

REPÚBLICA PERUANA



Instituto Nacional
de Medicina Tradicional
INMETRA

NUEVOS ASPECTOS EN EL ESTUDIO AGRONOMICO Y FITOQUIMICO DE LAS DOS ESPECIES PERUANAS DEL GENERO UNCARIA:

Uncaria tomentosa (Wild.) DC. y Uncaria guianensis
(Aubl.) Gmel. "Uña de Gato"

Juan de Dios Zúñiga Quiroz y colaboradores

PROLOGO

Es de mucha honra para el suscrito el haber recibido el requerimiento del Dr. Juan de Dios Zúñiga Quiroz para prologar este magnífico libro.

No es un libracó como los que se han escrito ya sobre Plantas tan interesantes como "Uña de Gato". En la categoría de libracó incluyo el que yo firmé. Este pequeño libro es todo información, dura y profundamente seria que muestra la forma de proteger un recurso natural que tanta celebridad ha alcanzado en todo el mundo y que, debido a esa popularidad, corría el peligro de su progresiva depredación y de su pragmática extinción dentro de los límites fácilmente alcanzados por la industria farmacéutica.

La comprobación de que las hojas de esta planta contienen los mismos principios activos de la madera, de la corteza y de la raíz, hacen que una producción sostenida y responsable alcance el área del pragmatismo económico.

Conozco a fondo la personalidad, el tesón y la seriedad de propósito del Profesor Zúñiga y, sintiéndome muy honrado por este privilegio, le dedico estas líneas con admiración y respeto.

FERNANDO CABIESES

COLABORADORES

EDGAR DIAZ ZUÑIGA

Profesor Principal de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Ucayali.

OSCAR LLAPAPASCA PAUCAR

Profesor Principal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Ucayali

WARREN RIOS GARCIA

Profesor Asociado de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Agraria de la Selva de Tingo María

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Medicina Tradicional-INMETRA-Ministerio de Salud en la persona del Dr. Fernando Cabieses Molina, Jefe de Pliego, por el auspicio y apoyo económico que hizo posible la publicación del presente trabajo.

A la Dra. Emma Cerrate y al Dr. Ramón Ferreyra, científicos del Museo de Historia Natural Javier Prado de la UNMSM, por la revisión, corrección, interpretación y redacción de la parte botánica.

Al Dr. Raúl Figueroa, del Comité Nacional de Fruticultura (CONAFRUT)-Ministerio de Agricultura, por la interpretación correspondiente a la Fisiología Vegetal.

Al Dr. Enrique León Soria del INMETRA-Ministerio de Salud, por su apoyo en la parte fitoquímica.

De manera especial a los señores Bruno y Roberto Culotti del Laboratorio Fitofarma E.I.R.L., por haber hecho posible el análisis fitoquímico de las muestras y procesamiento de las hojas, obteniéndose el extracto seco atomizado.

A la Dra. Lida Obregón Vilchez, por su colaboración y apoyo en la revisión, corrección, interpretación de la parte biomédica y redacción del texto de trabajo.

A la Dra. Silveria Dongo Gonzáles, Directora Técnica de la Empresa Nacional de la Coca-ENACO, por su colaboración y apoyo en el procesamiento y envasado de las bolsitas filtrantes de hoja de "Uña de Gato peruana" UGP.

A mi hijo Juan de Dios Zuñiga Cárdenas, Diseñador Gráfico, por su colaboración en la parte de diseño, cuadros, fotografías.

Finalmente, a la Srta. Yolanda Chacón y al Sr. Alberto Baca, del Instituto Nacional de Medicina Tradicional-INMETRA-por su apoyo en la elaboración del documento.

NUEVOS ASPECTOS EN EL ESTUDIO AGRONÓMICO Y FITOQUÍMICO DE LAS DOS ESPECIES PERUANAS DEL GÉNERO UNCARIA:

Uncaria tomentosa (Willd.) DC. y *Uncaria guanensis* (Aubl.) Gmel.
"Uña de Gato"

I. - INTRODUCCION

Nuestro país presenta una extraordinaria riqueza que se basa en la biodiversidad vegetal, animal y humana; posee el mayor porcentaje de pisos ecológicos del mundo (84 pisos ecológicos de los 104 que existen) distribuidos en las ocho regiones naturales; desde el litoral marino, todos los pisos ecológicos andinos y el semi-llano amazónico. Cada piso ecológico tiene sus propias características en cuanto a altitud, clima, suelos, especies de flora, fauna, germoplasma, y costumbres de sus pobladores; razón por la cual el Perú está considerado entre los 5 países más ricos del mundo en formas de vida natural del planeta (83.2% del total mundial de especies).

El habitante peruano de las comunidades andinas y los grupos étnicos de nuestra amazonía, mantienen aún el culto a la madre tierra; un geocentrismo en el que la "PACHAMAMA" ocupa un lugar primordial. Estos pueblos nativos son los depositarios de sabidurías milenarias en cuanto al manejo y conocimientos de la biodiversidad. Esta visión del mundo se refleja en su cultura y en las actividades cotidianas que todavía conservan, protegiendo el conocimiento de sus ancestros. Ellos poseen y cuidan la multiplicidad de bancos de germoplasma in situ únicos en el mundo, habiendo logrado dominar innumerables técnicas y artes; permitiendo cosechar frutos tanto en los desiertos como en las alturas andinas sin desequilibrar el balance de cada ecosistema.

La alta diversidad biológica y la riqueza de los recursos naturales renovables ya conocidos, así como los que están por evaluar y descubrir, representa un gran desafío si se pretende su conservación y su manejo sustentable como contribución al desarrollo armónico y estable de la región. Entre ellos la Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel. y Uncaria tomentosa (Willd.) DC, plantas nativas peruanas, mundialmente conocidas como "Uña de Gato"; que son lianas trepadoras de varios metros de longitud, cuyos tallos jóvenes están provistos de gruesas espinas en forma de ganchos que le sirven para trepar y sostenerse sobre los árboles y que crecen entre los 150 a 950 m.s.n.m. En los últimos años la "Uña de Gato" se ha difundido como la planta medicinal con mayor arraigo popular, y como tal ha devenido en ser actualmente la "estrella" del acervo vegetal nativo del Perú. (Foto 1).



FOTO 1. "Uña de Gato Peruana" (Uncaria tomentosa) en bosque primario, trepando árboles, alcanza una longitud de 20 a 30 mts. y una altura de 15 a 20 mts. Parcela "Agro Selva" Carretera Marginal.

