



PARTE 2. INFORME ACADÉMICO

2.1 Descripción sucinta de los principales resultados obtenidos

1. Diagnóstico del tipo y grado de afectación de la documentación depositada tanto en el Archivo Nacional de la República de Cuba como en la Biblioteca del Museo de La Plata, Argentina.

En el marco de este proyecto se comenzó a relevar la fauna entomológica de la biblioteca del Museo de La Plata con el fin de contribuir a su control. La biblioteca de este Museo fue fundada en 1884 y el edificio actual es de la década de 1920. Consta de una sala principal y otras más pequeñas ubicadas en un piso superior. Estas fueron las elegidas para comenzar con la inspección debido a que son las menos frecuentadas por el personal, por lo que sus libros sufren menos manipulación. Las condiciones de estas tres salas son: pisos así como estanterías de madera y una ventana que sirve de ventilación. La temperatura es baja en invierno ya que la ventana permanece abierta. Las colecciones aquí depositadas constan de libros del siglo XIX encuadernados en cuero y algunas colecciones más modernas cuyos ejemplares se hallan cosidos.

Se realizó una inspección de las salas situadas en el piso superior donde se localizaron numerosos volúmenes con diferente grado de deterioro (Fig. 1). Asimismo, se observaron restos de insectos.

Los daños encontrados corresponden a galerías y agujeros en los lomos realizados por coleópteros (Fig. 2) lo que se infiere por los restos de estos insectos (cabeza con antenas enteras, élitros, cuerpo con patas completas) hallados en las mismas. Los mismos, corresponden a la familia Anobiidae y por el tipo de élitros y antenas específicamente a la "carcoma del pan" (*Stegobium paniceum*) (Fig. 3). Probablemente se pueda encontrar también presente el "gorgojo del tabaco" (*Lasioderma serricorne*), especie muy común en bibliotecas.

No se observó polvillo negro producto de excrementos en la proximidad de estos libros por lo que se deduce que estos daños podrían tener varios años de antigüedad. Sin embargo se observó la presencia de una larva en una de las galerías.

Se hallaron también exuvias de derméstidos aunque no se observaron adultos ni larvas.

También se halló un elevado número de "pescaditos de plata" (*Lepisma saccharina*, Orden Zygentoma) (Fig. 4) y "piojos de los libros" (*Liposcelis divinatorius*, Orden Psocoptera). En la parte lateral de esta sala principal hay otra en la cual se detectó una alta cantidad de cucarachas (Fig. 5).

El Archivo Nacional de la República de Cuba se fundó en 1840 y el edificio actual, que se construyó para archivo, se inauguró en 1944. Cuenta con cerca de 27 Km lineales de documentos ubicados en 30 depósitos de cerca de 12 m de ancho, 35 m de largo y 5 m de alto distribuidos en tres pisos que poseen dos hileras de conductos de ventilación a las alturas aproximadas de 1.5 y 4.5 m para favorecer la entrada natural del aire. Además posee dos depósitos climatizados donde se conservan fotografías en uno (Fototeca) y mapas y plano en otro (Mapoteca). Para el diagnóstico, se seleccionaron al azar 5 depósitos distribuidos entre los tres pisos que fueron cuidadosamente inspeccionados. A pesar de contar con temperatura y humedad relativa superiores a las que poseen la biblioteca del Museo de La Plata, se pudo apreciar que un bajo porcentaje de la documentación estaba afectada por insectos, pues el daño mayoritario que presentan es el amarillamiento como consecuencia del incremento de la acidez del papel y abundante polvo sobre documentos en algunos depósitos (Fig. 6). Con relación al daño ocasionado por insectos, éste fue hecho fundamentalmente por coleópteros (tanto Dermestidae como Anobiidae) (Figs. 7, 8 y 9) y pescadito de plata dado a la presencia de sus cadáveres, lo que demuestra que estas afectaciones ocurrieron hace años atrás. Asimismo se hallaron restos de excretas de coleópteros de color



rojizo y manchas ocasionadas por las excretas de las cucarachas. También se detectó heces de termitas de madera húmeda en algunos ventanales de madera y nidos de aves en los conductos de ventilación natural en particular en algunos depósitos del último piso como consecuencia de la rotura de las rejillas metálicas que protegen a estos conductos.

El análisis de los diagnósticos realizados en ambas instituciones demostró un bajo porcentaje de afectaciones por insectos (inferior al 1%) y que las mismas fueron realizadas predominantemente por Coleópteros, aspecto que es similar al reportado en la bibliografía científica.

2. Confección de una base de datos conteniendo más de 1000 especies distribuidas en 150 familias.

Dicha base consta de:

- Nombre científico y Nombre/s vulgar/es
- Distribución geográfica
- Usos tradicionales
- Usos reconocidos científicamente
- Otros usos
- Organismos blanco
- Compuestos químicos activos
- Modos de preparación y formas de administración.
- Parte de la planta utilizada
- Referencia bibliográfica

A modo de ejemplo se presenta un fragmento (Anexo I) y se anexa un CD con la base de datos completa.

3. Obtención de extractos vegetales.

Se recolectó material fresco de 6 especies vegetales de sus hábitats naturales en Argentina para elaborar extractos hidro-alcohólicos (70 % y 99 %). Dichas especies fueron seleccionadas por su reconocida actividad insecticida (Secoy y Smith, 1983, Ricciardi y Esquivel, 1986, Flores, 1993 e Isman, 2000, entre otros) y por su facilidad para obtener los principios activos mediante extracción hidroalcohólica así como por su abundancia y disponibilidad por superficie de terreno. La determinación taxonómica de los ejemplares se efectuó en el Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA), FCNyM, UNLP y los mismos fueron incorporados a las Colecciones Científicas de dicho laboratorio. La determinación taxonómica del material vegetal se realizó con el auxilio de lupa estereoscópica Iroscope y microscopio óptico Nikon. La bibliografía utilizada para ello fue, entre otra, Cabrera y Zardini, 1993, Cabrera et al. 2000 Lahitte *et al*, 1998; Jankowski *et al*, 2000; Hurrell y Bazzano, 2003; Hurrell *et al*, 2004, 2005, 2006. Asimismo, se constató la presencia de las especies mencionadas según Zuloaga y Morrone, 1996 y 1999. La recolección se llevó a cabo entre los meses de julio y octubre de 2008.

Preparación de los extractos: el material fue secado en estufa a 60° C durante 24 hs y almacenado a temperatura ambiente hasta su procesamiento. Las plantas fueron molidas con un molinillo de cuchillas. La realización de los extractos se llevó a cabo pesando 10 gramos de la planta molida y estabilizada. Para la maceración se colocaron en 100 ml del solvente, durante 10 días, a temperatura ambiente y en oscuridad. Posteriormente se filtró y llevó hasta una concentración final

Los extractos obtenidos fueron empleados para determinar su actividad insecticida y/o repelente frente a distintos insectos bibliófagos en diferentes estadios de desarrollo.

Las plantas seleccionadas son:

1. *Philodendron undulatum* (Araceae)
2. *Ambrosia tenuifolia* "altamisa", "ajenjo del campo" (Asteraceae)
3. *Galinsoga parviflora* "albahaca silvestre" (Asteraceae)



4. *Verbena intermedia* (Verbenaceae)
5. *Nerium oleander* "laurel de jardín", "Laurel rosa" (Apocynaceae)
6. *Cestrum parqui* "duraznillo negro" (Solanaceae)

4. Obtención de aceites esenciales.

Los aceites esenciales fueron suministrados por una institución oficial de Cuba, obtenidos a partir de plantas cubanas utilizadas en la industria alimenticia. Se determinó su actividad insecticida y/o repelente a distintas concentraciones y frente a diferentes insectos bibliófagos.

