro, la tos y combatir las enfermedades de las vías urinarias. Esta planta no está descrita farmacognósticamente en Cuba. Las muestras de la planta fueron recolectadas en el municipio Majibacoa, Las Tunas, en el período comprendido entre septiembre de 2010 y febrero de 2011. Se caracterizaron los aspectos botánicos de la planta, se realizó el extracto fluido por reperlación y el acuoso por infusión. A la droga cruda y a ambos extractos se les realizó el análisis de control de calidad correspondiente, además de la técnica de tamizaje fitoquímico establecida. Se obtuvo correspondencia en cuanto a la clasificación taxonómica de la planta recolectada y lo reportado en la literatura. La droga cruda y los extractos elaborados cumplieron los requisitos establecidos para el control de calidad químico, físico y microbiológico. Se identificó la presencia de metabolitos secundarios como flavonoides, compuestos fenólicos, triterpenos y esteroides, alcaloides, quinonas, cumarinas, compuestos lactónicos, antocianinas, taninos, aminoácidos y azúcares reductores. En la composición cualitativa se observó diferencias entre la droga cruda y los extractos elaborados.

Palabras clave: ADIANTUM CAPILLUS VENERIS L; TAMIZAJE FITOQUÍMICO; PLANTAS MEDICINALES.

Descriptor: PLANTAS MEDICINALES; MEDICINA TRADICIONAL; FITOTERAPIA; PLANTAS.

ABSTRACT

An experimental study was carried out by means of qualitative phyto-chemical screening tests, with the objective to assess the presence of active substances in the crude drug and watery and alcoholic extracts of the plant *Adiantum capillus veneris* L. (maidenhair fern), widely used by the population to reduce hair loss, prevent colds and cough, and combat urinary tract diseases. There is no pharmacognostic description of the drug in Cuba. The plant samples were collected in Majibacoa municipality, Las Tunas, from September, 2010 to February, 2011. The botanical aspects of the plant were characterized by reperloration the fluid extract and infusing the watery one. The crude drug and both extracts underwent the corresponding quality control analysis, besides the phyto-chemical screening technique established. There was correspondence in relation to the taxonomic classification of the collected plant and what is reported in the specialized literature. The crude drug and the derived extracts fulfilled the requisites established for the chemical, physical and microbiological quality control. Secondary metabolites such as flavonoids, phenolic compounds, triterpenes and sterols, alkaloids, quinones, coumarins, lactonic compounds, anthocyanins, tannins, amino acids and reducing sugars were identified. Differences between the crude drug and the derived extracts were observed in its qualitative composition.

Key words: ADIANTUM CAPILLUS VENERIS L; PHYTO-CHEMICAL SIFTING; MEDICINAL PLANTS.

Descriptors: MEDICINAL PLANTS; TRADITIONAL MEDICINE; PHYTOTHERAPY; PLANTS.



INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos en los países de América Latina y de otros continentes ha surgido una corriente dentro de las Ciencias Médicas, como es la de usar elementos naturales y biológicos de probada utilidad, validados éstos por investigaciones y reconocidos por la efectividad reportada en los pacientes. Dentro de estas se le ha dado gran importancia y amplia utilización a la fitoterapia, que es el uso extractivo de plantas medicinales o sus derivados con fines terapéuticos para la prevención y tratamiento de diversas enfermedades. (1)

En la actualidad no existe duda sobre la importancia de las plantas y, a pesar del desarrollo alcanzado por la síntesis química, las mismas constituyen un arsenal de sustancias biológicamente activas. Esta afirmación hace, en ocasiones, que los seguidores de esta práctica la recomienden como segura e inocua. Sin embargo, el uso de las plantas medicinales en la terapéutica requiere, al igual que los productos sintéticos, de profundas investigaciones, que no se limitan al campo de la experimentación, porque, una vez que se comercializan, deben seguir siendo observados mediante estudios de farmacovigilancia. (2)

La medicina moderna, a través de los análisis clínicos, ha conseguido precisar la validez de aquellas plantas que la tradición había utilizado a base del método de ensayo y error. Muchas resultaron ser válidas; otras demostraron ser inocuas; otras potencialmente peligrosas. Han sido precisamente los análisis bioquímicos los que han podido determinar cuáles son los componentes principales de las plantas medicinales. (3)

Una planta muy usada en la provincia Las Tunas es el culantrillo de pozo, el cual ya en el siglo XVII se le conocía como "el segundo oro", pues era muy apreciada debido a sus grandes propiedades curativas. La población la usa para disminuir la caída del cabello, prevenir el catarro y la tos, en el caso de los asmáticos, también para combatir las enfermedades de las vías urinarias, se dice que desaparece las piedras en los riñones, los cálculos renales y aumenta la orina; (4, 5) sin embargo, no ha sido estudiada ni aparece registrada como planta medicinal para la elaboración de medicamentos autorizados por el MINSAP.