La extracción y recolección depredadora de las dos especies se efectúa sin ninguna orientación técnica y atentando contra su propia propagación y existencia. De continuar esta depredación masiva e irracional, se tiene el riesgo de que estas plantas entren en el rubro de especies en peligro de extinción, dificultando además el control de calidad.

En lo referente al aspecto agronómico y conservación, la obtención de materia prima calificada de las especies constituye la base de un programa de investigación y desarrollo de plantas medicinales y fitofármacos. El procesamiento y transformación de las plantas, cuyo valor terapéutico ha sido confirmado por las investigaciones fitoquímicas, farmacológicas y biomédicas en medicamentos para uso de la población, tiene una seria dificultad en la obtención de materia prima en calidad y cantidad necesaria para la producción industrial.

Actualmente el acopio de las plantas medicinales proviene de la extracción irracional y depredadora, que atenta contra la vida de las especies, dificultando además el control de calidad de los fitofármacos. La tradición de cultivo no existe, por lo que es necesario la obtención de materia prima mediante cultivos comerciales de las especies promisorias y seleccionadas. Hay poca información sobre el comportamiento agronómico de estas especies cuando son sometidas a técnicas de producción agrícola y sobre las técnicas de manejo para aumentar la producción de biomasa por área sin afectar su valor terapéutico.

El cultivo de las plantas medicinales es necesario desarrollarlo en varias etapas; cada una de las cuales requiere de un tratamiento específico. Schffer describe diez etapas fundamentales: observación fenológica, forma de propagación, época de siembra, época de recolección o cosecha, necesidades nutricionales (abonamiento), ocurrencia de plagas y enfermedades, densidad de plantas, beneficio y almacenaje.

El presente estudio representa un avance, de otro más profundo, que se está realizando en la Universidad Nacional de Ucayali, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María y la empresa Agro-Selva S.R.Ltda.; como contribución a la domesticación, cultivo y aprovechamiento de las dos especies de "Uña de Gato", la Uncaria tomentosa (Willd) DC. y la Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel, para lo cual se trazaron como objetivos el evaluar:

- 1.- El crecimiento longitudinal (altura) diametral y vigor en el tallo principal, ramas laterales y hojas; y
- 2.- El nivel fitoquímico en cada una de las partes de la planta y en las diferentes etapas de crecimiento.

II. - BREVE RESEÑA HISTORICA SOBRE LA UÑA DE GATO

En la Selva del Perú, la "Uña de Gato" es conocida desde hace varios años por diversos grupos étnicos, entre ellos: Campas, Machiguengas, Boras, Shipibos, Aguarunas, Ashaninkas, Conibos, de los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Huánuco, Pasco, Junín y Madre de Dios.

Estudios etnológicos realizados en varias comunidades nativas de nuestra amazonía han puesto de manifiesto que, aún antes de que fuera usada por los curanderos para el tratamiento de diversas dolencias; esta gigantesca liana de nuestra jungla era buscada desde tiempos inmemoriales no como un remedio a una enfermedad, sino como tónico general para reponer las fuerzas perdidas durante las largas jornadas de trabajo en las difíciles condiciones climáticas de la Selva.

La "Uña de Gato" tiene la peculiaridad que en su tallo almacena un líquido "la savia", útil para satisfacer las necesidades vitales de la planta cuando las lluvias son escasas; y como poderoso energizante utilizado por el hombre selvícola para mitigar la sed, el hambre y cansancio. **Foto 2.**



FOTO 2. Bebiendo la "savia" de la "Uña de Gato", que se almacena en el tallo; mitiga la sed, hambre y cansancio, dejando un discreto sabor amargo en la boca.

De acuerdo a las versiones de un experimentado curandero shipibo de Pucallpa, la "Uña de Gato" es utilizada por muchas madres y familias enteras en infusiones de la hoja, con la finalidad de fortalecer la salud de sus pequeños niños y adultos debilitados. Según la etnia ashaninka, la infusión de las hojas es utilizada como un medicamento antialérgico y antiasmático. Fotos 3 y 4.

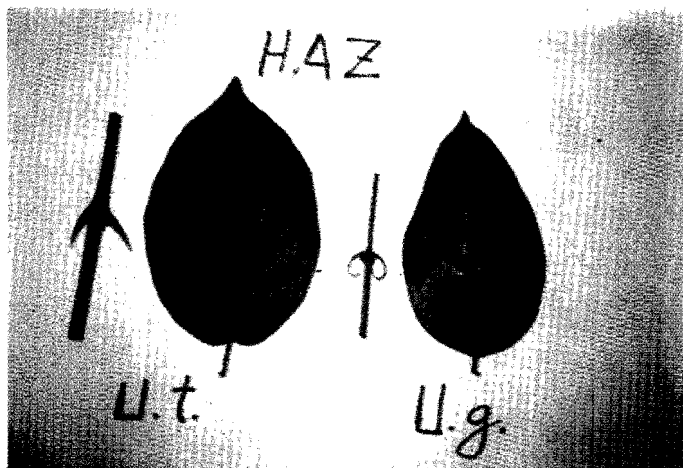


FOTO 3. Espinas y Haz de las hojas de la *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*. La consistencia del limbo es membranosa en la *U. tomentosa* y coriácea en la *U. guianensis*. (UNAS - Tingo María).

Asimismo, la Conferencia ofrecida por los profesores Víctor Klymenko y Dimitry Bazyka; investigadores del Centro de Investigación en Medicina de Radiación de la Academia de Ciencias Médicas de Ucrania en el Ministerio de Salud y Colegio Médico Lima-Perú- entre el 28 y 29 de Abril de 1998 muestra una importante aplicación adicional. El trabajo: "La Uña de Gato, una Respuesta a los Problemas del Desastre de Chernobil", presenta resultados de investigaciones sobre el uso del extracto liofilizado de Uncaria tomentosa en pacientes afectados por radiación ionizante en el referido desastre atómico; demostrando su acción inmunoestimulante e inmunoreguladora. El artículo se encuentra en la Revista Médica principal de Ucrania y en la Revista de la Academia de Ciencias de la Federación Rusa, además en el Boletín editado por el INMETRA-Ministerio de Salud, Lima-Perú, de Julio de 1998.

Estos trabajos respaldan con rigor científico la importancia real de esta especie de la flora medicinal amazónica.

III. - MATERIALES Y METODOS

La información del presente documento se obtuvo de los estudios que se realizan tanto en la Universidad Nacional de Ucayali (UNU) Pucallpa como en la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) de Tingo María y la Parcela "AGRO-SELVA" - zona de Pichis.