Los aceites corresponden a:

1. *Allium sativum*, "ajo"
2. *Origanum vulgare*, "orégano"
3. *Citrus aurantium* "Petitgrain"
4. *Laurus nobilis*, "laurel noble"
5. *Thymus vulgaris*, "tomillo"
6. *Piper nigrum*, "pimienta negra"
7. *Pimpinella anisum*, "anís"
8. *Syzygium aromaticum*, "clavo de olor"
9. *Cinnamomum zeylanicum* "canela ceylan"
10. *Cinnamomum cassia* "canela china".
11. *Cuminum cyminum* "comino ruso"

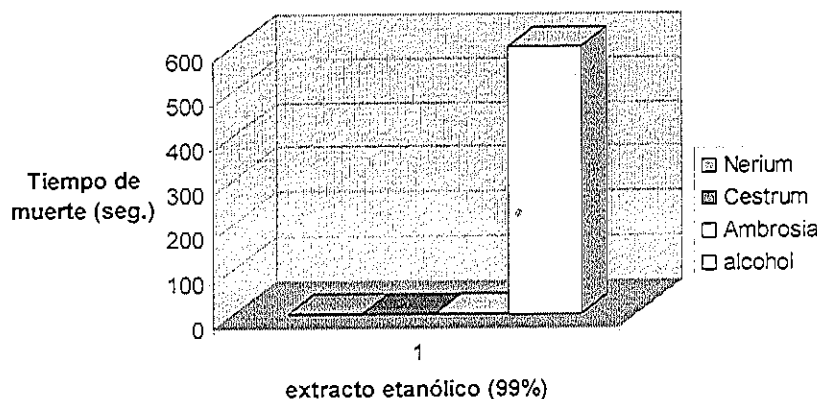
Asimismo, se buscó información bibliográfica sobre la composición química de los aceites obtenidos y se comprobó la misma por cromatografía. La tabla 1 muestra la composición de algunos de ellos.

5. Evaluación de efecto insecticida de extractos hidro-alcohólicos. Para mí habría que explicar por qué se tomaron estos extractos y no los 7 mencionados

Se evaluó el efecto insecticida de tres extractos hidro-alcohólicos (*Nerium oleander*, *Cestrum parqui* y *Verbena intermedia*) frente a Derméstidos adultos (Coleópteros). Se seleccionaron dichos extractos por su reconocida actividad insecticida. En este ensayo se emplearon 10 individuos adultos por producto y se evaluó la mortalidad a los 7 días. Se observó que estas plantas poseen actividad insecticida y que *Cestrum parqui* rindió resultados significativamente mejores.

También se realizaron ensayos con extractos etanólicos 99% de *Nerium oleander*, *Cestrum parqui* y *Ambrosia tenuifolia* frente a *Periplaneta americana*, los que demostraron un potente efecto insecticida alrededor de los 2 segundos. En cuanto a los extractos hidroalcohólicos al 99% de *Verbena intermedia*, *Galinsoga parviflora* y *Philodendron undulatum* ensayados frente a ninfas de *Periplaneta americana*, no mostraron actividad alguna, a pesar de haberse detectado en ellos compuestos que están reportados con actividad insecticida y/o repelente.

Ensayo de letalidad de extractos etanólicos





6. Evaluación de efecto repelente de aceites esenciales Idem. por qué estos y no los otros

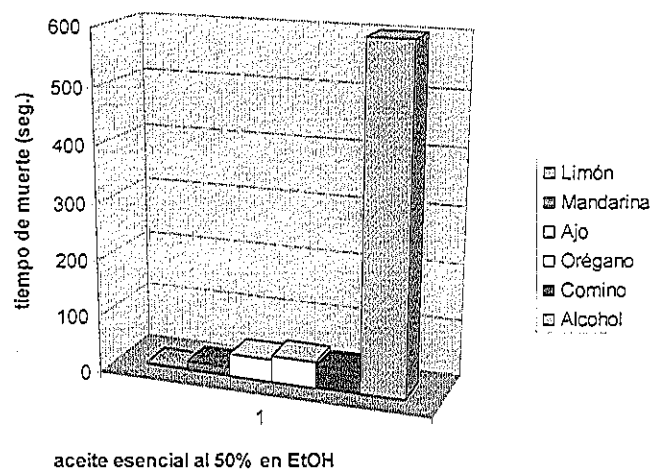
Los 4 aceites esenciales "laurel" *Laurus nobilis*, "tomillo" *Thymus vulgaris*, "pimienta" *Piper nigrum* y "orégano" *Origanum vulgare* ensayados a una concentración del 5% presentaron actividad repelente para la especie testada (*Periplaneta americana*). El ensayo consistió en colocar en un recipiente de plástico abierto de boca ancha refugios de papel plegado dos de los cuales fueron rociados con los productos naturales y otros dos permanecieron como testigos. El hecho se evidencia por la presencia de la totalidad de los individuos (*Periplaneta americana*) bajo los refugios no tratados, observaciones que fueron realizadas a los 10 y 30 minutos.

Asimismo, se realizaron otras experiencias con aceites esenciales de plantas cubanas al 50% en alcohol 99% (*Citrus aurantium* "petitgrain", *Cinnamomum zeylanicum* "canela ceilan" y *Cinnamomum cassia* "canela china"). Los mismos mostraron actividad insecticida contra *Periplaneta americana*

7. Evaluación de efecto insecticida de aceites esenciales

De los cinco aceites esenciales de *Allium sativum*, *Origanum vulgare*, *Citrus reticulata*, *C. limon* y *Cuminum cyminum* al 50 % en etanol ensayados, los aceites de limón y mandarina son efectivos (15 seg.). Los demás extractos esenciales presentan tiempos letales menores a 50 segundos. Las inoculaciones con EtOH (testigos): 10 minutos (600 seg.).

Ensayo de letalidad de aceites esenciales al 50% en etanol



8. Ensayos de repelencia y toxicidad mediante la aplicación del olfatómetro (según Dal Bello y Padín, 2006).

Se ensayaron 7 aceites esenciales: ajo, tomillo, clavo de olor, orégano, laurel noble, pimienta negra, anís.

Todos arrojaron valores superiores al 70 % de repelencia excepto la pimienta negra que sólo mostró un 40 %.



En cuanto a los individuos que se refugiaron en el recipiente con papel tratado, el 100 % sufrió muerte, lo que demuestra la doble actividad de los productos ensayados.

9. Ensayo de alteración y degradabilidad del soporte celulósico

Planta	Tipo de producto	pH	# Cu
<i>Nerium oleander</i>	Extracto hidroalcohólico al 99%	7.86	0.4640
<i>Cestrum parqui</i>		7.83	0.3590
<i>Ambrosia tenuifolia</i>		7.86	1.1441
<i>Citrus aurantium</i>	Aceites esenciales al 50% en etanol al 99%	7.96	0.2953
<i>Syzygium aromaticum</i>		8.01	1.3057
<i>Allium sativum</i>		7.66	1.5183
<i>Origanum vulgare</i>		7.36	0.3804
<i>Thymus vulgare</i>		7.98	0.4235
<i>Citrus reticulata</i>		7.7	0.6559
<i>Cuminum cyminum</i>		7.51	0.4240
<i>Laurus nobilis</i>		8.62	0.4441
<i>Citrus limón</i>		7.29	2.8718
Control	Papel sin producto	7.98	0.2458

Se realizó un análisis de varianza simple (ANOVA-1) para probabilidades de un 95 % y 99 % de confianza y no se obtuvieron diferencias significativas, ni para el pH ni para el # Cu.

