

Descripción anatómica, propiedades medicinales y uso potencial de *Plantago major* (llantén mayor)

Bárbara Blanco¹

Adriana Saborío²

Giovanni Garro³

Fecha de recepción: 21/06/2007

Fecha de aceptación: 20/09/2007

Se colectó material vegetal de Plantago major en zonas de Heredia y San José con el objetivo de analizar preliminarmente la anatomía, los compuestos medicinales y el potencial de comercialización de P. major.

Palabras clave

Plantago major, *Plantago lanceolata*, taxonomía, propiedades medicinales, composición química, aucubina, catalpol, estomas diacíticos, tricomas unicelulares.

Key words

Plantago major, *Plantago lanceolata*, taxonomy, medicinal properties, aucubin, catalpol, diacitic stomata, unicellular trichomes.

Resumen

Se colectó material vegetal de *Plantago major* en zonas de Heredia y San José con el objetivo de analizar preliminarmente la anatomía, los compuestos medicinales y el potencial de comercialización de *P. major*. Además, se realizó una revisión bibliográfica sobre las características taxonómicas, ciclo de vida, propiedades medicinales de *P. major*. Además, se comparó su hábito de crecimiento con otras especies relacionadas. Empleando el

microscopio de luz en cortes transversales de pecíolo se pudo visualizar una epidermis de tipo uniestratificada y los haces vasculares. A nivel de cortes paradermales en la hoja se observaron estomas diacíticos así como la presencia de tricomas unicelulares. Por medio de análisis de cromatografía de capa fina, se comprobó la presencia de los glucósidos aucubina y catalpol.

Abstract

Plantago major vegetal material was collected from different areas of San José and Heredia with the objective of developing a preliminary analysis of its anatomy, medicinal compounds and commercialization potential. Moreover, a compilation of references of the taxonomic characteristics, life cycle, medicinal properties of *P. major* was completed. In addition, the growing habit of this plant was compared with other related species. When transversal sections of petiole were observed with a light microscopy, we observed an unistratified epidermis and

1. Bárbara Blanco. Ingeniería en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: baru31@gmail.com
2. Adriana Saborío. Ingeniería en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: adrisabo@gmail.com
3. Giovanni Garro. Ingeniería en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: ggarro@itcr.ac.cr

vascular bundles. In an epidermis section of leaf we visualized diacitic stomata and unicellular trichomes. By means of a thin-layer-chromatography we confirmed the presence of the glucosides: aucubin and catalpol.

Introducción

Plantago major es una herbácea perenne, de tallos subterráneos no ramificados. Popularmente, es conocida como “llantén mayor”, “llantén común” o “llantén grande”. Por ser una planta de fácil localización, no se cultiva, se considera una maleza. Existen especies relacionadas a *P. major*, como lo son *P. lanceolata* y *P. psyllium* (INBio, 1997).

Plantago major posee un potencial de comercialización enorme, gracias a sus propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, astringentes y antihemorrágicas; también como cicatrizante de heridas, tanto internas como externas. La aucubigemina, derivado de la aucubina, es el compuesto activo de mayor relevancia y se cree que es responsable de la actividad antibacteriana de la planta (Bye, 2003).

Descripción taxonómica y ciclo de vida

Plantago major es una planta que pertenece a la división Magnoliópsida, clase Magnoliópsida, orden Plantaginales y a la familia Plantaginaceae (INBio, 1997).

Plantago major es una hierba perenne que desarrolla su ciclo de vida entre seis y siete meses. Posee una altura entre los 15 cm a 30 cm; sin embargo, su longitud puede variar según los distintos hábitat de crecimiento (Berit, 2000).

El tallo de *P. major* es un rizoma corto de color amarillo, el cual puede llegar a medir 15 cm de longitud en una planta adulta. Por otro lado, las raíces son blancas y de tamaño uniforme, surgen del tallo subterráneo (Martínez, 2005).