3.1 Ejecución en la Universidad Nacional de Ucayali- Pucallpa

A. - Ubicación

El estudio se viene realizando en los campos de investigación de la Universidad, en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, a una altitud de 154 m.s.n.m. **Foto 5.**



FOTO 5. Plantaciones experimentales de la "Uña de Gato" Uncaria tomentosa a campo abierto (UNU Pucallpa) Ing. Edgar Díaz Zuñiga.

B. - Duración

El estudio está programado para una duración de 10 años, entre diciembre de 1995 y noviembre de 2005.

C. - Características Ecológicas

La Zona de Vida de acuerdo a la clasificación de Zonas de Vida de Holdrige(1978), corresponde a Bosque Húmedo tropical-(bh-t), con una vegetación correspondiente a un Bosque Semi-siempre Verde Estacional (Cochrane y Sánchez (1981)).

El clima es cálido y húmedo, con una temperatura máxima en promedio de 30° C, mínima de 20° C y media de 25° C; la precipitación pluvial anual es de 1452 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1215 mm (Estación Meteorológica de la ONU, 1996)

La fisiografía del suelo corresponde a una terraza media ligeramente ondulada, de textura franco-arcillosa y reacción fuertemente ácida (pH 4,5), que guarda relación directa con el alto contenido de aluminio intercambiable que alcanza a más del 45 % del complejo de cambio, mientras que el contenido de bases es relativamente bajo. El contenido de Materia Orgánica y fósforo disponibles alcanzan niveles muy bajos (1,1% y 3 ppm respectivamente), mientras que el contenido de potasio disponible alcanza niveles aceptables (450 kg de K₂O/ha). La Capacidad de Intercambio Catiónico es de nivel medio (11,3 meq/100 grs) debido a la considerable presencia de montmorillonita, arcilla de buena capacidad retentiva de cationes que acompaña a la arcilla caolinita. En términos generales, se trata de un suelo ácido con alta saturación de aluminio y baja disponibilidad de nutrientes, clasificado según The Soil Taxonomy como Ultisol (Díaz, 1997).

D. - Aplicación de Componentes

Parcelas de 1 ha. de cada una de las especies de "Uña de Gato" sembradas a campo abierto a una distancia de 3x3 metros, teniendo como tutores árboles de Ficus antihelmíntica (Ojé) y Guazuma crinita (bolaina), a una distancia de 10x10 metros.

Para los análisis fitoquímicos se han utilizado hojas, tallos, espinas y flores de ambas especies de *Uncaria* en cantidades suficientes, previamente secadas a la sombra.

E. - Evaluación de los Componentes

Se evaluó el crecimiento longitudinal y diametral, así como el vigor y las características fitoquímicas del tallo principal, ramas laterales, con espina y hojas en las dos especies de *Uncaria*, en las diferentes etapas de su crecimiento.

3.2 Ejecución en la Universidad Nacional Agraria De La Selva Tingo Maria

A. -Ubicación

Se viene realizando en los terrenos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, inicialmente en su Vivero Forestal y posteriormente en la Estación Experimental de Tulumayo a 12km. de Tingo María a una altitud de 670 m.s.n.m. Foto 6.



FOTO 6. Plantaciones experimentales de la "Uña de Gato" *Uncaria tomentosa*. Vivero Forestal de la Facultad de Recursos Naturales (UNAS -Tingo María).

b. - **Duración:** Del 09 de julio de 1995 al 08 de Junio de 2005 (Vivero Forestal) y al 15 de junio del 2006 (Estación Experimental Tulumayo).

c. - **Características Ecológicas:**

De acuerdo a la clasificación de Zonas de Vida de Holdrige (1978), los ámbitos de estudio corresponden a un Bosque muy Húmedo Pre-montano Tropical. Con un clima de Temperatura promedio de 24° C, precipitación de 3200 mm y humedad relativa de 80 %. El suelo responde a las características de Ultisol franco arenoso (suelos aluviales).

D. - **Aplicación de Componentes**

Vivero forestal: Parcelas de $\frac{1}{4}$ ha. de la especie *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. sembrados a una distancia de 4x4 metros teniendo como tutores arboles de *Eugenia jambos* L. (Pomarosa).

Estación Experimental del Tulumayo: Parcelas de $\frac{1}{2}$ ha. de la especie *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC., sembrados a campo abierto a una distancia de 4x4 metros, teniendo como tutores árboles de *Havea brasiliensis* (shiringa).

E. - **Evaluación de Componentes.** Sólo se evaluó el vigor de la planta y las características fitoquímicas del tallo principal (corteza), ramas laterales con espina, hojas y flores.

IV. - RESULTADOS GENERALES

Producto de la información generada en los ámbitos de las universidades antes referidas se han obtenido los resultados que se presentan a continuación.

A. - Resultados del Componente Agronómico

A la edad de 2 años y 5 meses la Uncaria tomentosa (Willd.) DC, muestra un diámetro basal, medio y superior de 4,82 cm, 2,32 cm, y 1,26 cm. respectivamente; la altura promedio alcanza a 3,17 m; la longitud de ramas 1,15 m; la longitud de las hojas 13,80 cm., espinas de 1,50 cm con un buen vigor. A la misma edad la Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel presenta un diámetro basal, medio y superior de 7,97 cm, 2,96 cm, y 1,47 cm. respectivamente; la altura promedio alcanza a 7,56 m; la longitud de ramas es de 2,94 m; la longitud de las hojas en promedio es de 16,14 cm. y las espinas tienen una longitud de 3,33 cm; y en cuanto al vigor es buena. **Cuadro 1 - Gráficos 1, 2 y 3.**

Cuadro 1. Evaluación Agronómica de la "Uña de Gato" Uncaria guianensis y Uncaria tomentosa a la edad de 2 años y 5 meses (JNU Pucallpa).

Especie	Diámetro prom. (cm).			Altura (metros)	Longitud de ramas (m)	Vigor
	Basal	Medio	Superior			
<u>Uncaria guianensis</u>	7.97	2.96	1.47	7.56	2.94	B
<u>Uncaria tomentosa</u>	4.82	2.32	1.26	3.17	1.15	B

Especie	Longitud de hojas (cm).	Longitud de espinas (cm).	Distancia entre plantas (m).
<u>U. guianensis</u>	16.14	3.33	3 x 3
<u>U. tomentosa</u>	13.80	1.5	3 x 3

Fecha de siembra: diciembre 1995

Fecha de la presente evaluación: mayo 1998

Gráfico 1. Diámetros de dos especies de "Uña de Gato" *U. guianensis* y *U. tomentosa* a la edad de dos años y cinco meses (UNU - Pucallpa).

