

Titulo

**Obtención de Cepas (Quimiotipos) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas.  
Proyecto 044 – 2014 FINCyT**



## Publicación Preliminar

Autores

**Ing. Santos Jaimes Serkovic**  
**Dr. Raúl Blas Sevillano**  
**Dr. Artemio Chan Canales**  
**Ing. Néstor. J. Flores Ticona**  
**Dra. Elena Li Pereyra**  
**Ing. Jorge Chávez Gutiérrez**  
**Ing. Norma Alva Souza**  
**Dr. Gilberto Domínguez Condezo**  
**Ing. Jose Sanches Choy Sanches**  
**Dra. Maria Lourdes Tapia y Figueroa**  
**Dr. Manuel Sandoval Chacón**

[sanjaise@gmail.com](mailto:sanjaise@gmail.com)  
Proyecto 0442014 FINCyT

## Contenido

## Contenido

<b>Titulo</b> .....	1
<b>Autores</b> .....	2
<b>Contenido</b> .....	3
<b>Antecedentes</b> .....	4
<b>Objetivos:</b> .....	5
<b>Materiales y Métodos:</b> .....	5
<b>Resultados:</b> .....	6
<b>Discusión:</b> .....	7
Cuadro N° 1 .....	7
Cuadro N° 2 .....	8
Cuadro N° 3 .....	8
<b>Imagen N° 1 a</b> .....	9
<b>Conclusión Final:</b> .....	11
Cuadro N° 4 .....	11
Cuadro N° 5 .....	12
Imagen N° 3 .....	13
Imagen N° 7 .....	13
Imagen N° 8 .....	13
Imagen N° 7 .....	13
Imagen N° 6 .....	13
Imagen N° 1 .....	13
Imagen N° 3 .....	14
Imagen N° 2 .....	14
Cuadro N° 6 .....	18
<b>Bibliografía</b> .....	19

## Antecedentes

Las varias decenas de cientos de artículos científicos sobre la *Uncaria tomentosa* (Ut), están conduciendo a una explosión de su demanda en los mercados internacionales. Se observa en las exportaciones, variaciones en su consumo, pero muchos mercados no repiten su compra. Algunos, motivados por la gran información existente, inician el uso de Ut pero no encuentran los resultados esperados. Esto podría atribuirse a una gran diferencia en la calidad fitoquímica en las plantas presentes en la flora de los bosques amazónicos. (Gilberto Domínguez Torrejón, 2014)

Existen muchos artículos sobre la calidad de la Ut en sus zonas de producción, todos encuentran diferencias entre variedades y entre productos por zonas. (Evelyn Maribel Condori Peñaloza, 2015), reporta de una alta variabilidad en los fitoquímicos de la Ut (*Uncaria tomentosa* Willd DC) y además, reporta que no se presenta una relación entre la cantidad de POAs (Penta Oxindol Alkaloids) y la altitud en que crecen las plantas en msnm, y otros autores encuentran también, mayor cantidad de alcaloides en hojas jóvenes de la planta que en la corteza. Se reporta de clones de Ut, sembrados en diferentes altitudes en msnm, presentan variación en su contenido de fitoquímicos. (Quiliano2, 2007)

La necesidad es urgente, de contar con individuos o especímenes, selectos con altas características en sus fito componentes. Se estima que los POAs, son los fitoquímicos activos para el tratamiento de una serie de patologías. La acción anti inflamatoria está muy documentada. (Manuel Sandoval Chacón Ph.D.1, 2012)

(Sheng Y1, 1998) Trabajaron en Leucemia en humanos, hallaron que el extracto de Ut. inhibió significativamente la proliferación de células Raji y HL60, y sólo moderadamente afecta a las células K562. Las observaciones revelaron que los extractos indujeron apoptosis, en combinación con la fragmentación del ADN, proporcionando una explicación para la actividad anti-tumoral de la Ut. Han trabajado con un extracto de Ut, patentando su marca que se llama (C\_Med\_100™). Informan que la Pteropodina y la Isomitrafalina son los POAs que mayor acción tienen en el tratamiento de la leucemia