Las hojas son glabras, ovaladas, de color verde claro y se unen al tallo por un largo pecíolo; poseen aproximadamente 50 cm de longitud y un ancho de 20 cm en plantas adultas. Nacen a ras del suelo en forma de roseta y se desarrollan verticalmente. Presentan un margen liso o denticulado, además de una nervación paralela con tres u ocho venas. Los pecíolos son lisos y miden alrededor de 15 cm (Martínez, 2005).

La floración ocurre entre mayo y octubre, en zonas templadas (Ranea, 2002). Presenta una inflorescencia tipo espiga, cuya mitad superior se recubre de pequeñas flores. Las flores poseen una coloración café-verdosa; su corola es amarilla y muy pequeña (unos 3mm de diámetro); por otra parte, las anteras son color lila, al inicio, y luego se vuelven amarillentas. Los pedúnculos florales nacen del mismo punto de donde arrancan los pecíolos, y son de mayor longitud (Martínez, 2005).

P. major es polinizada por el viento. El fruto es una pequeña cápsula que, cuando madura, se abre transversalmente dejando caer las semillas que contiene. Se producen más de 20.000 semillas por planta, estas tienen forma ovalada, tamaño muy reducido y un ligero sabor amargo; se localizan de 8 á 16 semillas por cápsula. Con el clima húmedo, las semillas se vuelven pegajosas, lo que provoca que se adhieran a los animales y, de esta manera, logran dispersarse. El endospermo representa la mayor parte de la semilla y cubre completamente al embrión; las células del endospermo están constituidas por gruesas paredes de celulosa, cuyo lumen celular contienen proteínas y gran cantidad de aceites (Berit 2000).

Ubicación geográfica

Plantago major es originaria de Europa y Asia (InBiAr, 2004). Se ubica en regiones con climas templados y fríos no demasiado calurosos. Esta se encuentra distribuida en casi toda Europa, África del norte,

Plantago major es una herbácea perenne, de tallos subterráneos no ramificados. Popularmente, es conocida como “llantén mayor”, “llantén común” o “llantén grande”. Por ser una planta de fácil localización, no se cultiva, se considera una maleza. Existen especies relacionadas a *P. major*, como lo son *P. lanceolata* y *P. psyllium* (INBio, 1997).



Figura 1. Especies relacionadas del género *Plantago*: 1) *P. major*, 2) *Plantago lanceolata* y 3) *Plantago psyllium* (Acedo, 2004).

Asia occidental y América del Norte; en América Latina, desde México hasta Colombia, incluyendo Costa Rica. Es una planta muy común y fácil de hallar en zonas de pastos, laderas, cerca de cultivos y en los bordes de caminos (Torres, 1997).

Compuestos químicos, propiedades medicinales y uso potencial

Los más recientes estudios demuestran que *Plantago major* se emplea alrededor del mundo para el tratamiento de diversas

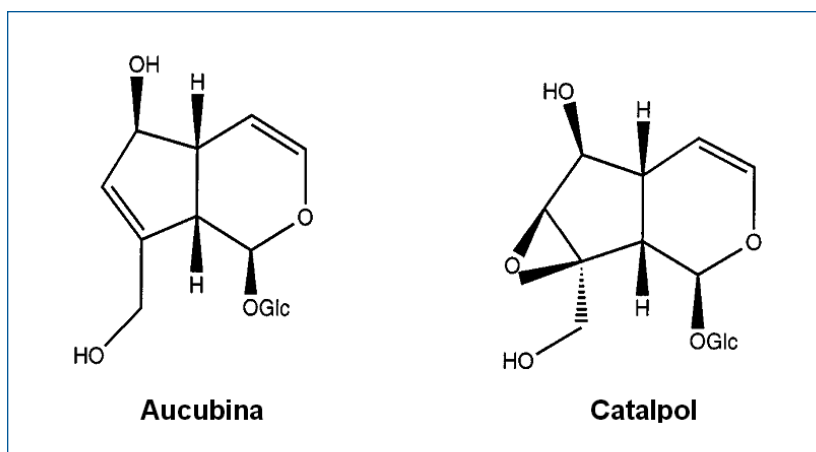


Figura 2. Compuestos químicos relacionados con la actividad antiinflamatoria y bactericida de *Plantago major*: aucubina (izquierda) y catalpol (derecha) (Berit, 2000).