10. Tamizaje fitoquímicos de los extractos hidroalcohólicos.

Metabolito Secundario	Pruebas químicas	<i>Ambrosia tenuifolia</i>	<i>Nerium oleander</i>	<i>Cestrum parqui</i>	
Saponinas	Espuma	-	+	-	
Resinas	Resina	-	+	-	
Aceites esenciales y sustancias grasas	Mancha en papel blanco sin reactivo	-	-	-	
Diferentes tipos de Flavonoides	Flavonoides	H ₂ SO ₄ concentrado	+	+	+
	Calconas	Álcalis	-	-	-
	Leucoantocianidinas y antocianidinas	Rosemhein	-	-	-
	Poliurónidos	Poliurónidos	-	-	-
Alcaloides	Wagner	+	+	+	
Tripertenos y esteroides	Lieberman-Burchard / Solkwaski ¹	+	+	-	
Mucilagos	Múcilagos	-	-	-	
Azúcares reductores	Felhing / Benedict ¹	-	+	+	
Quinonas	Borntrager	-	-	-	



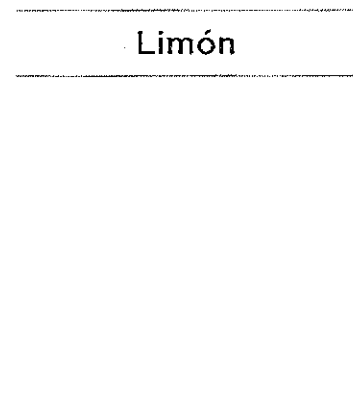
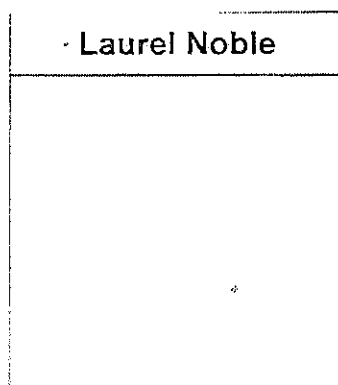
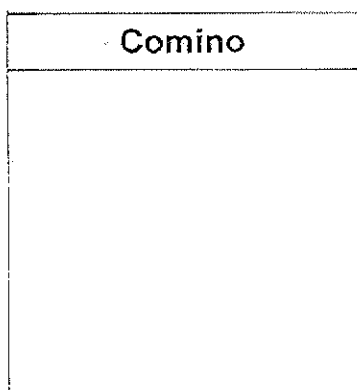
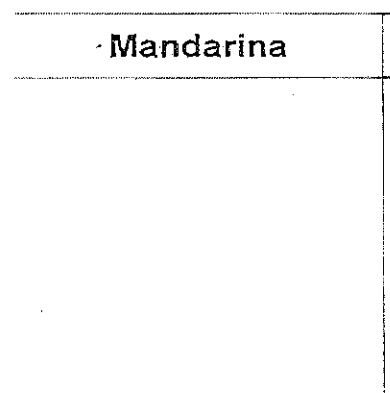
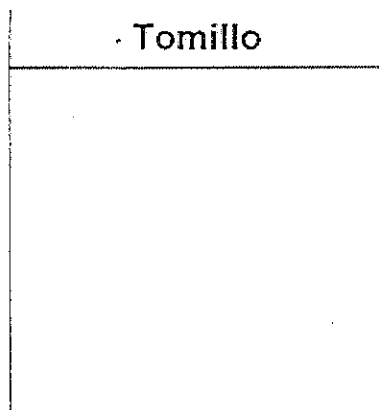
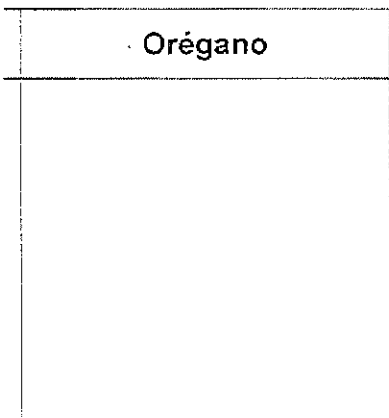
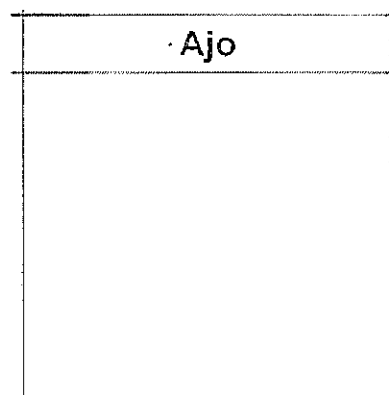
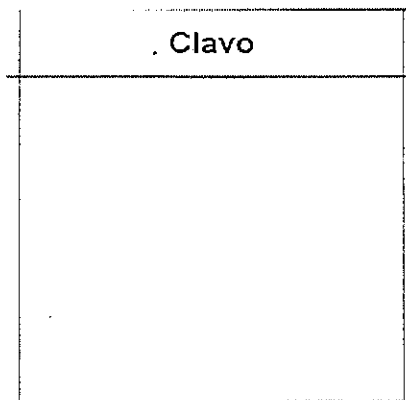
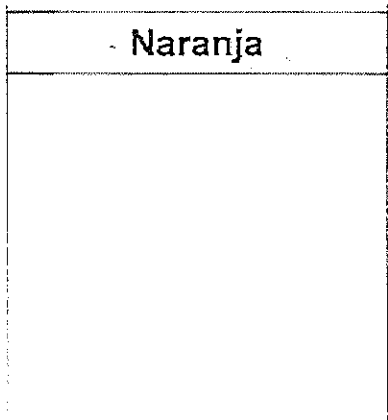
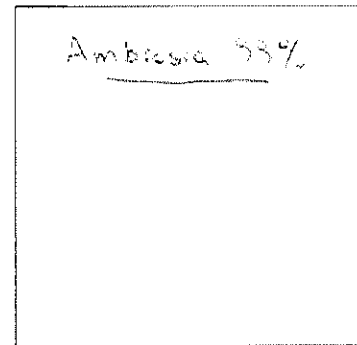
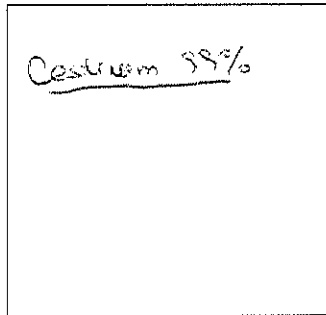
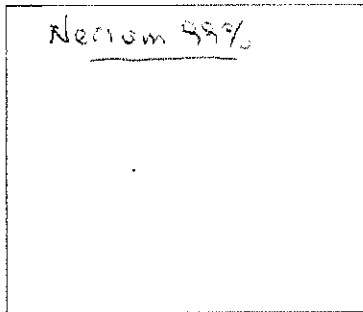
11. Determinación de manchas en el papel después de 6 meses de la aplicación de las gotas.

<u>Producto</u>	<u>Presencia de mancha</u>	<u>Color de la mancha</u>
<i>Nerium oleander</i>	±	<u>Amarilla-verdosa</u>
<i>Cestrum parqui</i>	±	<u>Verde</u>
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	+/-	<u>Amarilla muy clara</u>
<i>Citrus aurantium</i>	±	<u>Amarilla clara</u>
<i>Syzygium aromaticum</i>	±	<u>Amarilla</u>
<i>Allium sativum</i>	+/-	<u>Verde muy claro</u>
<i>Origanum vulgare</i>	±	<u>Amarilla</u>
<i>Thymus vulgaris</i>	-	<u>Es imperceptible incluso a trasluz</u>
<i>Citrus reticulata</i>	±	<u>Amarilla</u>
<i>Cuminum cyminum</i>	+/-	<u>Verde muy claro</u>
<i>Laurus nobilis</i>	+/-	<u>Amarilla muy clara</u>
<i>Citrus limon</i>	-	<u>Es imperceptible incluso a trasluz</u>



12. Permanencia de mancha sobre el papel

El aceite esencial de limón no mancha el papel; los aceites esenciales de comino ruso, laurel, tomillo y ajo así como el extracto etanólico de *Ambrosia* presentan una leve mancha clara, amarilla o verde. Los restantes extractos presentan manchas más oscuras.