La Ut. tiene varios factores que limitan su aprovechamiento en volumen en el mercado internacional. La más fuerte restricción es la que proviene de los usuarios comprometidos con la sostenibilidad ecológica. Un referente, es la decisión que tomó una empresa al retirarse de la comercialización de Ut. frente a demandas y exigencias de la FDA. Esta empresa dijo textualmente: Trabajaremos con mayores cantidades de Ut, cuando provengan de “Producción Sustentable”, “Estandarizados” con “Precio Justo” y con el reconocimiento a las comunidades nativas propietarias de los “Conocimientos Ancestrales” (Taylor, 2005)

En los conocimientos ancestrales de la población Asháninca usan la Ut. Ellos creen que las plantas medicinales, en general, están habitadas por buenos espíritus (“Manincaaríte” en dialecto Asháninca significa: provienen del agua). Manifiestan que hay varias plantas de estas especies, y Ut. es una de ellas. No lo consideran como una planta curativa ya que le atribuyen a la esfera de lo sagrado, lo religioso. Sólo los sacerdotes o ‘Sancóshi’, son capaces de percibir la presencia de los buenos espíritus en plantas individuales de cada especie (Pueden distinguir entre variedades de Ut. presentes en su bosque) (Klaus Keplinger, 1999) A esta planta, individual y superior de *Uncaria tomentosa*, lo llaman Savéntaro (Kindberg, 1980)

“La uña de gato debe de considerarse en su totalidad como un fitocomplejo en el que, si bien los alcaloides desempeñan un papel principal, es necesaria la presencia de otros componentes (como los flavonoides, los glicósidos, saponinas, taninos, etc.) de la planta capaces de sinergizar la acción de la Ut. sobre las diferentes patologías en las que se puede utilizar.” (Guijarro, 2001).

El presente trabajo trata de encontrar el SAVÉNTARO. que en nuestra concepción sería “el individuo con Quimiotipo superior”, el espécimen plus de nuestras muestras colectadas.

**Objetivos:** Con el fin de lograr cepas estandarizadas de *Uncaria tomentosa* (Ut), con alto contenido de Alcaloides oxindólicos pentacíclicos (POAs) en sus hojas, se identificará potenciales especímenes (Quimiotipo), que podrían contener un perfil de alcaloides cuya composición será la requerida para aliviar una determinada patología, que cumpla con los requerimientos de la exigente industria nutracéutica, y cubra los requisitos de las monografías farmacopeicas (USP y EUPh), y así mismo, suministre la información necesaria para crear agrícolamente cepas de Ut que permitirán promover su cultivo agrícola. Teniendo en cuenta el antagonismo entre los Tetraoxindoles (TOAs) contra los Pentaoxindoles (POAs), se analizará la proporción llamándolo: Proporción POA/TOA logrando un producto sostenible, estandarizado, con precio justo, y con respeto a los conocimientos ancestrales. Con los resultados, se obtendrán los especímenes plus para cultivarlos y con los que se lograra eliminar la insostenible extracción forestal de corteza de Ut. Además, se creará un nuevo cultivar muy rentable que se sembrará en las actuales zonas de la amazonia para reemplazar cultivos ilícitos.

**Materiales y Métodos:** Se realizó una colecta de *Uncaria tomentosa* en 100 puntos de la amazonia peruana. Todas las muestras se tomaron en lugares distantes entre sí. En la **Imagen N° 3** se presenta las zonas de colecta. La información de cada lugar de la colecta fue registrada mediante GPS. Esta información es propiedad de la empresa Amazon Nutrition SAC. Se colectaron hojas y partes vegetativas para reproducirlos en viveros. Se están propagando los especímenes selectos. Las hojas fueron secadas bajo sombra por 72 horas y posteriormente a 60°C hasta establecer un contenido constante de humedad de 10%. Para la determinación de alcaloides se realizó una extracción etanólica (70% EtOH) por 24 horas a temperatura ambiente. Para cuantificar el contenido de alcaloides se adquirió estándares de Mitrafilina, Isomitrafilina,