enfermedades o malestares. La actividad sanadora de *P. major* no se amerita a un solo compuesto, sino a la interacción de varios; los efectos son producto de la acción en conjunto de distintas sustancias y de su regulación mutua (Berit, 2000).

Las investigaciones realizadas sobre *P. major* han revelado la presencia de mucílagos, pectinas, flavonoides, taninos, un glucósido cromogénico iridoide denominado aucubósido (aucubina) y otro glucósido llamado catalpol (figura 2). Tanto las hojas como las flores y el tallo poseen el glucósido aucubina (Página médica, 2005).

La aucubigenina es el principio activo de mayor relevancia; proviene de sustancias inactivas como polímeros de este compuesto y de la aucubina. En el proceso de catabolismo de esta sustancia, por hidrólisis, se forma un dialdehído que actúa como bactericida, ya que desnaturaliza las proteínas de ciertos microorganismos. No obstante, si la planta se calienta, la aucubigenina pierde su efecto terapéutico (Ecoaldea, 2004).

Plantago major cuenta, también, con sustancias como: ácido salicílico, sales minerales de potasio y zinc. Además, rutina, alcaloides (noscapida), esencias, resinas, esteroides, bases aminadas y compuestos azufrados. Igualmente, posee ácidos-fenoles y una lactona (loliolida) o digiprolactana, entre otros (Hoffmann y Pamplona, 2004).

Las hojas contienen sustancias con propiedades antiinflamatorias, algunas ya mencionadas, como plantamajosida, baicaleína, hispidulina, aucubina, ácido ursólico y ácido oleanólico. La cadena larga de alcoholes primarios presentes en la cera de las hojas ayudan a curar las heridas superficiales (Berit, 2000).

Entre los ácidos fenólicos se encuentran los ácidos p-hidroxibenzoico, siríngico, gentísico, caféico, ferúlico, y p-hidroxifenilacético. También, entre los mucílagos se localizan compuestos

polisacáridos del tipo glucomanano, ramnogalacturano y arabinogalactano; además de arabogalactano y carotenos. Del mismo modo, cuenta con diversos flavonoides, tales como apigenina, luteolina y escutellarina (Hoffmann y Pamplona, 2004).

Compuestos como acteosida y plantamajosida poseen propiedades antibacteriales; ciertos flavonoides y el ácido caféico cuentan con propiedades antioxidantes. Los polisacáridos pépticos han resultado ser efectivos contra úlceras y por sus actividades inmunoestimuladoras (Berit, 2000).

Existen medicamentos a base de compuestos propios de *P. major* que se comercializan; sin embargo, se utiliza mayormente como remedio casero. Las personas recolectan plantas que crecen en su jardín, en terrenos baldíos o en potreros; las hojas secas se venden en mercados y ferias del agricultor en pequeñas cantidades. Las partes vegetales utilizadas son las hojas, la semilla, la espiga, prácticamente toda la planta; y se emplean principalmente como infusión o unguento (Martínez, 2005).

Entre los múltiples usos de esta planta en el campo de la salud humana, se encuentran sus propiedades astringentes adecuadas para detener la diarrea, disentería y amebiasis. Además, una infusión de hojas de *P. major*, inhibe en un 82 a 95% la acidez de la secreción gástrica (Bye, 2003).