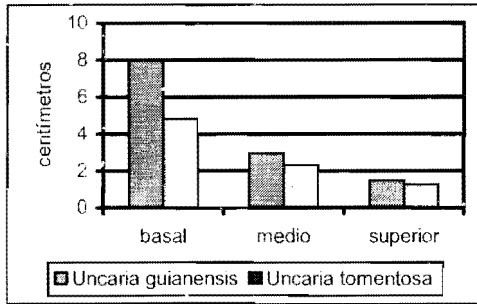


Gráfico 2. Altura y longitud de ramas de dos especies de "Uña de Gato" *U. guianensis*, *U. tomentosa* a la edad de dos años cinco meses (UNU - Pucallpa).

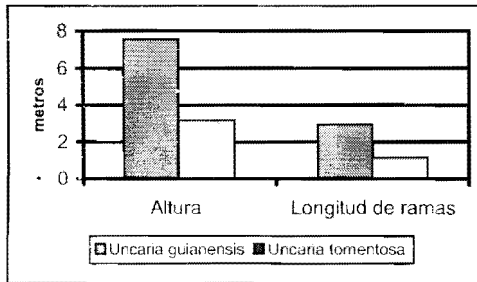
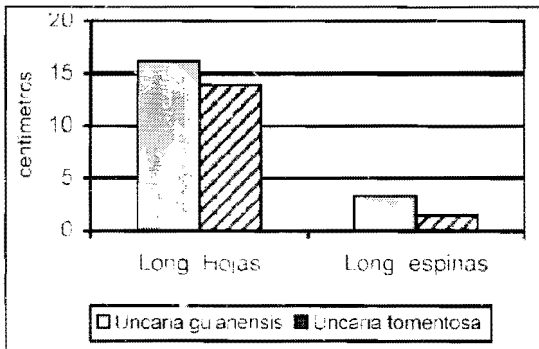


Gráfico 3. Longitud de hojas y espinas de dos especies de "Uña de Gato" a la edad de dos años y cinco meses (UNU - Pucallpa).



Calendario fenológico: En Uncaria guianensis, en la UNU-Pucallpa, la floración se presentó a los 4 años 2 meses de la siembra, en los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo; la fructificación en los meses de Abril, Mayo y Junio y la semillación en los meses de Julio, Agosto y Setiembre. **Cuadro 2.**

Cuadro 2. Calendario Fenológico de la Uncaria guianensis (UNU - Pucallpa).

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jui	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	a	a	ab	ab	bc	c	c	c			
a) Floración b) Fructificación c) Semillación - Dehiscencia											

En Uncaria tomentosa en la Universidad Nacional Agraria de la Selva UNAS Tingo María, la floración se presentó en los meses de Setiembre y Octubre, la fructificación en los meses de Noviembre y Diciembre y la semillación en Enero y Febrero. **Cuadro 3, Fotos 7 y 8.**

Cuadro 3. Calendario Fenológico de la U. tomentosa UNAS - Tingo Maria

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jui	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
c	c							a	a	b	b
a) Floración b) Fructificación c) Semillación - Dehiscencia											



FOTO 7. Flores de Uncaria tomentosa en plantaciones experimentales a campo abierto. (UNAS -Tingo María).



FOTO 8. Frutos de Uncaria tomentosa en plantaciones experimentales a campo abierto. (UNAS -Tingo María).

B. - Resultados del Análisis Fitoquímico.

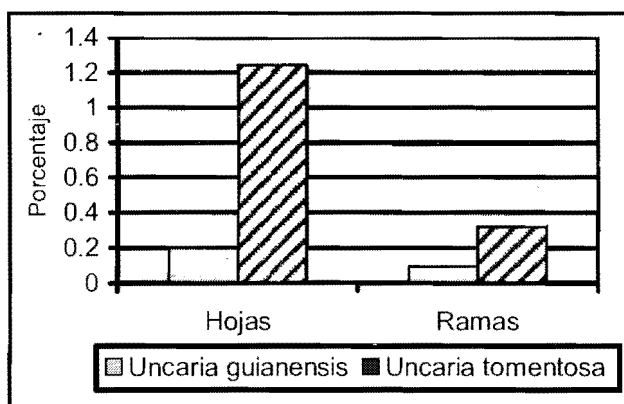
En la Universidad Nacional de Ucayali-Pucallpa el contenido de alcaloides totales en las hojas de *Uncaria tomentosa*, es de 1,24% y en las espinas y sus ramas laterales 0,32%. Mientras que en las hojas de *Uncaria guianensis*, el contenido de alcaloides totales sólo alcanza 0,20%, y en sus ramas y espinas laterales a 0,096%. (Laboratorios Fitofarma E.I.R.L., 1998). **Cuadro 4. Gráfico 4.**

Cuadro 4. Contenido de Alcaloides Totales en las dos especies de "Uña de Gato" *Uncaria guianensis* - *Uncaria tomentosa* a la edad de dos años cinco meses. (UNU - Pucallpa).

Especie	Hojas	Ramas
	% Alcaloides totales	% Alcaloides totales
<i>Uncaria guianensis</i>	0.2	0.096
<i>Uncaria tomentosa</i>	1.24	0.32

LABORATORIOS FITOFARMA E.I.R.L.
Método: HPLC (High Potency Liquid Chromatography)

Gráfico 4 Contenido de Alcaloides Totales en las dos especies de "Uña de Gato" *U. guianensis* - *U. tomentosa* a la edad de dos años cinco meses (UNU - Pucallpa).



En la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María el contenido de alcaloides totales alcanzados en el presente estudio en las diferentes partes de la planta *Uncaria tomentosa*, es la siguiente: flores: 2.10%, hojas: 1.59%, corteza: 0.50%, ramas con espinas 0,32% . No se ha considerado la raíz en el presente estudio. **Cuadro 5. Gráfico 5.**

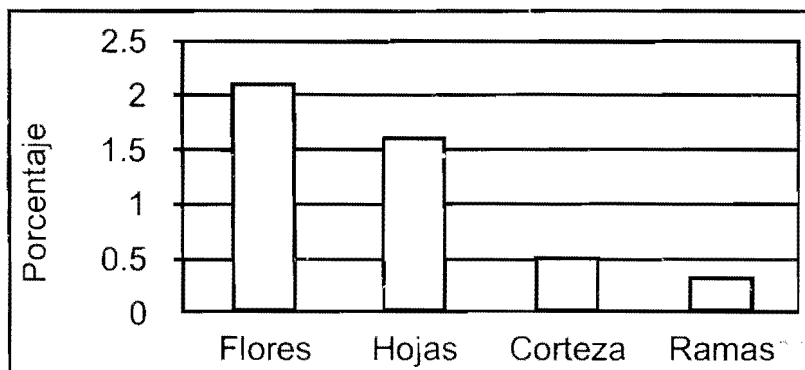
Cuadro 5. Contenido de Alcaloides Totales en las Flores, Hojas, Corteza y Ramas con Espinas de la *Uncaria tomentosa* a la edad de tres años (UNAS - Tingo María).