En la provincia esta planta se usa con frecuencia, pero no se sabe acerca de la composición cualitativa de sustancias activas que pudieran explicar las acciones farmacológicas atribuidas a ella, se desconoce la toxicidad y efectos indeseables que puede ocasionar al organismo, por lo que se ha considerado como una línea de investigación el estudio de esta, con vistas a proponer futuras formulaciones con probada acción y libre de sustancias tóxicas y ampliar de esta manera el arsenal terapéutico de que se dispone para el alivio

de diversas enfermedades.

En respuesta a lo antes planteado se realizó la presente investigación, que tiene como objetivo evaluar la presencia de sustancias activas en la planta *Adiantum capillus veneris L.*, conocida tradicionalmente como culantrillo de pozo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental mediante ensayos cualitativos de tamizaje fitoquímico al *Adiantum capillus veneris L.* en forma de droga cruda, extractos acuosos y alcohólicos, en la provincia de Las Tunas, en el período comprendido de septiembre de 2010 a febrero de 2011. Se utilizó como materia prima material vegetal fresco de la planta conocida como □culantrillo de pozo, procedente del municipio de Majibacoa, provincia de Las Tunas y como muestra de estudio se utilizó droga cruda pulverizada, extracto alcohólico en forma de extracto fluido por reperlación con cuatro extracciones y extracto acuoso de la hoja fresca preparado por infusión.

Se realizó la identificación botánica de la planta en la Facultad de Agronomía de la Universidad "Vladimir Ilich Lenin", de la provincia Las Tunas, por un especialista en botánica. Se identificó de la misma la nomenclatura y clasificación, y se definió: reino, división, clase, orden, familia, género, categoría, nombres vulgares y descripción.

La droga cruda fue recolectada por el investigador, se tomaron diferentes muestras, teniendo en cuenta las épocas del año, un lote en febrero y otro en septiembre, para garantizar homogeneidad. Se secó en estufa a menos de 40°C y se trituroó en molino de dientes, las partículas no fueron mayores de 3 mm.

Se elaboró el extracto acuoso de la hoja fresca a través del método de infusión y se realizaron tres réplicas del extracto fluido de la droga cruda, siguiendo la metodología aceptada por el Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba en sus Normas Ramales (MINSAP, 1992a, 1992b). Todas las determinaciones se realizaron por triplicado.

Para el tamizaje fitoquímico se utilizó el método descrito por el Departamento de Farmacognosia de la Universidad Médica de Budapest, en Hungría, introducido en Cuba por el Departamento de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana. (6)

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La descripción botánica de la planta estudiada se resume a continuación:

Reino: Plantae.

Familia: Adiantaceae.

División: Ptendophyta.

Género: *Adiantum*.

Clase: Filicopsida.

Categoría: Plantas rupícolas y glerícolas.

Orden: Pteridales.

Nombres vulgares:

Ingl: *Maidenhair fern*; Fran: *Capillaire*; Ital: *Capelvenere, felcequercina*; Alem: *Venushaar, Frauenhaar*; Port: *Avenca-dos-p090S, coentro-de-p090*; Gall: *Adianto, avenca*; Eusk: *Garaiska, iturribelarr*; Cat: *Capil lera, falzia, fauzia, folgerola*.

Etimología de capillus-veneris:

Del lat. *capillus Veneris* m. = el culantrillo de pozo (*Adiantum Capillus-Veneris* L., *Adiantaceae*) [Iat. *capillus, -i* m.= cabello, cabellera; *Venus, -eris* f.= Venus].

Descripción: helecho pequeño, color verde pálido entre 10-30 cm de altura, aunque en algunas ocasiones alcanza los 40 cm. Hojas pequeñas, hasta de 2 cm de longitud en forma de abanicos, con ápice irregularmente lobulado y otros con margen cerrado. Se disponen alternativamente sobre los pecíolos observándose fina nervación. Talluelos negros y brillantes, de los cuales penden las hojas.

Al observar la descripción de la planta, se observa similitud entre las principales características de esta y lo que aparece reportado en literatura. (5) No se encontraron trabajos publicados en Cuba, donde se haya descrito dicha planta.