En lo que respecta al sistema respiratorio, cuenta con distintas aplicaciones. Es eficaz para tratar enfermedades como la tos, faringitis, laringitis, bronquitis, tuberculosis, entre otras. Se utiliza para curar el dolor de garganta y la irritación en la boca; además, para reducir la inflamación glandular. Esto se debe a que la planta cuenta con un alto contenido en mucílagos, que ejerce propiedades emolientes, que suavizan las mucosas

respiratorias (Hoffmann y Pamplona, 2004).

Plantago major tiene propiedades hemostáticas ya que incrementa la coagulación de la sangre en las heridas, evitando hemorragias. Las hojas del llantén frescas contienen las propiedades apropiadas para desinfectar las heridas y favorecer su cicatrización. Una hoja fresca, una vez lavada, al ser aplicada sobre una herida, ayuda a detener el flujo de la sangre, a cicatrizarla y a prevenir el riesgo de infección (Bye, 2003). Igualmente su aplicación sobre quemaduras de piel, ayuda a cicatrizar y calmar el dolor. La propiedad de cicatrización se le atribuye tanto a su riqueza en taninos, con función cicatrizante y hemostática, como a su contenido en alantoína. Esta última sustancia se caracteriza por estimular la regeneración de células epidérmicas, motivo por el cual este componente es de gran uso en la industria de la cosmética y forma parte de la composición de cremas para piel (Martínez, 2005).

El objetivo de este estudio fue analizar preliminarmente la anatomía, los compuestos medicinales y el potencial de comercialización de *Plantago major* mediante un estudio de las características micromorfológicas de la especie, un análisis químico de esta.

Materiales y métodos

Colecta de material vegetal de *P. major* en Costa Rica

La colecta de muestras de *P. major* se llevó a cabo en los meses de octubre y noviembre del 2005, en los alrededores de Santo Domingo de Heredia y el norte de San José, en altitudes entre los 900 y 1200 m.s.n.m. Se obtuvo material de cuatro sitios diferentes, las plantas colectadas se encontraban en diferentes estadios de su ciclo de vida, desde plántulas hasta plantas adultas con órganos reproductivos bien desarrollados.

Entre los múltiples usos de esta planta en el campo de la salud humana, se encuentran sus propiedades astringentes adecuadas para detener la diarrea, disentería y amebiasis. Además, una infusión de hojas de P. major, inhibe en un 82 a 95% la acidez de la secreción gástrica (Bye, 2003).

Todo el material fue debidamente etiquetado, cumpliendo con los siguientes requisitos: nombre del colector, fecha de colecta, especie, lugar de colecta (provincia, catón y distrito), coordenadas del sitio de colecta y tipo de zona de vida donde se encontró el espécimen.

Parte del material vegetal colectado, se deshidrató y prensó para confeccionar un herbario. Las muestras frescas se emplearon para el análisis químico y morfológico de la especie, así como para elaborar un extracto alcohólico y un té.

Comparación biológica y hábito de crecimiento

También se colectaron muestras frescas de *P. lanceolata*, en las inmediaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, latitud: entre 9°51'05" y 9°52'04", longitud entre 83°54'47" y 83°55'46", con el propósito de compararlas con las muestras obtenidas de *P. major*.

Estudio de características micromorfológicas

Con el fin de analizar las características micromorfológicas de *P. major*, se realizaron cortes transversales, longitudinales y paradermales en diferentes órganos de la planta: raíz, tallo y hoja. Mediante la utilización de agua y toluidina se tiñeron las muestras, para ser observadas posteriormente en un microscopio de luz, facilitado por el laboratorio de Biología del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Análisis químico mediante cromatografía en capa fina de muestras vegetales de *Plantago major*

Este procedimiento se llevó a cabo en el laboratorio de la Aduana, perteneciente al Ministerio de Hacienda, en Tibás, San José; gracias a la colaboración de la Dra. Bernardita Sancho. A partir de un extracto metanólico de hojas de *P. major* se realizó una cromatografía en capa fina con el fin de verificar si las muestras

vegetales recolectadas presentaban el glucósido aucubina y catalpol. Para ello se empleó el método propuesto por Wagner y Bladt (1996) para plantas que presentan glucósidos iridoideos.