Uncarina C y Uncarina E (Chromadex, USA). Los extractos secos fueron reconstituidos en metanol (grado analítico), filtrados a 0.2  $\mu\text{m}$  y a una concentración de 10 mg/ml. Las condiciones cromatográficas se describen a continuación: Los alcaloides fueron analizados usando un sistema UHPLC (Waters, USA), columnas RPC-C18 (150 x 4 mm diámetro interno, tamaño de partícula, 5  $\mu\text{m}$ ) y una fase móvil constituida por Eluent A: 30 mM Acetato de amonio (pH 5), y Eluent B: Metanol: Acetonitrilo (1:1). La elución fue llevada a cabo a través de un programa de gradiente de 60:40 (A:B) a 30:70 en 30 minutos y a un flujo de 1 ml/min. La absorbancia fue monitoreada a 245 nm. Se inyectó 10  $\mu\text{L}$  de cada muestra (1mg/ml) al sistema de UHPLC y detectadas a 245 nm. Las partes vegetativas se enraizaron y sembraron en un Jardín de Colecta, para mantener el germoplasma colectado El Jardín de Colecta se decidió por recomendación del Dr. Raúl Blas Sevillano. (Blas R. Malice M., 2010)

**Resultados:** Las 100 muestras de hojas tienen el contenido de alcaloides que, se presentan en el Cuadro N° 6, donde se observa variabilidad en el contenido en los alcaloides oxindoles tetracíclicos (TOAs) y pentacíclicos (POAs). En el Cuadro N° 2, se presenta los especímenes de Ut con mayores contenidos de alcaloides oxindólicos totales (Para este estudio es la suma de POAs más TOAs). Los altos contenidos de alcaloides totales, no son los especímenes mas valiosos, pues una buena parte esta constituido por TOAs, que presenta antagonismo. Los especímenes con mayor contenido de POAs se presentan en el Cuadro N° 3. Los especímenes, con las mayores proporciones POAs/TOAs se presentan en el Cuadro N° 4. El espécimen Plus, seleccionado por su mayor proporción, en el presente trabajo lo llamaremos Savéntaro 044, se presenta en el Cuadro N°1. El espécimen con el mayor contenido de POAs, pero con menor proporción POA/TOA se presenta en el Cuadro N° 2 No se encuentra una relación entre contenido de alcaloides y la altitud en msnm, como se muestra en la Imagen N° 1 a. Los resultados mostrados en la Imagen N°1, son muy relevantes. Nos presentan zonas de producción para determinado Quimiotipo de Ut. Se presenta las medias de los individuos de mayor contenido de POAs. Nos permite la posibilidad de crear zonas productoras de un “Quimiotipo especial” de Ut. Destinados a determinado uso farmacológico. Por lo tanto, Los datos logrados en laboratorio sobre el contenido de pentaóxindoles en las hojas, por cada zona, permite seleccionar especímenes con características específicas. En el Cuadro N° 3 se presenta los especímenes con mayor contenido de Mitrafilina, que ya son recomendadas para el tratamiento de inflamaciones crónicas.

Las siembras en jardines de colecta han permitido lograr protocolos de reproducción por esquejes, Imagen N° 7, protocolos de colectas de esquejes y sistemas de cosecha y de secados de hojas. Se están perfilando los estudios agronómicos, y la producción de biomasa por hectárea. Se observó un cambio en la morfología de las plantas., tanto en la forma de las espinas, en el espesor de las hojas y el número de yemas axilares. Se encontró con los análisis UHPLC de la colecta, especímenes y zonas que tienen una baja PROPORCIÓN POA/TOA y al mismo tiempo un bajo contenido de alcaloides.

**Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT**

**Discusión:** En las hojas de *Ut.* analizadas, se encontraron 9 alcaloides oxindoles de dos tipos, 3 tetracíclicos y 6 pentacíclicos. El contenido de alcaloides por planta presenta gran variabilidad por zonas de colecta. La selección de especímenes plus o élite permitirá la creación de clones de un producto agrícola con el aprovechamiento de sus hojas. Una selección de los especímenes por la proporción POA/TOA, en el Cuadro N° 4, se identifica los especímenes más promisorios para generar cepas estandarizadas de *Ut.*

<b>Contenido de alcaloides por mayor PROPORCIÓN POA/TOA: 21.41 a 1</b>	
<b>Pentaoxindoles</b>	<b>mg/g</b>
Uncarine F	5.35
Speciophylline	3.57
Mitraphylline	3.78
Isopteropodine	10.59
Isomitraphylline	12.56
Pterodine	17.24
<b>Total</b>	<b>52.99</b>
<b>Tetraoxindoles</b>	<b>mg/g</b>
Isorynchophylline	0.45
Rynchophylline	0.57
Corynoxine	1.46
<b>Total TOAs</b>	<b>2.48</b>
<p><b>Cuadro N° 1 Contenido de alcaloides del espécimen con mayor PROPORCIÓN POA/TOA Savéntaro 044</b></p>	

**Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT**

**Cuadro N° 2 *Uncaria t.* de la colecta por: mayor cantidad de ALCALOIDES OXINDOLICOS TOTALES,**

N° Colecta GPS	Zona de Colecta	Alcaloides penta mas tetra en mg/g
146	9	138.76
090	5	140.47
086-P1	20	138.37
067	4	153.71
098	7	135.95
200	16	136.54

Mitrafilina			
N° Colecta GPS	Zona de Colecta	Mitrafilina mg/gr	Ratio
149	10	8.48	17.91
153	10	8.32	15.89
052	2	8.25	14.37
218	19	7.91	15.73
092	6	7.11	14.44
029	1	6.99	16.23

**Cuadro N° 3. Especímenes seleccionados por mayor cantidad de Mitrafilina**



Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT

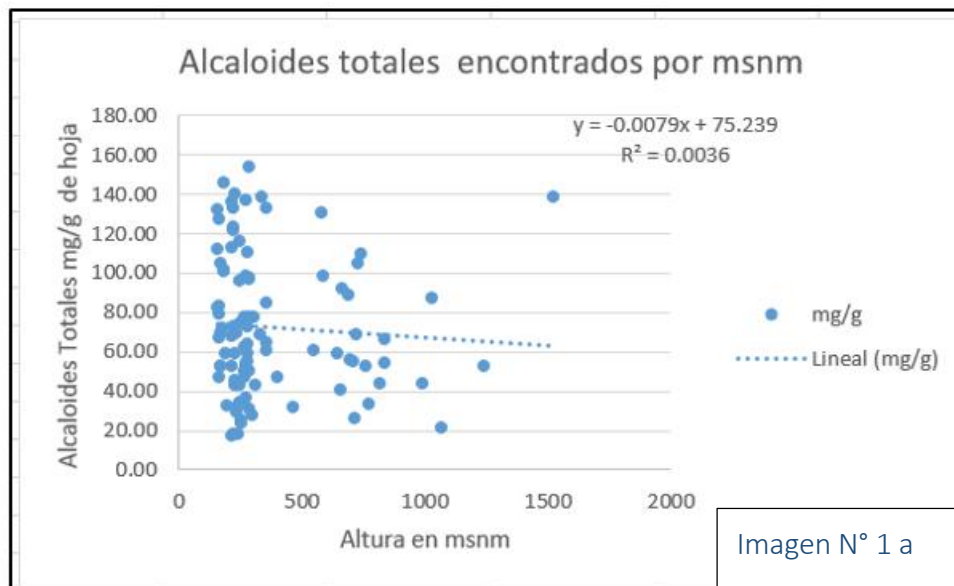
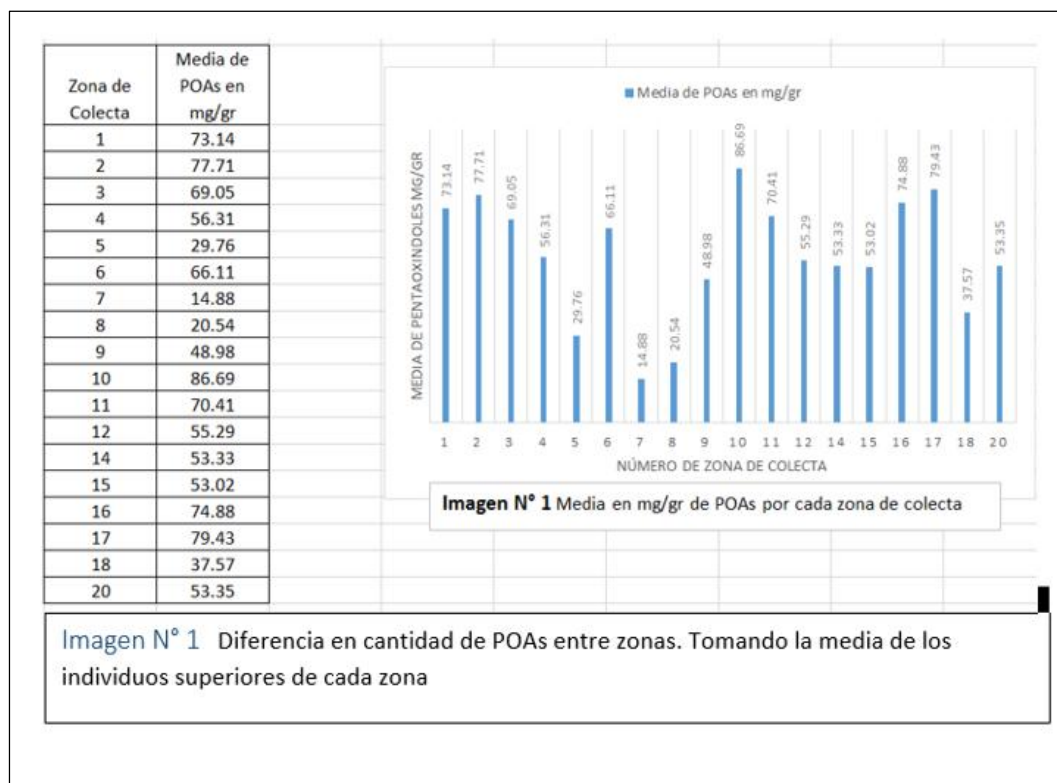