Bibliografía

- Cabrera, A. y E. Zardini, 1993. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. 2ª Edición. Ed. ACME S.A.C.I. 755 pp.
- Cabrera, A.; J. Crisci; G. Delucchi; S. Freire; D. Giuliano; L. Iharlegui; L. Katinas; A. Sáenz; G. Sancho y E. Urtubey. 2000. *Catálogo ilustrado de las Compuestas (=Asteraceae) de la provincia de Buenos Aires, Argentina: sistemática, ecología y usos*. COBIOBO N° 2. PROBIOTA N° 1, 136 pp.
- Dal Bello, G. y S. Padín. 2006. Olfatómetro simple para evaluar la actividad biológica de aleloquímicos vegetales en *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). *Agrociencia X* (2):23-26.
- Flores, E. 1993. *El cuidado orgánico de las plantas. Cómo controlar las plagas en el jardín y la huerta sin insecticidas*. Editorial Planeta Tierra. 144 pp.
- Hurrell, J.A. y D. H. Bazzano. 2003. *Arbustos 1. Nativos y exóticos*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires.
- Hurrell, J.A., D. H. Bazzano y G. Delucchi. 2005. *Biota rioplatense X. Monocotiledóneas herbáceas. Nativas y exóticas*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires.
- Hurrell, J.A., D. H. Bazzano y G. Delucchi. 2006. *Biota rioplatense. Dicotiledóneas herbáceas 1. Nativas y exóticas*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires.
- Isman, M. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection* 19: 603-608.
- Jankowski, L., D. Bazzano, A. Sáenz, M. Tourn y G. Roitman. 2000. *Plantas trepadoras. Nativas y exóticas*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires.
- Lahitte, H., J. Hurrell, M. Belgrano, L. Jankowski, P. Haloua y K. Mehltreter. 1998. *Plantas medicinales rioplatenses*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires.
- Lahitte, H., J. Hurrell, P. Haloua, L. Jankowski y M. J. Belgrano. 2004. *Biota rioplatense III. Árboles rioplatenses*. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires.
- Ricciardi, A. y G. Esquivel. 1986. Plantas de posible utilidad en el control de insectos. *Anales SAIPA* 7: 40-64.
- Secoy, D. and A. Smith. 1983. Use of plants in control of agricultural and domestic pests. *Econ. Bot.* 37(1): 28-57.
- Zuloaga, F. y O. Morrone (Eds.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledonae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 60 i-xviii, 1-323.
- Zuloaga, F. y O. Morrone (Eds.). 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. Angiospermae (Dicotyledonae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 74: 1-1269.

2.2 Listado de publicaciones conjuntas realizadas (publicadas, en prensa, enviadas)

- Nora Cabrera, Patricia M. Arenas, Pablo Stampella, Sofía Borrego Alonso, Arian Lopez Gutierrez. Secretos Habitantes de la Biblioteca. Revista Museo, Univ. Nac. de La Plata, Fac. Cs. Nat. y Museo. Fundación Museo de La Plata "Francisco P. Moreno". En prensa.
- Arian Lopez Gutierrez, Sofía F. Borrego Alonso, Patricia M. Arenas, Nora Cabrera y Pablo Stampella. Insectos que dañan el patrimonio documental de Archivos y Bibliotecas: diagnóstico de dos casos en la República de Cuba y la República Argentina. Para publicar en revista Información, Cultura y Sociedad del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas.

2.3 Listado de presentaciones conjuntas a simposios

- Stampella, P, Pochettino, ML, Arenas PM y de la Paz Naranjo J. 2007. Plantas presentes en Argentina y Cuba de utilidad para el control de insectos. XVI



Congreso Italo-latinoamericano de Etnomedicina SILAE, La Plata, Argentina, 4 al 8 de septiembre.

Lopez Gutierrez A, Borrego Alonso S, Vivar González I, Arenas P. Biocidas vegetales para el control de plagas de insectos en archivos, bibliotecas y museos. XVII Congreso Italo-latinoamericano de Etnomedicina SILAE. VIII Taller Internacional Química de los productos naturales. La Habana, Cuba, 14 al 18 de septiembre de 2009.

Lopez A, P. Stampella, S. Borrego, P. Arenas, I. Vivar I., y N. Cabrera. Plantas útiles en el control de insectos bibliófagos. Vth International Congress of Ethnobotany. San Carlos de Bariloche (RN) Argentina. 21-24th September 2009

2.4 Otros productos de la cooperación (tesis, patentes, etc.)

Dra. Patricia M. Arenas

- Responsable del primer grupo de investigación asociado en la solicitud de subsidio para el Proyecto de Cooperación Internacional (SECYT-CITMA, Cuba 2006). "Uso de productos naturales obtenidos de plantas en el control del biodeterioro del patrimonio cultural intangible que atesora los archivos, bibliotecas y museos", Directora: Dra. Sandra Gómez de Saravia. (Argentina) y Ms. José de la Paz Naranjo (Cuba).
- Integrante del proyecto Biodeterioro en sistemas industriales y del patrimonio cultural latinoamericano. Control y prevención. Directora: Dra. Patricia S. Guiamet (Inifta, Conicet-UNLP)

Dra. Sofía Borrego Alonso

- Responsable por la parte cubana del Proyecto de Cooperación Bilateral con Argentina, INIFTA-ARNAC .

Trabajos publicados (en relación a la temática)

- Guiamet P. S., Gómez de Saravia S. G., Battistoni P. A., Arenas P. M., Sarol Z. 2006. Biodeterioro de pintura de caballete: estudios microbiológicos iniciales. **III Congreso Internacional Patrimonio Cultural..** Córdoba, Argentina. Editado en CD.
- Guiamet, P, Gómez de Saravia, S., Arenas, P, Pérez, M.L, De la Paz Naranjo, J. y Borrego Alonso, S. 2006. Natural products isolated from plants used in biodeterioration control. **Pharmacologyonline** 3:537-544.
- Arenas, PM, Gómez de Saravia, S, Guiamet, P, de la Paz, J y Borrego, S. 2007. Plantas con actividad biocida de aplicación en el control del biodeterioro que afecta al patrimonio cultural. **Especial IX Simposio Argentino y XII Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas** 6(6):323-324. S.M. de Tucumán, Tucumán, Argentina, 4 al 6 de julio
- Guiamet PS, de la Paz Naranjo J, PM. Arenas y SG. Gómez de Saravia. 2007. Actividad biocida de extractos obtenidos de plantas frente a *Bacillus* sp. aislado de material de archivo. **Boletín Archivo Nacional de la República de Cuba. Sistema Nacional de Archivos** 15:76-81
- Gómez De Saravia, SG, De La Paz Naranjo, J, Guiamet, P, Arenas, P , Borrego, SF. 2008. Biocide activity of natural extracts against micro organisms affecting archives. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas** 7(1):25-29.
- Guiamet PS, de la Paz Naranjo J, Arenas PM, Gómez de Saravia SG. 2008. Differential sensitivity of *Bacillus* sp. isolated from archive materials to plant extracts. **Pharmacologyonline** 3: 649-658
- de la Paz Naranjo, J., M. Larionova, P. Arenas, P. Batisttoni, M. L. Perez, P. S. Guiamet, S. G. Gómez de Saravia. 2009. Evaluación fitoquímica de plantas con potencial biocida en el control del biodeterioro en



archivos. *Industria y Química. Revista de Asociación Química Argentina*
359:16-18.

2.5 Observaciones que se quieran efectuar respecto de la marcha del proyecto

PARTE 3. INTERCAMBIOS REALIZADOS

3.1 Listado de las misiones y pasantías realizadas de Argentina al extranjero desde el inicio del proyecto (indicar nombre del beneficiario, lugar, fecha y duración de la misión). Especificar en cada caso las tareas realizadas en el marco de la misión.