Extracción alcohólica y forma de elaboración de *Plantago major* como ungüento

La extracción de compuestos a partir de hojas de *P. major* se elaboró de la siguiente manera: Primero, se desinfectaron 10g de hojas de *P. major* en una disolución de cloro comercial al 5% v/v por 15min (Berit, 2000). Luego, se hizo un lavado con agua a las hojas. Después, se preparó una dilución de etanol al 30%, la cual se introdujo en una botella junto con los 10g de hojas previamente macerados. La botella se dejó reposar por tres días. Transcurrido ese tiempo, se filtró la mezcla y se evaporó el filtrado (para concentrarlo). Se procedió a realizar una cromatografía en capa fina al extracto para determinar la presencia de los metabolitos aucubina y catalpol. Una vez que se analizó el extracto, este se mezcló con 100ml de vaselina; se aplicó calor, luego se dejó secar por 24 horas (Comunicación personal, 2005).

Preparación de un té a partir de *Plantago major*

Se desinfectaron 10 g de hojas de *P. major* en una disolución de cloro comercial al 5% v/v por 15min. Después, se les hizo un lavado con agua. Posteriormente, se colocaron los 10g de material vegetal en la estufa a 40°C por 48 horas (Martínez, 2005). El material seco obtenido se trituró, a continuación se le agregó agua y filtró.

Resultados y discusión

Comparación biológica y hábito de crecimiento

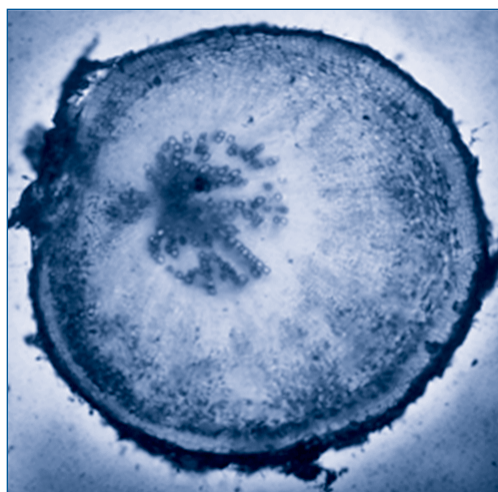
La especie del género *Plantago* más estrechamente relacionada con *Plantago major* es *Plantago lanceolata*, conocida comúnmente como llantén menor (Del

Parte del material vegetal colectado, se deshidrató y prensó para confeccionar un herbario. Las muestras frescas se emplearon para el análisis químico y morfológico de la especie, así como para elaborar un extracto alcohólico y un té.

Sol, 1995). En contraste con *P. major*, *P. laceolata* es de hojas más estrechas, largas, vellosas y con menos nerviaciones (Prieto y Sánchez, 2005).

Estudio de características micromorfológicas

En un corte transversal de tallo de *P. major*, se observó la presencia de crecimiento secundario. El tallo mostraba un cilindro vascular con crecimiento secundario normal, formado por floema II, cambium vascular y xilema II, además de una médula ancha compuesta por parénquima (figura 3).



En un corte transversal de tallo de P. major, se observó la presencia de crecimiento secundario. El tallo mostraba un cilindro vascular con crecimiento secundario normal, formado por floema II, cambium vascular y xilema II, además de una médula ancha compuesta por parénquima

Figura 3. Corte transversal de tallo de *Plantago major* 10X.

En cortes transversales de pecíolo (figura 4) se reconoció una epidermis de tipo uniestratificada. En la zona de las venaciones se observaron: células epidérmicas con cutícula fina, cinco haces conductores, rodeados por una vaina vascular y parénquima.

Al realizar un macerado de pecíolo, se encontró que los haces vasculares estaban formados por xilema I con engrosamiento helicoidal.