Partes de la Planta	% de Alcaloides
Flores	2.10
Hojas	1.59
Corteza	0.50
Ramas	0.32

LABORATORIOS FITOFARMA E.I.R.L.

Método: HPLC (High Potency Liquid Chromatography)

Gráfico 5. Contenido de Alcaloides Totales en las Flores, Hojas, Corteza y Ramas con Espinas de la *Uncaria tomentosa* a la edad de tres años. (UNAS - Tingo María).



V.-DISCUSION

A.- Aspecto Agronómico

El crecimiento de Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel. en el período arbustivo primer año es lento. Luego comienza el sogueo y busca árboles donde apoyarse; este período es rápido y agresivo. Las ramas laterales (tallo y hojas) son abundantes y se mantienen verdes casi todo el año.

El crecimiento de Uncaria tomentosa (Willd.) DC. es en forma vertical (ortotrópica) uniforme y bien formada en el primer año; al final del segundo año se observan dos características muy importantes que resaltar:

- i) el tallo principal trata de inclinarse buscando árboles donde apoyarse, y
- ii) las ramas laterales (tallos y hojas) son decumbentes, y adquieren su desarrollo o madurez completa a medida que la planta va creciendo, luego se secan y caen. **Fotos 9 y 10.**



FOTO 9 - Planta de Uncaria tomentosa a campo abierto a los dos años y tres meses de edad. Se nota que las primeras ramas y hojas se secan y caen.
(UNJ - Pucallpa)



FOTO 10. Toma de muestras de las primeras ramas y hojas de la Uncaria tomentosa que ya han adquirido su madurez fisiológica, para su análisis fitoquímico a los dos años y tres meses de edad (UNU -Pucallpa)

B. - Aspecto Fitoquímico

Los resultados del análisis fitoquímico indican que en las hojas de Uncaria tomentosa (Willd.) DC la concentración de alcaloides totales alcanza 1.24%, altamente superior a la existente en las hojas de Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel. que es de 0.20%. Esta diferencia se puede atribuir, entre otras, a la naturaleza de las hojas. En la Uncaria tomentosa la consistencia del limbo es membranosa; el envés posee vellos que se disponen densa y finamente en toda su extensión, de donde viene el término tomentosa. En Uncaria guianensis el limbo es de consistencia coriácea y el envés es glabro.

En el tallo y espinas de las ramas laterales de la U.tomentosa la concentración de alcaloides totales alcanza 0.32%, que se considera significativo y supera ampliamente a la de U.guianensis que alcanza a 0.096%; esto se puede atribuir, entre otros, a la naturaleza del tallo. En la U.tomentosa, el tallo tiene forma cuadrangular y membranosa y la U.guianensis es cilíndrico y liso. Fotos 11 y 12.



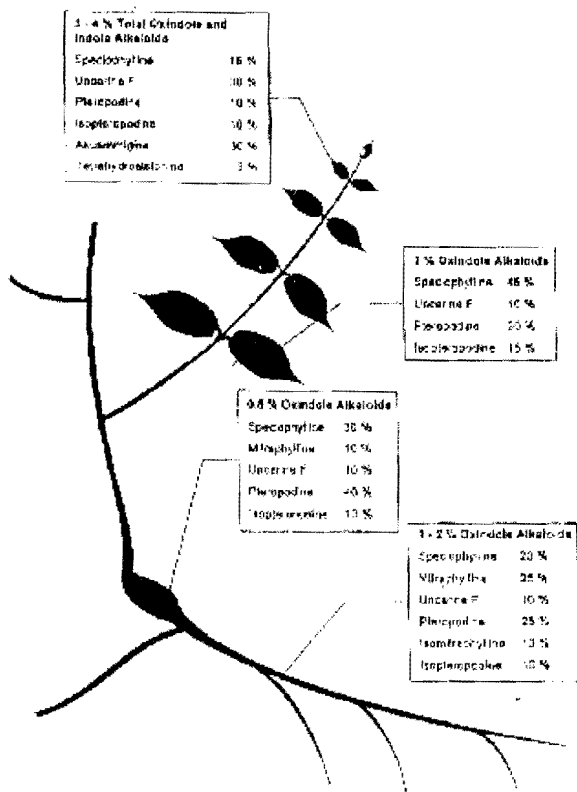
FOTO 11. Tallo y espinas de las ramas laterales de la "Uncaria tomentosa"; la naturaleza del tallo es membranosa y de forma cuadrangular. Las espinas dirigidas hacia la parte lateral no retorcida (UNU - Pucallpa).



FOTO 12. Tallo y espinas de las ramas laterales de la "Uncaria guianensis"; la naturaleza del tallo es cilíndrico y liso. Las espinas recurvadas como los cuernos del carnero (UNU - Pucallpa)

Estos resultados evidencian que las hojas de *U. tomentosa* superan también el porcentaje de alcaloides en la corteza, que en promedio alcanza 0.50% de alcaloides totales, corroborando los resultados obtenidos por Keplinger y colaboradores, quienes hallaron en la hoja una concentración de alcaloides superior al de la corteza y la raíz; con la diferencia que en sus análisis consideraron hojas (jóvenes y maduras), y separaron los diferentes tipos de alcaloides contenidos, encontrando también variación en éstos. **Gráfico 6.**

Gráfico 6. Distribución de los principales alcaloides en las diferentes partes de la *Uncaria* (Pentaclicós).



Estos resultados preliminares indicarían diferencias genéticas entre la Uncaria tomentosa (Willd.) DC y Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel., en lo que se refiere a los niveles de alcaloides. También se observaría diferencias ecológicas de estos compuestos entre las hojas de Uncaria tomentosa, en función a su procedencia ya sea Pucallpa y Tingo María, o sea la influencia del clima en forma diferencial sobre la cantidad de biomasa y el rendimiento de los alcaloides oxindólicos totales.

Asimismo, por primera vez se ha determinado el contenido de alcaloides totales en las flores de la Uncaria tomentosa que alcanzan el 2.10% y superan ampliamente a los de la raíz, corteza y hojas, en muestras tomadas en la Universidad Agraria de Tingo María.

En las plantaciones de Uña de Gato-Uncaria tomentosa (Willd) DC. en la UNAS-Tingo María, no se ha evaluado aún el comportamiento agronómico: crecimiento longitudinal, diametral del tallo principal, las ramas, espinas y hojas; solamente el vigor y características fitoquímicas de las ramas con espinas y las hojas. Las observaciones tanto en las ramas, espinas y hojas, como en el rebrote de las yemas laterales muestran un buen vigor. Foto 13.