Imagen N° 1 a. Presencia de Alcaloides totales, encontrados por altura de las zonas de colecta en msnm.

Se demostró que el cultivo de la Ut. con el uso de sus hojas, convierte en sostenible la producción de este recurso natural con dos o tres cosechas de hojas por año, reemplazando a la extracción forestal de corteza que mata a la planta en el bosque, y que presenta una tendencia a la extinción de la especie, además de un efecto altamente negativo al ambiente de su entorno.

Se tiene identificados especímenes élite que se están propagando como semillas para una producción agrícola estandarizada de hojas. (Quimiotipos).

## Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT



El logro del espécimen plus Savéntaro 44, con una PROPORCIÓN POA/TOA, de 21.41 a 1, nos presenta un producto de referencia de alto valor agregado logrado en forma natural. Varios especímenes de la zona de colecta de este individuo presentan características próximas como alto contenido de POAs y una alta PROPORCIÓN POA/TOA. En la Imagen N° 1 se presenta la media del contenido en POAS, en los individuos superiores de cada zona. Se observa en la colecta, especímenes y zonas que tienen una baja PROPORCIÓN POA/TOA y una baja cantidad de alcaloides totales. La abundante presencia de especímenes de Ut. con bajo contenido de alcaloides y una baja proporción POA/TOA, provienen de las zonas, de donde actualmente se ha venido comercializando la corteza, y podría ser la causa de la desconfianza de la demanda internacional.

La información científica y la evidencia visual de las plantas en el Jardín de colecta, nos advierte de la posibilidad en el cambio en el contenido de los fitoquímicos de la Ut., al ser sembrado en un ecosistema diferente, al de su origen. La variación intrazona, nos permitió definir individuos élite para cada microcuenca o zona. La variación entre zonas, nos permite definir individuos élite para un conjunto de fitoquímicos de los especímenes seleccionados. Cada zona tendrá sus individuos élite. Se recomienda que la explotación de estos individuos selectos se realice dentro de su propia zona de origen. Esta idea se refuerza por la observación de rodales de El Árbol de la Quina (*Cinchona officinalis*) Presentes en franjas entre 780 y 820 msnm, en micro cuencas. Que no se encuentran en micro cuencas adyacentes. La necesidad de que la Ut. élite provenga de su habitad original, se refuerza también, con la información de los conocimientos ancestrales, de cada etnia Asháninca, de que realmente,