A la hora de analizar la micromorfología de la hoja se realizaron cortes paradermales

del envés y del haz. En ambos cortes paradermales se notó que las células eran desiguales, de forma papilar. Además, la epidermis presentaba abundantes estomas diacíticos y tricomas (figura 5).

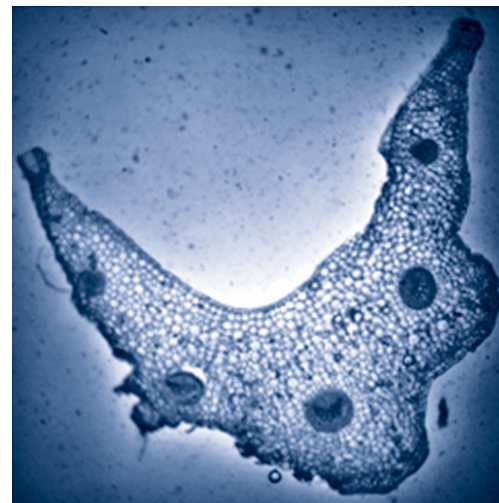


Figura 4. Corte transversal de pecíolo de *P. major* 40X.

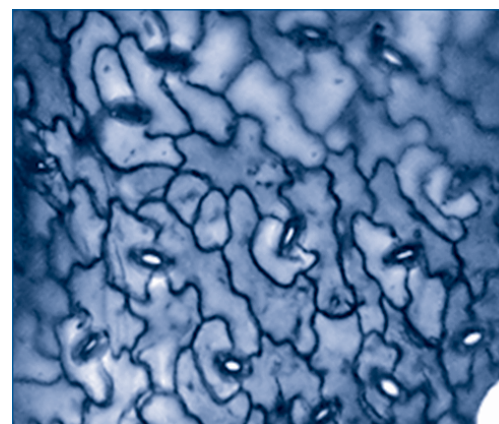


Figura 5. Corte paradermal de envés de la hoja de *P. major* 40X.

Análisis químico mediante cromatografía en capa fina de muestras vegetales de *Plantago major*

Una vez corrida y revelada la placa cromatográfica, se midió el Rf de las

sustancias observadas para, de esta manera, confirmar que los metabolitos aucubina y catapol se encontraban en el extracto.

El Rf de la aucubina se encuentra en un ámbito de 0,45 a 0,75, ya que éste es característico de los glucósidos iridoides; por otro lado, el Rf del catapol es de 0,25 aproximadamente (Wagner y Bladt, 1996). Utilizando esto como patrón, se obtuvo un resultado positivo ante la presencia de ambos glucósidos.

Extracción alcohólica y elaboración de *Plantago major* como ungüento

El extracto alcohólico de *P. major* se elaboró a partir de hojas, ya que allí es donde existe la mayor cantidad de metabolitos deseados. Este extracto se corrió en una cromatografía en capa fina con el fin de demostrar la presencia de metabolitos secundarios en él (Hoffmann y Pamplona, 2004).

Al final del procedimiento, una vez que el extracto se mezcló con la vaselina, se obtuvo una sustancia blanca, transparente, de consistencia pastosa y con un leve aroma. En su composición química presentaba los glucósidos de manera que el producto, probablemente, tendría propiedades antiinflamatorias, antihemolíticas, bactericidas y cicatrizantes (Página médica, 2005).

Preparación de un té a partir de *Plantago major*

Luego del realizar el protocolo establecido, el filtrado resultante correspondió al té (Martínez, 2005). Las hojas secas presentaban un fuerte aroma, el cual se mantuvo en el filtrado. Se supone el filtrado presenta las mismas propiedades curativas que las hojas, por la transferencia de metabolitos desde estas últimas al té (Hoffmann y Pamplona, 2004).