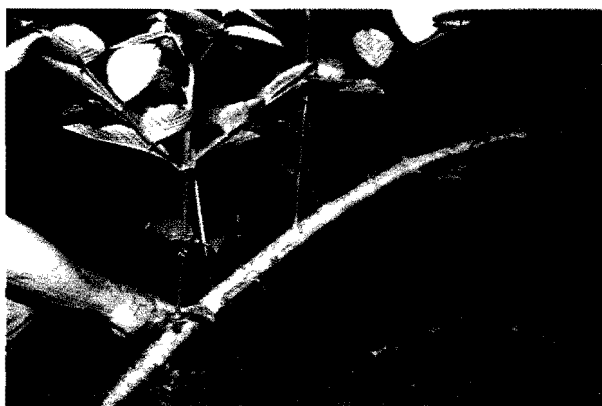


FOTO 13. Rebrotos de la Uncaria tomentosa en el tallo principal, después de la cosecha de las primeras ramas y hojas (Parcela "Agro Selva" Carretera Marginal).

En la actualidad se está ensayando la metodología para el manejo agronómico, con fines de producción de biomasa herbácea (hojas); mediante podas del tallo principal, dejando de 4 a 6 yemas en cada tallo principal, como se puede apreciar en la **Foto 14**; donde el rebrote de hojas a 30 días de la poda es sumamente significativo.



FOTO 14. Rebotes de la Uncaria tomentosa, después de 30 días de la poda de los tallos principales, dejando cuatro yemas (UNAS - Tingo María).

VI.- PLANTACIONES DE UÑA DE GATO PERUANA.- Uncaria tomentosa (Willd) DC

Empresa "AGRO SELVA" Zona de Pichis

Con los resultados preliminares del presente estudio y la información de un óptimo comportamiento en su habitat natural, se ha escogido material e instalado plantaciones de "Uña de Gato Peruana" en la Parcela Nro. 30040-F en convenio entre Productora Agropecuaria Forestal y "Agro Selva", localidad ubicada en el km.43 de la Carretera Marginal de la Selva-tramo San Alejandro-Puerto Bermúdez-Zona Pichis.

Se han diseñado dos formas de propagación: 1) Por rebrote y regeneración natural y 2) Plantaciones con plántulas de vivero.

1).-Plantaciones por Rebrote y Regeneración Natural.

Se han instalado 2 hectáreas de "Uña de Gato Peruana", Uncaria tomentosa en asociación con cultivo de plátano y yuca. Previamente se realizó la extracción racional de la "Uña de Gato" en su estado natural (bosque primario), otras plantas medicinales y árboles maderables existentes en la parcela. Se preparó la chacra por el método tradicional: (rozo, corta, tumba y quema); sembrándose el plátano y yuca en el mes de setiembre de 1998 y el manejo de la "Uña de Gato" Uncaria tomentosa (Willd.) DC. por rebrote y regeneración natural.

En una evaluación en el mes de junio de 1999, a 8 meses de su instalación, las primeras ramas y hojas ya han adquirido su madurez fisiológica. Estas primeras ramas y hojas se están cosechando con un rendimiento promedio de 1.5 kg. de hoja fresca, 1,2 kg. de ramas con espina, 675 gramos de hoja seca y 1 kg. de ramas y espinas secas por planta. Fotos 15 y 16.



FOTO 15. Cosecha de las ramas laterales con hojas y espinas de la Uncaria tomentosa: veintiun pares de hojas y espinas (Parcela Agro Selva - Carretera Marginal).



FOTO 16. Cosecha de las hojas de la Uncaria tomentosa (Parcela Agro Selva - Carretera Marginal).

2). -Plantaciones con Plántulas de Vivero.

Previamente se preparó la chacra por el método tradicional: rozo, corta, tumba y quema de 2 has. de terreno. Se trasplantó a campo definitivo en los meses de octubre y noviembre de 1998, a una distancia de 2 x 2 m. y asociado con yuca y cocona. En la evaluación del mes de junio de 1999 se obtuvieron los siguientes datos: altura 2.70 m., diámetro medio a la altura del pecho 3 cm., longitud de las ramas 1.60 m. y 16 pares de hojas y espinas por rama; mostrando un desarrollo excelente y esperando que entre los 8 y 12 meses del transplante se estén cosechando las primeras hojas y ramas con espina. **Foto 17.**



FOTO 17. Plantaciones de la *Urcaria tomentosa* a campo abierto, con plántulas de vivero, a los seis meses del transplante a campo definitivo. (Parcela "Agro Selva" - Carretera Marginal).

VII. - PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA HOJA

Dos procesos agroindustriales se han visualizado para la utilización de la hoja de "Uña de Gato Peruana". El primero se refiere al uso para infusiones en bolsitas filtrantes y el segundo a la producción del extracto seco atomizado. De este último, la formulación de: cápsulas, tabletas, grageas, linimentos, pomadas, ungüentos, inhalaciones, caramelos, gaseosas, vinos, licores entre otros.

1. - Cosecha de las Hojas

La cosecha se efectúa cuando las primeras ramas y hojas laterales alcanzan su madurez fisiológica cuando las hojas comienzan a defoliarse. Se cosechan las ramas laterales con sus espinas y hojas mediante podas con tijera de podar para realizar luego la separación de las hojas en forma manual. También se aprovechan las ramas con sus espinas. El mejor momento para la recolección de las hojas son las primeras horas de la mañana (07:00-11:00 a.m.), teniendo especial cuidado que estén secas del rocío matinal. No debe cosecharse cuando llueve o el medio ambiente está muy húmedo.

2. - Secado

Es una de las etapas más importantes para garantizar la calidad del producto. Se busca no modificar su composición contenido en "complejos biológicos activos" y por consiguiente en sus propiedades útiles y contando con hojas secas durante todo el año.

El secado se efectúa bajo sombra en secadoras. En nuestro caso se han diseñado secadoras con techo de plástico grueso "mica" de color blanco y andamios con mallas plásticas o galvanizadas tipo mosquitero. Las dimensiones varían de acuerdo a las cantidades a secar. **Foto 18.**



FOTO 18 Secado de hojas de Uncaria tomentosa
(Parcela "Agro Selva" Carretera Marginal).

Las hojas se extienden en los andamios y se van dando vuelta permanentemente. El tiempo de secado varía de acuerdo al tiempo o tipo de secadora, hasta obtener un producto de 10 a 11% de humedad, sobre todo para su utilización como filtrante.