- Dra. Patricia M. Arenas. Misión realizada en el Laboratorio de Conservación Preventiva del Archivo Nacional de la República de Cuba (ARNAC). Compostela 906 esq. San Isidro, La Habana Vieja, Ciudad Habana, Cuba. 12 de septiembre al 2 de octubre de 2008. Misión de 21 días.
 1. Búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos especializadas en Internet y en bibliografía específica de plantas con actividad insecticida, presentes tanto en Cuba como en Argentina, así como de la composición química de las mismas.
 2. Selección, recolección e identificación taxonómica de ejemplares para confección de herbario y para preparación de extractos para posterior aplicación en ensayos de toxicidad, repelencia y actividad antialimentaria.
 3. Elaboración de extractos hidroalcohólicos de diferentes especies reportadas en la literatura por su actividad insecticida o repelente.
 4. Ensayos de repelencia, toxicidad y actividad antialimentaria de aceites esenciales y extractos hidroalcohólicos
 5. Ensayos de repelencia y toxicidad de insectos bibliófagos, mediante la aplicación del olfatómetro, según Dal Bello y Padín, 2006.
 6. Preparación de tacos para observación al MEB correspondientes a papel tratado con diferentes aceites esenciales.
 7. Evaluación de los diferentes productos naturales en relación a su acción sobre insectos bibliófagos.

Durante la misión:

- I. Relevamiento bibliográfico de materiales afectados por insectos, de plantas con actividad insecticida y/o repelente y de los insectos que atacan materiales de archivos, museos, bibliotecas.
- II. Recolección de material vegetal de su hábitat natural para la confección de herbarios y colecciones de referencia
- III. Recolección de material vegetal para la realización de los extractos vegetales destinados a probar su efecto sobre insectos que atacan material de archivos y bibliotecas.
- IV. Diagnóstico del estado de las colecciones depositadas en el Archivo Nacional de la República de Cuba (ARNAC) en relación a la afectación ocasionada por insectos.
- V. Inicio de establecimiento de colecciones de insectos.
- VI. Confección, ampliación y actualización de una base de datos de plantas insecticidas, repelentes o similares conteniendo más de 1000 especies.

VII. Cursos impartidos:

"Plantas de posible aplicación en el control de insectos que afectan material de archivos y bibliotecas". Cátedra regional UNESCO de ciencias de la conservación de los bienes culturales para América Latina y el Caribe. Lugar: Centro Nacional de Conservación, Restauración y Museología (CENCREM). La Habana Vieja, Cuba. 25 de septiembre de 2008.



VIII. Conferencias impartidas:

“Aplicación de las plantas en el control de insectos que afectan el patrimonio de archivos, bibliotecas y museos”. Duración: 2- horas. Centro de Capacitación y Postgrado en Archivística del Archivo Nacional de la República de Cuba. 1 de octubre de 2008.

- Dra. Nora Cabrera. Misión realizada en el Laboratorio de Conservación Preventiva del Archivo Nacional de la República de Cuba (ARNAC). Calle Compostela 906 esq. San Isidro, Habana Vieja, La Habana, Cuba. Misión de 21 días.

Tareas realizadas:

En el marco de este proyecto las tareas desarrolladas por la investigadora están referidas al área de la Entomología.

Se planteo como hipótesis de trabajo que los insectos son, junto a hongos y bacterias y en menor medida roedores, los principales causantes de daños en archivos y bibliotecas. Esto es además más notorio en los que están ubicados en locaciones antiguas y/o no bien mantenidas. Como punto de partida para su control se realizaron las siguientes tareas:

- 1-Relevamiento bibliográfico de la fauna asociada a este tipo de instalaciones. Se realizó una búsqueda bibliográfica enfocada de aspectos sistemáticos y biológicos de aquellas especies que atacan insectos en bibliotecas. Para esto se contó con la Biblioteca del Museo y Biblioteca de la Sociedad Entomológica argentina que cuentan con los principales índices en entomología (Zoological Record, Biological Abstracts, etc) así como también se recurrió a Internet para algunos aspectos prácticos de métodos de cría. Se consultaron además a otros especialistas que trabajan con temas relacionados con el uso de metabolitos secundarios obtenidos de las plantas.
- 2-Identificación taxonómica de estas especies.
- 3-Confección de una colección entomológica y una base de datos.
- 4-Cría de especies problema.
- 5- Relevamiento de insectos in situ:
 - Elección del lugar de muestreo. En el marco de este proyecto se comenzó a revisar la fauna entomológica de la biblioteca del Museo de La Plata. Esta biblioteca fue fundada en 1884 y consta de una sala principal y cuatro salas de depósito ubicadas en un piso superior. Estas fueron las elegidas para el relevamiento de insectos debido a ser las menos frecuentadas por el personal y cuyos libros sufren menos manipulación. Las colecciones aquí depositadas constan de libros del siglo XIX encuadernados en cuero y generalmente pegados y algunas colecciones más modernas cuyos ejemplares se hallan cosidos.
 - Elección de los volúmenes a revisar. Se seleccionaron dos tipos de volúmenes: 1-aquellos con muestras evidentes de deterioro: galerías profundas en tapas y especialmente lomos, orificios en lomos, áreas desgastadas en tapas y ornamentaciones doradas de su superficie y 2- volúmenes sin aparente daño externo. Una vez seleccionado los ejemplares se inspeccionó el lugar de su colocación en la estantería para observar la presencia en su cercanía de insectos vivos o restos de los mismos, excrementos y restos del material extraídos.
- 6- Relevamiento de insectos en laboratorio: Se observaron bajo un microscopio estereoscópico los ejemplares seleccionados revisando en busca de restos de insectos, larvas o adultos vivos, especialmente en el espacio limitado entre tapas y cuerpo principal y en el polvillo que dejan en el libro.
- 7- Identificación taxonómica de estas especies
- 8- Confección de una colección entomológica y una base de datos.



- 9- Cría de especies problema. De las especies halladas se realizó la cría de cucarachas para las pruebas con los extractos vegetales. Para tal fin se seleccionaron a las especies *Periplaneta fuliginosa* y *Blattella germanica* que son dos de las especies más comunes en Argentina. A tal fin se colocaron adultos en peceras de vidrio con comida y agua para obtener una colonia para los experimentos. También se criaron algunos ejemplares de escarabajos que atacan productos almacenados, madera y celulosa. Estos fueron criados en frascos con una mezcla de harina y almidón colocando, para iniciar la colonia, ejemplares adultos de ambos sexos.

Durante la misión

-Redacción y corrección de los siguientes trabajos: "Secretos Habitantes de Bibliotecas" (Revista *Museo*, Fundación del Museo de La Plata, en prensa). Se aporta los resultados obtenidos de la prospección de insectos realizada en la Argentina

- "Insectos que dañan el patrimonio documental de Archivos y Bibliotecas: diagnóstico de dos casos en la República de Cuba y la República Argentina". (para ser presentada para su evaluación en la revista *Información, Cultura y Sociedad del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas*). Se realiza una síntesis de e la fauna entomológica hallada en ambas instituciones.

-Determinación de coleópteros del Archivo Nacional de Cuba. Se contrastó con material de Argentina y se determinó una especie de anóbidos *Lasioderma serraticornis* no hallada en la colecta realizada en la Argentina.

-Confeción de material bibliográfico sobre insectos que atacan archivos y bibliotecas.

-Elaboración de diagnosis acompañadas de material fotográfico de las principales familias de los órdenes de insectos Blataria, e Isoptera que atacan archivos y bibliotecas con especial referencia a la fauna de regiones tropicales como América Central. Esta fauna difiere en algunos de sus componentes con respecto a la citada para la región templada de América del Sur. Se elaboró además un informe sobre el desarrollo postembrionario de los insectos.

Conferencias dictadas

"Secretos Habitantes de Bibliotecas". Esta conferencia fue dictada el 11 de septiembre en el Archivo Nacional de Cuba. En ésta se presentaron los resultados de la labor realizada en las salas de depósito de la Biblioteca del Museo de La Plata, como parte de las tareas asignadas a este proyecto.

3.2 Listado de las misiones realizadas del extranjero a Argentina desde el inicio del proyecto (indicar nombre del beneficiario, lugar, fecha y duración de la misión). Especificar en cada caso las tareas realizadas en el marco de la misión.