Es importante realizar esta identificación, ya que los peligros propios de la medicina herbal incluyen el elevado riesgo de interacciones adversas, ya sea entre productos herbales o con fármacos industriales, debido a la presencia y dosificación variable de numerosos principios activos en los preparados, y la posibilidad a veces fatal de confusión, que provoca la nomenclatura inestable de los vegetales; especies o variedades llamadas por el mismo nombre; aún si son muy próximas botánicamente, pueden variar enormemente en la presencia y concentración de los principios activos. (2)

En las **tablas 1 y 2** siguientes se muestran los resultados de los análisis de control de calidad, realizados a la droga cruda y al extracto fluido.

TABLA 1. Análisis de control de la calidad a la droga cruda

Nombre del ensayo	Indicador de calidad establecido	Resultado
Análisis macromorfológico	Según características de la especie	Acorde
Materia orgánica extraña	Max 1 %	No se encontró
Materia inorgánica extraña	Max 1 %	No se encontró
Contenido de humedad	Max 13 %	7,0 %
Contenido de sustancias solubles en agua	Min 30 %	38,5 %
Cenizas totales	Max 12 %	6,8 %
Hojas ennegrecidas	Max 2 %	1,4 %

TABLA 2. Análisis de control de la calidad del extracto fluido

Nombre del ensayo	Resultado
Características organolépticas	Líquido transparente de color pardo verdusco y olor característico.
pH	6,12
Análisis capilar	Imagen normal, franja regularmente dentada de color crema claro, subfranja blanco-cremosa, banda ancha con 2 tonalidades: pardusco y amarillento. Sub-banda: amarillo verdusco claro.
Sólidos totales	7,12 %
Densidad relativa	0,81 g/L
Análisis microbiológico	No se aislaron gérmenes patógenos

En el caso de la droga cruda, cumple los requerimientos de calidad establecidos. Se compararon con los parámetros máximos permitidos para las mismas. No se obtuvo ningún porcentaje para el caso de la materia orgánica extraña e inorgánica, pues la planta fue colectada por el propio

investigador y en estos casos se garantiza que no presente otro tipo de material que pueda adulterar el producto. Es necesario señalar que para el extracto fluido no se realizaron comparaciones con la norma para este producto, ya que al no haberse estudiado anteriormente en el país no se ha estandarizado sus

parámetros. No se le realizó control de calidad a la infusión, puesto que no está establecido para este tipo de medicamento.

La **tabla 3** mostró diferencia entre los grupos químicos de sustancias activas presentes en la droga seca, la infusión de la hoja fresca y el extracto fluido de droga seca.

Si se analizan los grupos identificados, se observa que la gran mayoría, a excepción de las saponinas, están presentes en la droga cruda. Para el caso de los flavonoides, alcaloides, quinonas y antocianinas, se identificó la presencia en el extracto fluido y en la droga cruda, resultando negativo para la infusión. Esta diferencia puede deberse al mayor poder extractivo del extracto fluido con respecto a la

infusión, pues en el primero ocurre el agotamiento total de la droga por saturación del mensturo (solución hidroalcoholica al 30 %) sin uso del calor, aspecto que no se garantiza con la infusión, donde es muy poco el poder extractivo del mensturo (agua), debido al tiempo de contacto entre este y el material vegetal, lo que hace que las concentraciones que se alcanzan no siempre sean suficientes para ser identificadas por este tipo de método cualitativo. La infusión se realizó con la hoja fresca, esto es un inconveniente para la calidad de la extracción. Hubo coincidencia en la identificación de flavonoides y antocianidinas en las tres determinaciones, pues ambos metabolitos se identifican por el mismo método analítico.

TABLA 3. Metabolitos secundarios en la droga cruda, infusión al 30 % de hojas frescas y en el extracto fluido de hojas secas

Sustancias activas	Droga cruda	Infusión	Extracto fluido
Flavonoides	Si	No	Si
Compuestos fenólicos	Si	Si	Si
Triterpenos y esteroides	Si	No	No
Alcaloides	Si	No	Si
Quinonas	Si	No	Si
Cumarinas y compuestos lactónicos	Si	Si	Si
Aminoácidos	Si	Si	Si
Antocianidinas	Si	No	Si
Azúcares reductores	Si	Si	Si
Taninos	Si	Si	Si
Saponinas	No	No	No

En la literatura se reporta la presencia de flavonoides en la planta, específicamente la quercetina; (7, 8) sin embargo, en este estudio no se puede afirmar que esta reacción positiva ante dicho grupo funcional se corresponda con este tipo específico de flavonoide, pues el tamizaje realizado solo identifica la presencia del grupo y no refiere ni permite identificar cuál es.