3. -Embalaje

Una vez secado el producto, se embala en tela de fibra de algodón y se prensa en cajas prensadoras (tipo coca)

4. -Registro

En los fardos o sacos se anotan los siguientes datos:

Fecha de Cosecha
Nombre Popular y Nombre Latino
Habitat y Lugar de Procedencia
Nombre del Productor.

5.-Molido para Filtrante

Este procesamiento ha sido realizado por la Empresa Nacional de la Coca (ENACO S.A.), obteniendo un molido tipo filtrante a un corte de diámetro de la criba standard, listo para su envasado. Como prueba se han elaborado bolsitas filtrantes de hoja, obteniendo un producto muy interesante y para la cual se está elaborando su respectiva "ficha técnica".

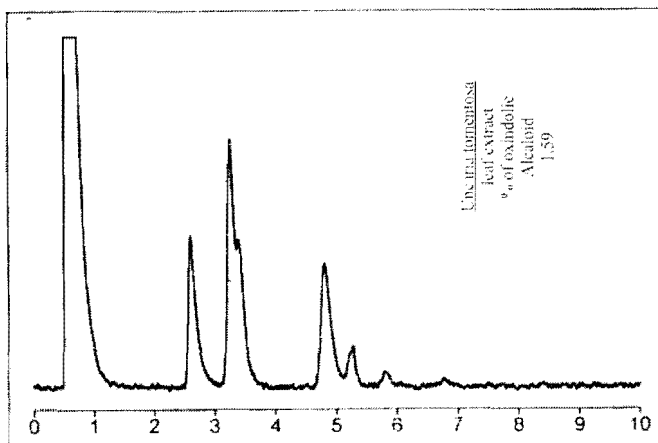
6.-Molido para Extracto

El procesamiento se ha realizado en Laboratorios Fitofarma E.I.R.L.. Mediante la extracción hidroalcohólica de la hoja molida se ha obtenido el extracto seco atomizado. Las hojas utilizadas de la hoja molida fueron tomadas de la plantación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva en Tingo María. Se determinaron los alcaloides oxindólicos totales, habiendo obtenido una concentración de 1.59% en las hojas y 4.20% en el extracto seco atomizado mediante el Método de Análisis Cromatográfico-HPLC. Foto 19. Gráfico 7, 8 y 9.



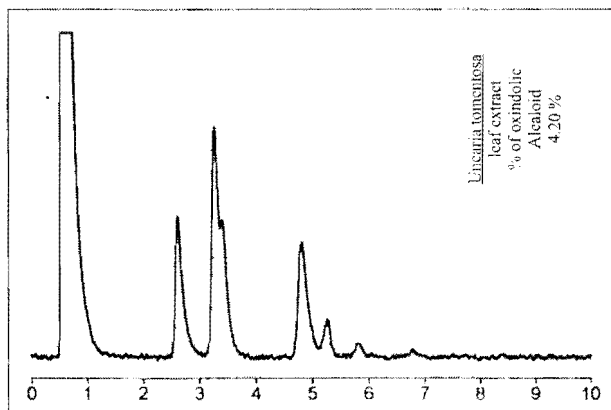
FOTO 19. Visita de la Misión Japonesa a la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) Tingo María. Plantaciones experimentales de "Uña de Gato Peruana" *Uncaria tomentosa* (Willd)DC, en fructificación. Ing. Alberto Silva, Rector UNAS; Hiroshi Nosawa, Experto Internacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC; Sr. Shogo Bunasawa, Presidente de la Empresa Joy Co. LTD. Tokyo Japón y Dr. Juan de Dios Zúñiga, Ex Rector UNAS y Asesor del Instituto Nacional de Medicina Tradicional INMETRA.

Gráfico 7. .Porcentaje de alcaloides oxindólicos totales en las "Hojas" de la Uncaria tomentosa: 1.59 %



Laboratorio FITOFARMA EIRL Método: HPLC (Cromatografía Fina de Alta Potencia)

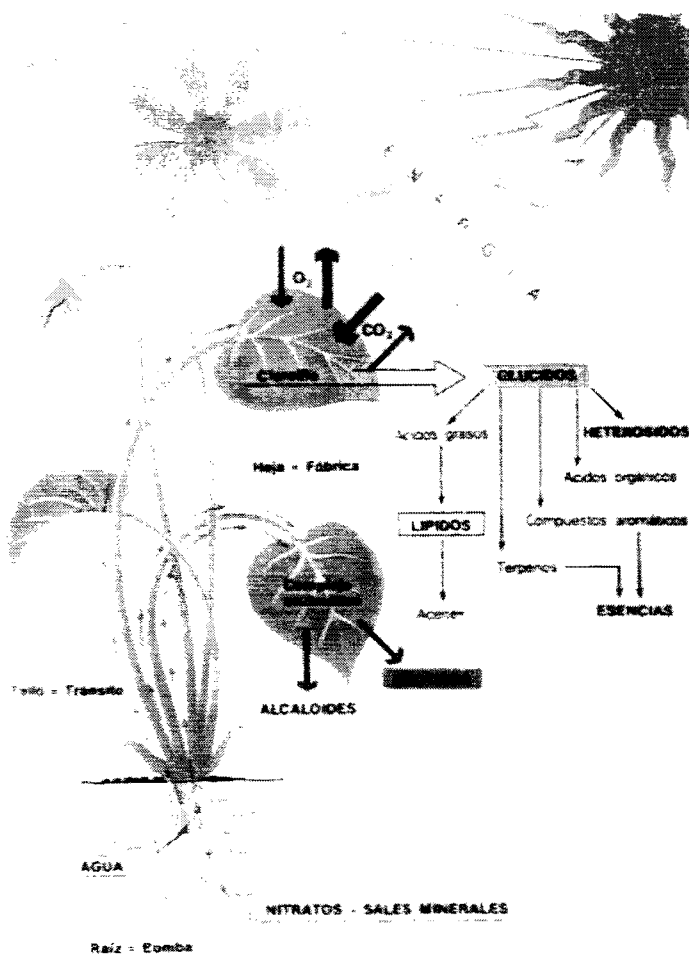
Gráfico 8. Porcentaje de alcaloides oxindólicos totales en "Extracto de Hoja" de Uncaria tomentosa: 4.20%



Laboratorio FITOFARMA EIRL
Método: HPLC (Cromatografía Fina de Alta Potencia).

LA FABRICA VEGETAL DE PRINCIPIOS MEDICINALES

(Cortesía: Dr. Germán Fernández Ñ.)



La raíz y las hojas son el laboratorio natural, donde se cumplen todos los procesos fisiológicos y bioquímicos. "Nada puede superar a la Naturaleza".