- Dra. Sofía Borrego Alonso. Misión realizada en el Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Calle 64 N ° 3, 1900 La Plata, Argentina. 4 de octubre al 2 de noviembre de 2008. Misión de 30 días.

Tareas realizadas:

- I. Relevamiento bibliográfico de materiales afectados por insectos, de plantas con actividad insecticida y de los insectos que atacan materiales de archivos, museos, bibliotecas.
- II. Recolección de material vegetal de su hábitat natural en Cuba, para la confección de herbarios y colecciones de referencia
- III. Recolección de material vegetal para la realización de los extractos vegetales y/o aceites esenciales destinados a probar su efecto sobre insectos que atacan material de archivos y bibliotecas.



- IV. Diagnóstico del estado de las colecciones depositadas en el ARNAC en relación a la afectación ocasionada por insectos.
- V. Inicio de establecimiento de colecciones de insectos.

VI. Seminario impartido:

“Factores externos que influyen en el deterioro del patrimonio documental. El biodeterioro y su control”. 22 de octubre de 2008. Auditorio del Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires. La Plata.

VII. Conferencias impartidas:

“El biodeterioro que ocasionan los insectos al patrimonio documental. Su control”. 15 de octubre de 2008. Auditorio del Museo de Ciencias Naturales. La Plata.

- Lic. Arian Lopez Gutierrez en el Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 64 N° 3, 1900 La Plata, Prov. de Buenos Aires. Estadía de 33 días, del 2 de octubre al 4 de noviembre de 2009.

Tareas realizadas:

- Relevamiento bibliográfico de la entomofauna presente en archivos, museos y bibliotecas.
- Establecimiento de colecciones vivas para aplicación a bioensayos con productos naturales.
- Identificación taxonómica de colecciones vivas de insectos obtenida tanto en Argentina como en Cuba.
- Evaluación y valoración de la colección viva de insectos establecida en ambos países.
- Evaluación y análisis de los efectos de nuevos productos naturales de origen vegetal obtenidos en Cuba ensayados frente a diferentes insectos bibliófagos coleccionados en Argentina.
- Actualización de la base de datos ampliación y actualización de una base de datos de plantas insecticidas, repelentes o similares conteniendo más de 1000 especies.

Durante la misión:

- Ensayos de repelencia y toxicidad de insectos bibliófagos, mediante la aplicación del olfatómetro, según Dal Bello y Padín, 2006.
- Preparación de tacos para observación al MEB correspondientes a papel tratado con diferentes aceites esenciales.
- Análisis y esbozos de nuevos resultados para su divulgación en nuevos eventos y publicaciones científicas.
- Elaboración y presentación de informe final al MINCyT y CITMA.

Conferencias impartidas:

“Productos naturales derivados de plantas en el control de insectos bibliófagos”. 21 de octubre de 2009. Auditorio del Museo de Ciencias Naturales. La Plata, Argentina..

“Biodeterioro del patrimonio documental. Plagas e infecciones y métodos de control”. 27 de octubre de 2009. Auditorio del Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires. La Plata, Argentina.



Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

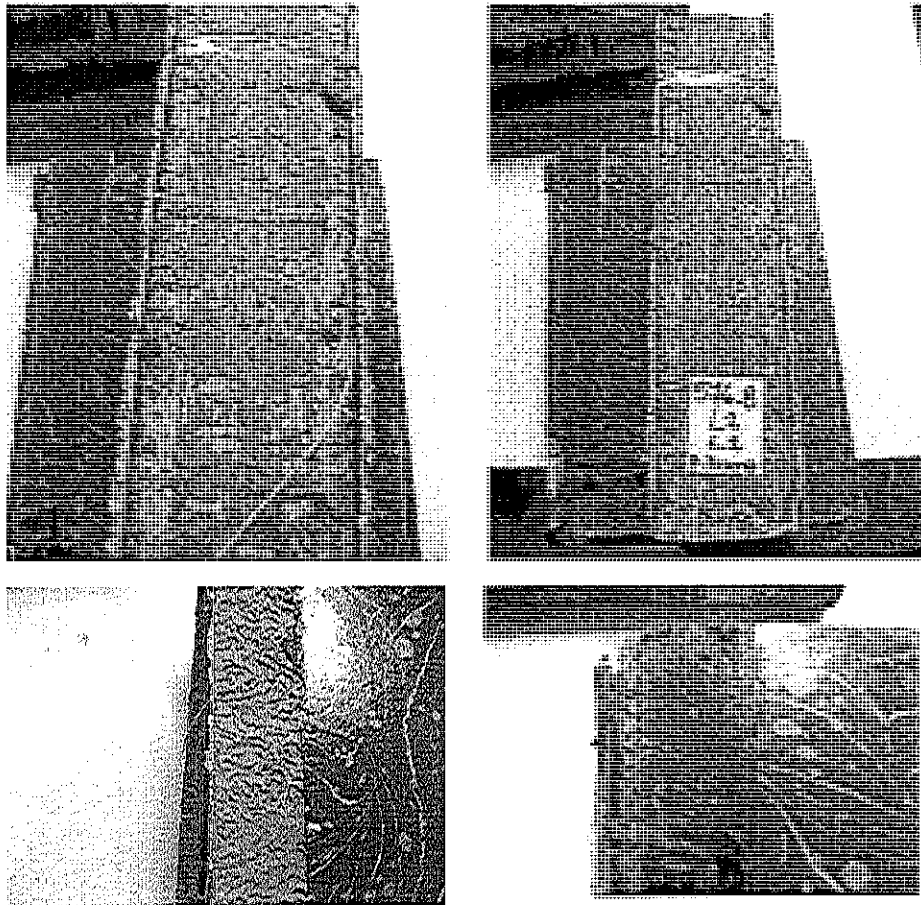


Figura 1. Galerías profundas en lomos y en tapas de libros producidas por coleópteros.

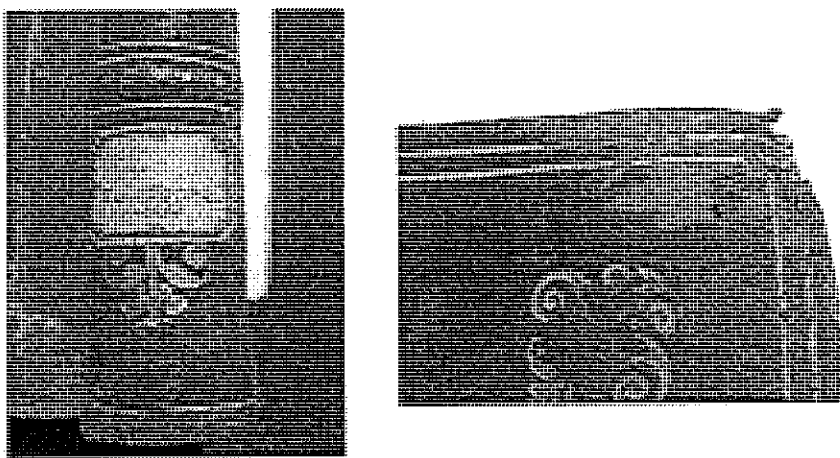


Figura 2. Perforaciones provocadas por Coleópteros



Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

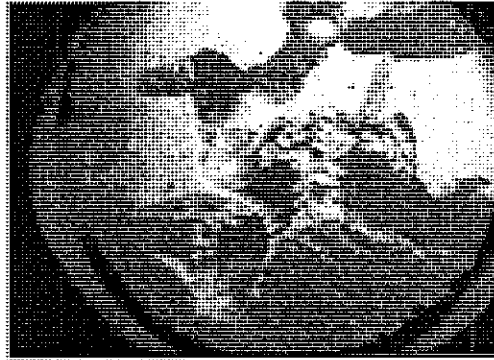


Figura 2 a: Nótese la profundidad de las galerías

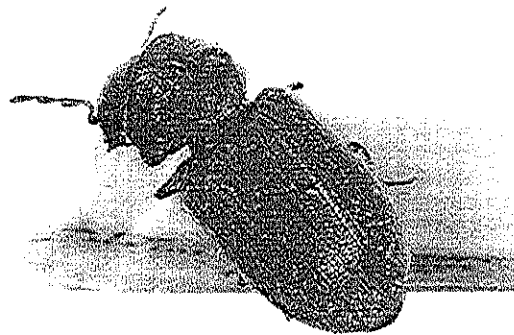
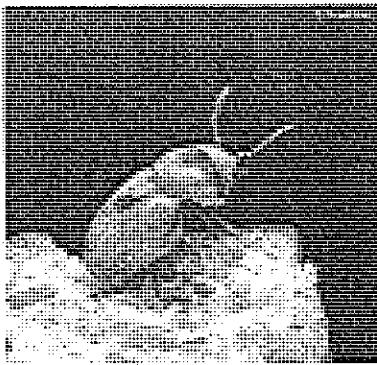