La literatura consultada señala la existencia de triterpenos y esteroides en la planta. (7) En este estudio se logró la identificación de estos en la droga cruda y no en las otras fracciones, lo que puede deberse a las características físico-químicas de los menstros con carácter polar, lo que impide la disolución de estos compuestos, que son solubles en los disolventes orgánicos; además, para el caso de la infusión puede deberse a que estos compuestos son

volátiles y pueden haberse perdido con la aplicación del calor.

Si se observa la identificación de saponinas, se obtuvieron resultados negativos en las tres fracciones. En este aspecto existe una contradicción, dado el hecho de que en la droga cruda se identificaron triterpenos y esteroides y las saponinas son glicósidos derivados de este tipo, (9) por lo que debieron haberse identificado, hecho que no ocurrió. Este resultado pudo deberse a que la técnica de identificación de triterpenos y esteroides (Liebermann Burchard) permite la identificación de estos componentes, por su solubilidad y la técnica de la espuma es mucho más sencilla y puede verse interferida por la no liberación activa de las saponinas en cantidad suficiente para producir espuma.

La presencia de alcaloides en la droga cruda y en el extracto fluido, y el no ser encontrado en la infusión, puede deberse a insuficiencias tecnológicas del método de extracción. Las reacciones utilizadas para estos casos fueron la reacción de Mayer y de Dragendorff, señalada por la literatura como no específicas de los alcaloides, ya que pueden resultar positivas, por ejemplo, para péptidos. Actualmente, para evitar estos sesgos, se utilizan métodos espectroscópicos, tales como: espectrometría de masas, resonancia magnética nuclear y espectroscopia infrarroja. (10)

El resultado del tamizaje fitoquímico, que se realizó con ambos extractos de hojas, mostró presencia de aminoácidos y azúcares reductores, lo cual es coincidente con los reportes previos en la bibliografía. (7, 8)

La reacción al cloruro férrico empleada indicó existencia de compuestos fenólicos en general, lo cual pudiera incluir la presencia de taninos.

Al analizar la presencia de metabolitos secundarios en la droga se pueden inferir acciones farmacológicas atribuidas a la planta. Según Dioscórides es usada en forma de decocción para calmar las crisis de asma y otros problemas respiratorios, se usa en forma de jarabe para combatir la bronquitis además la población en forma general le atribuye acción expectorante (7) lo cual puede explicarse por la presencia de los esteroides y triterpenos encontrados en el estudio realizado a la planta.

Otra de las acciones farmacológicas que se le atribuyen a la planta es la de ser usada como emplasto contra la mordedura de animales, especialmente de serpientes debido a su acción cicatrizante y antiséptico. (7) Esto puede deberse a la presencia de taninos en su composición, ya que estas reaccionan con las proteínas de colágeno y evitan o combaten de esta manera el ataque de

microorganismos. (11) La reacción antimicrobiana y fungitóxica puede verse influenciada también por la presencia de flavonoides, los cuales pueden ser también responsables de la acción espasmolítica y diurética que se le atribuye a la planta. Las cumarinas también presentan cierta actividad antibacteriana y antibiótica, dichos efectos se estudian en la actualidad. Las cumarinas han mostrado evidencias de muchas actividades biológicas, a pesar de que están aprobadas para algunos usos médicos como productos farmacéuticos. La actividad registrada de la cumarina y de sus derivados es, entre otras, antiinflamatorias, antisépticas y en tratamientos contra el asma, lo que coincide con el uso atribuido a esta planta. (12)