Conclusiones

Mediante el presente trabajo se establece que *Plantago major* posee un alto

potencial de comercialización, no solo por su facilidad de obtención y preparación medicinal, sino por su actividad biológica que le acredita propiedades antiinflamatorias, antihemolíticas, bactericidas y cicatrizantes. Debido a esto, se emplea como tratamiento efectivo contra diversos malestares. Cabe destacar que la actividad curativa de *Plantago major* no se le amerita a un solo compuesto, sino a la acción en conjunto de distintas sustancias y de su regulación mutua. Al coleccionar el material vegetal se determinó que no existen, actualmente, técnicas de cultivo automatizado de la especie en Costa Rica, lo cual resulta de mucho interés para implementar el desarrollo de esta y su uso potencial en la industria farmacéutica.

Bibliografía

- Acedo C. 2004. Botánica en la Web. <<http://www3.unileon.es/personal/wwdbvcac/index.htm>> (05/03/2006)
- Berit A. 2000. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. *J Ethnopharmacol.* 2000 Jul; 71(1-2):1-21.
- Bye R. 2003. Plantas popularmente utilizadas para afecciones del aparato digestivo, diarrea y parásitos en México. Bioactive Agents from Dryland Biodiversity of Latin America. <<http://ag.arizona.edu/OALS/ICBG/mexico/afecciones.html>> (10/11/2005).
- Comunicación personal, Dr. Julio Sánchez. Entrevista telefónica 09/11/2005.
- Consul Natura. 2003. Agrupación Española para fomento de las Medicinas Alternativas. <<http://usuario.tiscalin.es/adolfo/consulnatura/plantas3.htm>> Consultado el 10 noviembre del 2005.
- Del Sol E. 1995. Manual de la Salud Natural: "Plantas y flores medicinales"(Colección). Consorcio Periodístico de Chile S. A. Editorial COPESA. Santiago. Chile. 240 pp.
- Ecoaldea. 2004. Llantén o Plantago. 1996-2005. <http://www.ecoaldea.com/plmd/llanten.htm> (10/03/2006).
- Hoffmann A y Pamplona J. 2004. Llantén. Relación bosque plantas medicinales. <<http://orbita.starmedia.com/plantamed/llanten.htm>> (10/03/2006).

Al final del procedimiento, una vez que el extracto se mezcló con la vaselina, se obtuvo una sustancia blanca, transparente, de consistencia pastosa y con un leve aroma.

- InBiAr. 2004. Ficha de la Especie *Plantago major*. <http://www.uns.edu.ar/inbiar/ver_especie.asp?especie_id=275> (05/03/2006)
- INBio. 1997. Jerarquía Taxonómica <<http://www.inbio.ac.cr/bims/k03/p13/c045/o0139/f01349/g008585/s027112.htm>> (10/11/05).
- Martínez V. 2005. El mundo de las plantas. Botanical. <<http://www.botanical-online.com/medicinalsllanten.htm>> (10/03/2006).
- Mederos S. 1998. Micropropagation of a medicinal plant, *Plantago major* L. Biología Plantarum. 40 (3): 465-468
- Prieto D y Sánchez L. 2005. Algunas plantas medicinales de San Pablo y del Tesorillo. España <<http://www.smtesorillo.com/index.htm>> Consultado el 12 de noviembre del 2005.
- Página médica, Balcón Alternativo. 2005. Fitoterapia. Plantas de acción antifebril y sudorífica. Faro interior. http://www.paginamedica.com/balcon/ver.asp?fitoterapia_5 (10/11/2005).
- Ranea, S. 2002. Llantén, Plantago. Sección de alergia, Hospital Vall d'Hebron, Barcelona. <http://www.e-rinitis.com/polinosis/pdf/zip/3_4_plantago.pdf> (10/03/2006).
- Torres J.M. 1997. Plantaginaceae: *Plantago major* L. <<http://www.semarnat.gob.mx/pfnm/PlantagoMajor.html>> (05/03/2006)
- Wagner H y Bladt S 1996. Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas. 2.^a edición. Editorial Springer-Verlag. Berlín, Alemania. p: 88-90.