Figura 3. *Stegobium paniceum* conocido como “carcoma del pan” o “gorgojo de las drogas” (Familia Anobiidae).

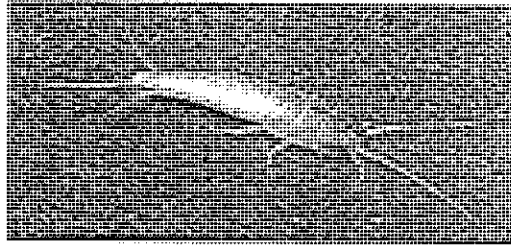
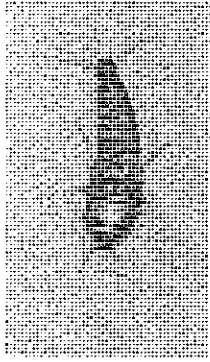


Figura 4. "Pescaditos d'è plata" (*Lepisma saccharina*, Orden Zygentoma)

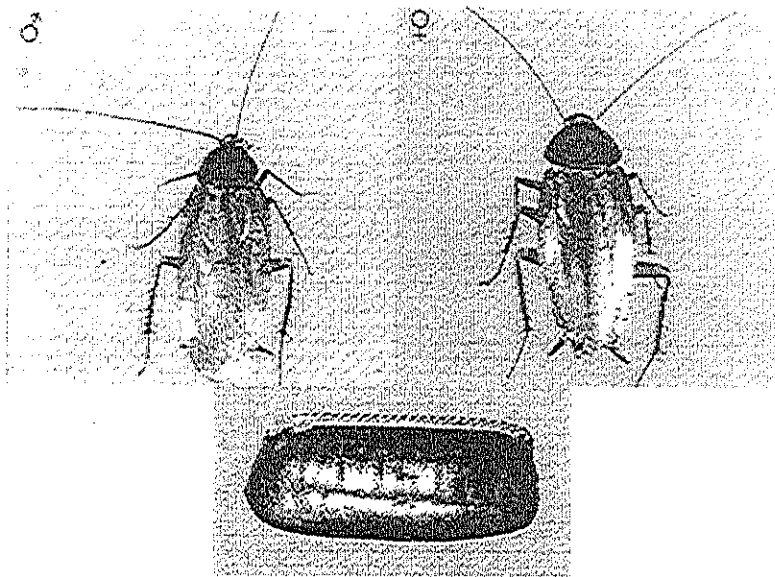


Figura 5. *Periplaneta americana* macho, hembra y ooteca (Familia Blattidae)



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

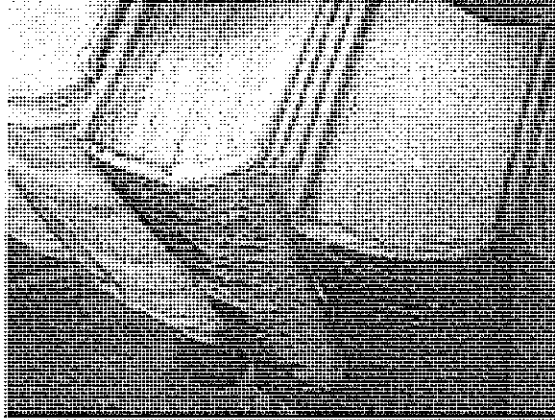


Figura 6. Presencia de polvo sobre documentos del Archivo Nacional de la República de Cuba

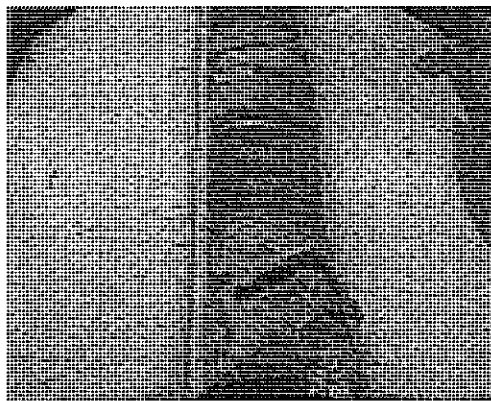
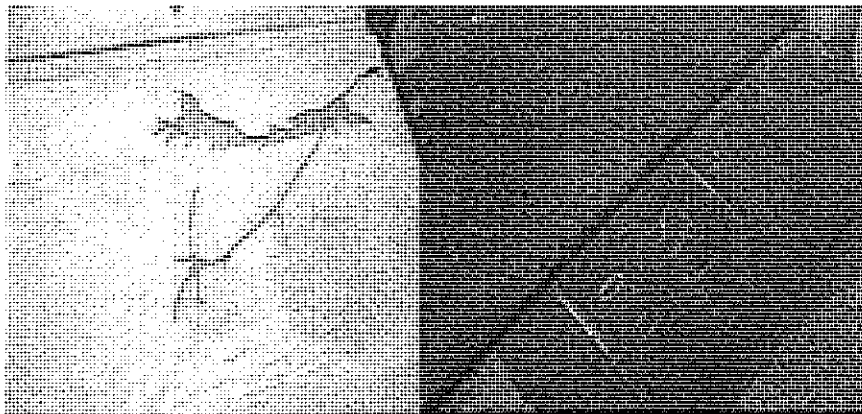


Figura 7. Afectaciones por insectos detectadas en el Archivo Nacional de la República de Cuba.



Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

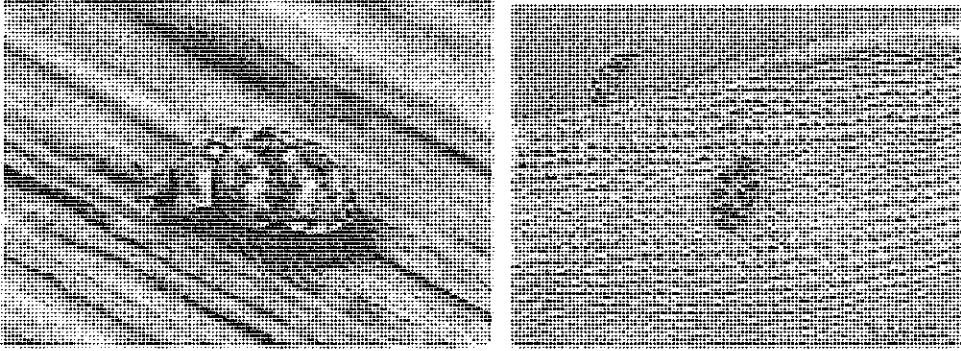


Figura 8. Adultos de *Anthrenus verbascini* conocido como “carcoma de los paños”
(Familia Dermestidae).