CONCLUSIONES

La planta utilizada en la provincia de Las Tunas y conocida como culantrillo de pozo es el *Adiantum capillus veneris* L. y coincide desde el punto de vista botánico con lo reportado en la guía de plantas medicinales americanas. Los análisis realizados a la droga cruda, al extracto acuoso obtenido por infusión y al extracto fluido obtenido por reperlación, cumplieron los requisitos establecidos para garantizar la calidad del proceso de tamizaje fitoquímico. Se obtuvo la presencia de metabolitos secundarios como: flavonoides, compuestos fenólicos, triterpenos y esteroides, alcaloides, quinonas, cumarinas, compuestos lactónicos antocianidinas, taninos, aminoácidos y azúcares reductores. Los triterpenos y esteroides solo se identificaron en la droga cruda. En el caso de la infusión, no se detectaron flavonoides, triterpenos y esteroides, alcaloides, quinonas y antocianinas. Algunas acciones farmacológicas atribuidas a la planta pudieran estar relacionadas con la presencia de metabolitos secundarios identificados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Casamayor D, Pérez Campos Y, Guerrero I, Coloma I, Heredia E. Algunas consideraciones sobre el surgimiento y la evolución de la medicina natural y tradicional. Medisan [revista en internet]. 2014, Oct [citado 20 de marzo 2015]; 18(10): 1444-1451. Disponible en: Academic Search Premier.
2. García Milián AJ, Avila Pérez Y, Alonso Carbonell L, López Puig P, Ruiz Salvador AK, Morón Rodríguez F. Reacciones adversas reportadas por consumo de productos naturales en Cuba durante 2003 y 2007. Rev Cubana Plant Med [revista en internet]. 2009, Mar [citado 20 de marzo 2015]; 14(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962009000100002&lng=es.
3. Mareggiani G, Zamuner N, Angarola G. Efecto de extractos acuosos de dos meliáceas sobre *Meloidogyne incognita* (Nematoda, meloidogynidae). Rev. latinoam. quím [revista en internet]. 2010, Abr [citado 20 de marzo 2015]; 38(1): 68-73. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-59432010000100007&lng=es.
4. Galdeano Fernández A, Martín Martín C, López Andújar G, Cabezas López MD. La colección de drogas vegetales del Museo de Historia de la Farmacia "Prof. José M^a Suñé Arbussá" de Granada. Ars Pharm. revista en internet]. 2010 [citado 20 de marzo 2015]; 51(Supl3): 361-374. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/handle/10481/26504#.VQHN70qK8wo>.
5. Tsuboi H, Wada M. Distribution pattern changes of actin filaments during chloroplast movement in *Adiantum capillus-veneris*. Journal Of Plant Research [revista en internet]. 2012, May [citado 20 de marzo 2015]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674203212000000>.

- marzo 2015]; 125(3): 417-428. Disponible en: Academic Search Premier.
6. Naranjo de la P. Evaluación fitoquímica de extractos naturales de *Eucalyptus citriodora* y *Pinus caribaea* con actividad biocida. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas [revista en internet]. 2009 [citado 20 de marzo 2015]; 8(5): 445-448. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=85611977011>.
 7. Ibraheim Z, Ahmed A, Gouda Y. Phytochemical and biological studies of *Adiantum capillus-veneris* L. Saudi Pharmaceutical Journal [revista en internet]. 2011 [citado 20 de marzo 2015]; 19(2): 65-74. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319016411000089>.
 8. Jiménez Álvarez S. Estado actual de conocimiento del uso de algunos de los helechos presentes en Colombia [Tesis doctoral]. Repositorio Institucional. Pontificia Universidad Javeriana; 2011. Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8838>.
 9. Zamora C, Juárez BI, Aguirre JR. Variación de la concentración de azúcares y saponinas durante la cocción del Maguey Mezcalero Potosino. e-Gnosis [revista en internet]. 2010 [citado 20 de marzo 2015]; 8. Disponible en: <http://e-gnosis.udg.mx/index.php/e-gnosis/article/view/117>.
 10. Espitia Baena JE, Duran Sandoval Harriette del R, Fandiño Franky J, Díaz Castillo F, Gómez Estrada HA. Química y biología del extracto etanólico del epicarpio de *Crescentia cujete* L. (totumo). Rev Cubana Plant Med [revista en internet]. 2011, Dic [citado 20 de marzo 2015]; 16(4): 337-346. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962011000400005&lng=es.
 11. Travieso Novelles MC, Betancourt Bravo A, Escobar Medina A, Linares Nuñez A, Rodríguez Perdomo Y, Pérez Bueno T. Validación del método de cuantificación de taninos totales en formulaciones semisólidas de *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo). Rev Cubana Plant Med [revista en internet]. 2011, Mar [citado 20 de marzo 2015]; 16(1): 82-93. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962011000100009&lng=es.
 12. Morales León JA, Fonseca García A, Almeida Saavedra M, Morales Torres G, Torres Rodríguez E. Tamizaje fitoquímico de *Cassia uniflora* Mill. Rev Cubana Plant Med [revista en internet]. 2011, Dic [citado 20 de marzo 2015]; 16(4): 331-336. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962011000400004&lng=es.

Copyright Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](#), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras, ni se realice modificación de sus contenidos.