VIII. -CONCLUSIONES

- 1.- Se conoce que los estudios de investigación: agronómicos, fitoquímicos, farmacológicos, biomédicos y terapéuticos han estado orientados al aprovechamiento de la corteza de la Uncaria tomentosa (Willd.) DC y Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel.
- 2.- El comportamiento agronómico en la zona de Pucallpa (Selva Baja) es mejor en Uncaria guianensis (Aubl.) Gmel. En la zona de Tingo María y la Carretera Marginal de la Selva-tramo San Alejandro-Puerto Bermúdez (Selva Alta) la Uncaria tomentosa (Willd.) DC.
- 3.- Se ha determinado el Calendario fenológico en plantaciones a campo abierto de la Uncaria guianensis en Pucallpa y la Uncaria tomentosa en Tingo María; dato muy importante para los programas de reproducción y cultivo.
- 4.- El contenido de alcaloides totales en la Uncaria tomentosa es ampliamente superior a la Uncaria guianensis tanto en las hojas como en las ramas y espigas.
- 5.- Por primera vez en las flores de la Uncaria tomentosa (Willd.) DC se ha determinado el contenido de alcaloides totales, que alcanzan a 2.10%. Las muestras provienen de plantaciones experimentales a campo abierto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María.
- 6.- El contenido de alcaloides totales encontrado en las diferentes partes de la planta de la Uncaria tomentosa es: flores: 2.10%, hojas: 1.59%, corteza: 0.50%, ramas con espina: 0.32%. No se consideró la raíz.

- 7.- Los proyectos de cultivo de la "Uña de Gato Peruana" en sus aspectos de investigación y producción, están diseñados para obtener la corteza a partir del 5to. a 7mo. año, edad en que se alcanzaría el tamaño y diámetro comercial requerido. Con el resultado de este estudio, a partir de los 12 a 18 meses de su siembra en campo definitivo ya se pueden cosechar hojas en cantidad suficiente y con alta concentración de alcaloides superior.
- 8.- A las diferentes formas de industrialización y presentación de "Uña de Gato" que se conocen en el mercado, se puede sumar la presentación de filtrantes de las hojas que sería lo correcto y óptimo para aprovechar el recurso, reemplazando a la corteza que se está utilizando actualmente.
- 9.- Los resultados del presente estudio vislumbran la posibilidad de la obtención de materia prima "Uña de Gato Peruana" en calidad y cantidad suficientes para atender el mercado nacional e internacional.

IX. - RECOMENDACIONES

- 1.- Continuar con los trabajos de investigación en la "Uña de Gato Peruana" en las diferentes líneas: agronómica, fitoquímica, farmacológica, biomédica, terapéutica y agroindustrial; con grupos de trabajo multidisciplinario e interinstitucional. El Estado debe promover decididamente esta actividad
- 2.- Estimular el cultivo de la Uncaria tomentosa (Willd.) DC. con tecnología agrosilvicultural, priorizando la producción de biomasa herbácea (hojas); como uno de los cultivos alternativos a la "coca" y para evitar su deterioro como recurso en el medio silvestre.
- 3.- Proporcionar asistencia técnica y capacitación sobre el cultivo y aprovechamiento a los agricultores que participan en el cultivo.
- 4.- Dar apoyo a la comercialización buscando los mejores precios tanto en el mercado nacional como internacional, asegurando la calidad y cantidad.

X.- BIBLIOGRAFIA

- ANGULO PEDRO
La Medicina Tradicional en el Desarrollo de los
Fitomedicamentos. El Enfoque Etnofarmacológico 1997.
- ARELLANO PEDRO
Libro Verde. Ministerio de Salud. INMETRA 1992.
- CABIESES M. FERNANDO
La "Uña de Gato y su Entorno" 2da. Edición 1997.
- CARRASCO FREDI
Comunicación personal 1998.
- CERRATE EMMA
Comunicación personal 1998
- ESTRELLA E.
Plantas Medicinales Amazónicas Realidad y perspectivas TCA.
Lima-Perú 1995.
- FERREYRA RAMON
Comunicación personal 1998.
- FLORES YMBER
Manual para la Producción de Plantones de la "Uña de Gato"
(Separata). Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)
Estación Experimental Alexander Von Humboldt Pucallpa 1995.
- FIGUEROA RAUL
Comunicación personal 1998.

- LAUS GERHARD, BROSNER DAGMAR and KLAUS KEPLINGER
Alkaloids of Peruvian *Uncaria tomentosa*. Trabajo presentado en el Segundo Congreso Internacional de Fitomedicina realizado en Munich del 11 al 14 de Setiembre de 1996.
- INRENA-INMETRA
Manual para el Aprovechamiento de la "Uña de Gato" en Bosques Naturales. Simposio de Uncarias. Ministerio de Salud. 1997.
- KLYMENKO VICTOR, BAZYKA DIMETRY
La "Uña de Gato" una respuesta a los desastres de Chernovil. Instituto de Radiología Clínica de la Academia de Ciencias Médicas de Ucrania. Conferencias ofrecidas en el Ministerio de Salud y el Colegio Médico. Lima-Perú 28 y 29 Abril 1998.
- LEON ENRIQUE
Comunicación personal 1998.
- OBREGON VILCHEZ, L.E.
"Uña de Gato" "Cat's Claw", 3ª Edición Instituto de Fitoterapia Americano. Lima. Agosto 1996.
- PEREZ L. FERNANDO
Comunicación personal 1998.
- SANDOVAL CHACON M., J.H. THOMPSON, X.-J ZHANG, X.LIU. E.E. MANNICK. H. SADOWSKA-KROWICKA. R.M. CHARBONNET. D.A. CLARK & M.J.S. MILLER. LSU.
"Antiinflammatory Actions of Cat's Claw: The Role of NF-kB" (*Uncaria tomentosa*). *Alimentary Pharmacology and Therapeutics* (Vol.12, número 12). Noviembre 1998.

- SEIJAS GIOMAR
Comunicación personal 1998
- SILVA HERMAN, RIOS FELIPE; GARCIA JUAN; CERRUTI
TEODORO; MINA ERNESTO
Toxicidad Aguda de 12 Especies Vegetales de la Amazonía
Peruana con Propiedades Medicinales Iquitos Perú-1997
Instituto Peruano de Seguridad Social (IPSS). Instituto de
Medicina Tradicional
- ZAVALA CARRILLO C.A. y P.A. ZEVALLOS POLLITO
Taxonomía, Distribución Geográfica y Status del Género
Uncaria en el Perú "Uña de Gato". Universidad Nacional Agraria
La Molina. Facultad de Ciencias Forestales 1996.