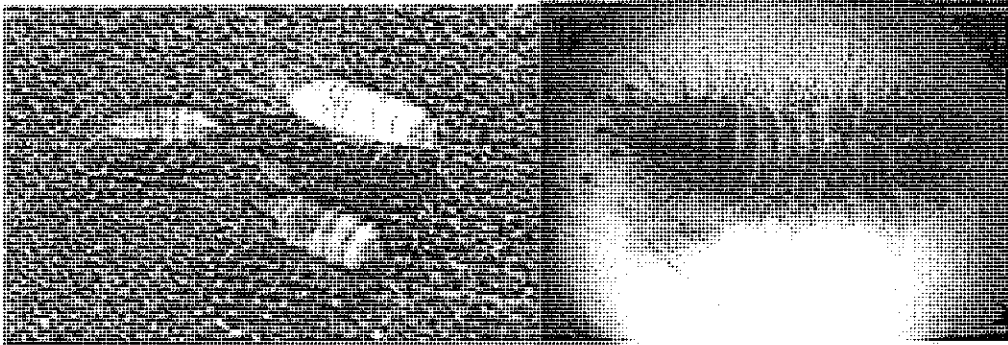


Figura 9. Larvas de *Anthrenus verbascini*



Tabla 1. Composición química de algunos aceites esenciales que serán ensayados contra insectos bibliófagos.

PLANTA	COMPONENTES DEL ACEITE ESENCIAL
Laurel noble (<i>Laurus nobilis</i>)	Pineno: α -pineno (12%) α -felandreno (0.5%) 1,8- cineol (30%): principal constituyente de este aceite l-linalol l- α -terpinol geraniol eugenol en forma libre (1.7%) eugenol en forma de éster (0.4%) cineol (20.0%) ácido acético ácido isobutilico ácido valérico (isovalérico)
Pimienta negra (<i>Piper nigrum</i>)	α -pineno (9.0%) α -terpineno (0.3%) canfeno (0.1%) β - pineno (10.4%) sabineno (19.4%) δ - 3- careno (5.4%) mirceno (2.2%) α - felandreno (1.7%) α - terpineno (0.3%) limoneno (17.5%) β - felandreno 1,8- cineol (4.0%) Δ - terpineno (0.5%) Cariofileno (14.7%)
Anís (<i>Pimpinella anisum</i>)	Dos compuestos isoméricos con fórmula empírica $C_{10}H_{12}O$, denominado anetol y metil chavicol p- metoxifenilacetona (anisetonona) l- α - pineno α - felandreno dipentano canfeno δ - fenchona
Naranja dulce (<i>Citrus simensis</i>)	d-limoneno: principal constituyente, el aceite contiene alrededor de 90% decil aldehído citral: α y β citral alcohol octal: pequeñas cantidades alcohol olefinico: $C_{10}H_{18}O$, relacionado estrechamente con el linalol linalol ácido fórmico ácido acético ácido caprílico ácido cáprico compuestos amorfos blancos
Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	Felandreno (1.75%) p-cimenococcus aureus (6.58%) trans-sabino hidrato (3.53%) linalol (1.47%) cis-sabinano hidrato (18.66%) 4-terpinol (9.43%) acetato linalil (7.40%) timil-metil-éter (3.59%) carvacol (8.90 %) trans-cariofileno (2.76 %) espatulenol (2.26 %) óxido-cariofileno (2.21 %) ácido palmítico (8.39 %) ácido 9,12-octadecanoico (8.29 %) 9,12,15-octadecatrienol (5.08 %)
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	Alicina Aliina Ajoeno Dietil disulfido: muy pequeñas cantidades Alilpropil n-disulfido: 6% de disulfido $C_6H_{12}S_2$ Dialil disulfido (60%) Dialil trisulfido (20%) Óxido de ail disulfido

Anexo 1. Representación de la información parcial que recoge la Base de Datos elaborada a partir de la actividad de algunas plantas contra insectos que pueden encontrarse en archivos y bibliotecas.

FUENTES	ESPECIES	FAMILIA	ACTIVIDAD	INSECTO	COMPUESTOS
Fitoterapia LXX(3): 269-274.	<i>Clerodendron inaeforme</i>	Verbenaceae	Antialimentario	(Coleoptera: Coccinellidae)	Diterpenoides, wightlonolido, androgratolido, carfioplin, 3-epicarioplin, 14, 15-dihidro-3-epicarioplin, 14-acetoxi-6, 7-dehidro-14, 15-dihidro-3-epicarioplin
Fitoterapia LXXIV(1-2): 155-158.	<i>Amoora rohituka</i>	Meliaceae	Inhibidor de la alimentación	<i>Tribolium castaneum</i> (Coleoptera: Tenebrionidae)	triterpenos, limonoides, alcaloides, chromona y flavonoides, glicosidos.
Rojig, 1988. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba	<i>Vetiveria zizanioides</i>	Pogceae	Repelente	Insectos bibliofáagos	aceite esencial
	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Ginkgoaceae	Insecticida	polillas y pececillos de plata	Glucósidos flavonólicos, terpenos, ácido 6 hidroxikinurético, esteroides, ácidos orgánicos simples, alquili fenoles de cadena larga, polisacáridos solubles en medio alcalino, β lecitina
	<i>Widdingtonia</i> sp.	Cupressaceae	repelente	contra insectos hogareños	Terpenoides, sesquiterpenos, eudesmol, cedrol, fenoles y ácido widdrentico
	<i>Abies lasiocarpa</i> (Hook.) Nutt.	Pinaceae	repelente	polillas	canfeno
	<i>Anaxagorea scortechinii</i> King	Annonaceae	repelente	polillas	Acetogeninas, ésteres de ácidos alifáticos, monoterpenos, benzoides, alcaloides y saponinas
	<i>Cinnamomum canphora</i> (L.) Nees & Eberm.	Lauraceae	contra insectos	polillas y otros	Canfeno
	<i>Daniellia oliveri</i> Hutch. & Danziel	Fabaceae	repelente	termitas	Esteroides, terpenos, flavonoides, taninos y melil celonas
	<i>Maughania</i> (=Flemingia) <i>strobilifera</i> R. Br.	Fabaceae	Inhibidor de la alimentación	cuacarachas	Flemingia flavanona, genisfina, β -sitosterol-D- glucósido, taninos
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Fabaceae	repelente	polillas	Ácido melilótico, dihidro-o-ácido cumárico, o-ácido hidrocumárico.
	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	Euphorbiaceae	repelente	de insectos domésticos	aceite
	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	Insecticida	Insectos en general	Alcaloides, terpenos, esteroides, lactosas, antocianinas
	<i>Spinostachys africanus</i> Sond.	Euphorbiaceae	repelente	polillas	Triterpenos, diterpenos, lupool y fenoles
	<i>Ledum decumbens</i> (Steud.) Lodd	Ericaceae	Insecticida	Insectos domésticos	Glicósidos flavonoides, flavonol y diterpenos
	<i>Ledum palustre</i> L.	Ericaceae	Insecticida	Insectos domésticos	Glicósidos flavonoides, flavonol y diterpenos
	<i>Trachelospennum stans</i> A. Gray	Apocynaceae	Insecticida	cuacarachas	Alcaloides coronaridina, voacongina, agaricina, conoflorina, 19-epi-voacangarina
	<i>Sarcostemma acidum</i> Voigt	Asclepiadaceae	repelente	termitas	Triterpenos pentacíclicos, germanicol-3-propionato, germanicol-3-pentanoato
	<i>Sarcostemma brevistigma</i> Wight & Arn.	Asclepiadaceae	repelente	termitas	Triterpenos pentacíclicos, germanicol-3-propionato, germanicol-3-pentanoato
	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae	repelente	polillas	Alcaloides (quinina), indol, quinolonas, antraquinonas
	<i>Neulumbo lutea</i> Pers.	Nymphaeaceae	Insecticida	cuacarachas	Alcaloides, flavonas, flavonoles y proantocianidinas

Secoy and Smith, 1983. Use of plants in control of agricultural and domestic pests. Econ. Botany 37(1):28-57

Secoy and Smith, 1983. Use of plants in control of agricultural and domestic pests. Econ. Botany 37(1):28-57