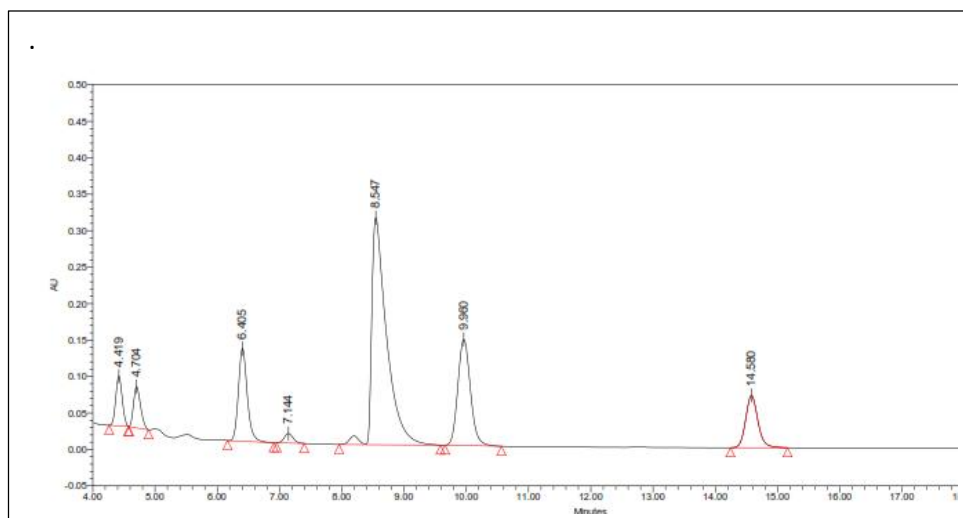
existen plantas de Ut. “Que curan”. Que son efectivas para el tratamiento de determinada dolencia. Pero, que todas las plantas de Ut. No son efectivas Podemos deducir que existe el Savéntaro 44(Planta élite), para cada cuenca productora de Ut.

**Conclusión Final:** Como resultado tenemos un nuevo cultivar de un producto de alta calidad, sostenible, en vía de estandarización, y con posibilidad de ser explotado en cantidades suficientes para constituir una oferta nacional con características escalables. Constituye un cultivo alternativo de alta rentabilidad y rápido retorno, para los pequeños agricultores amazónicos en las zonas de cultivos ilícitos. Además, se puede producir cepas de *Uncaria tomentosa* que garanticen una concentración mínima de determinados pentaóxindoles, para atender la demanda para el tratamiento farmacológico de dolencias específicas.

N° Colecta GPS	Zona de Colecta	Proporción PENTA/ TOA
151	10	21.41
063	4	20.97
063	3	20.73
048	2	20.38
150	10	20.27
069	4	20.27

**Cuadro N° 4 *Uncaria t.* de la colecta por:  
Mayor proporción, de Alcaloides Penta  
Oxindoles sobre Alcaloides Tetra Oxindoles**

Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT



Cuadro N° 5 Cromatograma de UHPLC, de muestra de una hoja de la colecta de Uña de Gato del Proyecto 044 2014

Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT



Imagen N° 3 Zonas de Colecta. Total 20 Zonas. Cada una tienen de 1 a 7 muestras de especímenes. Cada espécimen es representativo de un rodal de *Uncaria tomentosa*. Cada rodal está distanciado de 1 a 5 Km.



Imagen N° 6 Enraizamiento de los



Imagen N° 7 Plantines brotando tras la

Imagen N° 1 Diferencia en cantidad de POAs entre zonas. Tomando la media de los individuos superiores de cada zona

Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT



Imagen N° 2 Colecta de *Uncaria tomentosa* en el bosque del río Pachitea.



Imagen N° 3 Plantación de *Uncaria tomentosa* en el Jardín de Colecta en Pucallpa, Perú.

**Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT**

**Cuadro N° 6**

Responsable: Amazon Nutrition, SAC 15-Setiembre-2015

DATE:

N° de Colecta		Alcaloides Oxindólicos en Hojas de <i>Uncaria tomentosa</i>									Totales		
GPS		Penta oxindoles						Tetra oxindoles			Tetra	Penta	Total
N°	Código	UNCF	SPEC	MITR	ISOP	ISOM	PTER	ISOR	RYNC	CORY	mg/g	mg/g	mg/g
1	033	2.78	4.09	1.66	27.31	14.86	22.43	0.83	6.04	1.96	8.83	73.14	81.97
2	029	7.18	6.61	6.99	19.61	14.88	19.09	0.83	1.05	2.70	4.58	74.36	78.94
3	047	6.81	7.76	4.80	52.88	3.11	14.43	28.67	11.99	1.24	41.90	89.79	131.69
4	048	6.80	4.54	5.14	13.47	15.84	18.34	0.57	0.72	1.85	3.15	64.13	67.28
5	058	9.75	7.16	5.14	31.40	12.63	14.58	8.04	9.05	6.86	23.95	80.67	104.62
6	049	1.39	2.04	0.83	6.85	17.90	11.61	2.67	3.01	0.98	6.66	40.61	47.27
7	034	9.67	14.21	5.76	8.29	15.21	17.95	18.61	20.96	1.24	40.80	71.07	111.88
8	035	4.53	3.03	3.20	8.98	10.56	12.23	3.82	4.81	1.24	9.87	42.53	52.39
9	055	8.55	9.82	5.34	11.88	2.39	1.15	1.56	1.01	10.89	13.46	39.12	52.58
10	052	4.16	7.80	8.25	23.13	17.55	16.80	0.98	1.24	3.18	5.41	77.71	83.11
11	054	9.28	13.55	7.80	8.98	0.49	20.40	1.50	0.80	6.90	9.20	60.50	69.70
12	059	7.74	11.36	4.61	24.38	27.65	20.40	14.88	16.77	5.45	37.10	96.13	133.23
13	062	7.73	5.16	5.46	19.50	18.01	13.20	0.65	0.82	2.11	3.58	69.05	72.63
14	060	4.64	6.82	46.25	14.63	16.59	12.24	8.93	10.06	3.27	22.26	101.17	123.43
15	063	4.53	3.03	3.20	8.98	10.56	13.20	0.382	0.481	1.24	2.10	43.50	45.60
16	067	9.13	15.34	6.22	32.91	12.49	27.53	20.09	22.64	7.35	50.08	103.62	153.71
17	063	5.80	6.21	4.10	11.49	13.52	15.19	0.49	0.62	1.58	2.69	56.31	58.99
18	069	7.83	5.23	5.53	15.51	18.25	21.13	0.66	0.83	2.13	3.63	73.49	77.11
19	066	2.54	2.54	2.69	7.54	5.72	7.76	0.32	0.40	1.04	1.76	28.78	30.54
20	068	3.87	5.68	2.30	7.62	5.53	6.63	7.44	8.38	2.72	18.55	31.63	50.18
21	065	5.75	2.27	0.83	15.01	7.60	12.95	2.54	0.31	16.89	19.74	44.41	64.14
22	090	5.93	17.64	3.75	18.10	16.80	20.65	23.11	26.03	8.45	57.59	82.88	140.47
23	089	1.39	2.05	3.75	13.65	13.27	17.95	2.68	3.02	0.98	6.68	52.06	58.74
24	091	5.30	3.54	3.75	4.50	5.36	7.31	0.45	0.56	1.44	2.45	29.76	32.21
25	094	3.58	9.32	2.76	15.75	17.10	17.59	13.06	15.28	6.22	34.57	66.11	100.67
26	095	15.47	22.73	9.21	15.75	22.12	16.51	19.77	13.53	10.89	44.19	101.79	145.99
27	092	10.07	6.72	7.11	19.93	23.45	13.90	0.85	1.07	2.74	4.66	67.27	71.92
28	093	14.23	7.84	12.71	11.59	9.38	7.87	13.98	19.28	5.03	38.29	63.61	101.91

**Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT**

N° de Colecta		Alcaloides Oxindólicos en Hojas de <i>Uncaria tomentosa</i>									Totales		
GPS		Penta oxindoles						Tetra oxindoles			Tetra	Penta	Total
N°	Código	UNCF	SPEC	MITR	ISOP	ISOM	PTER	ISOR	RYNC	CORY	mg/g	mg/g	mg/g
29	097	6.96	4.65	4.92	13.79	16.22	18.78	0.59	0.74	1.90	3.22	65.32	68.55
30	096	1.59	1.06	1.12	3.14	3.70	4.28	1.34	1.68	0.43	3.45	14.88	18.34
31	099	1.51	1.01	1.06	2.98	3.51	4.07	1.27	1.60	0.41	3.28	14.14	17.42
32	098	5.44	16.71	10.82	32.91	3.51	19.38	14.98	19.40	12.80	47.18	88.77	135.95
33	105	9.40	9.42	9.96	1.26	5.10	8.74	1.19	1.50	3.84	6.53	43.87	50.39
34	104	2.19	1.46	1.55	4.34	5.10	5.91	1.85	2.32	0.60	4.76	20.54	25.31
35	141	1.71	0.53	0.55	0.00	5.73	17.73	4.38	8.55	1.43	14.36	26.25	40.61
36	149	5.55	3.71	3.92	6.00	6.94	4.98	0.47	0.59	1.51	2.57	31.10	33.67
37	146	9.95	4.12	3.14	6.00	36.90	6.76	44.81	23.58	3.50	71.90	66.86	138.76
38	161	5.08	3.39	3.59	10.05	11.83	13.70	4.28	5.39	3.50	13.17	47.63	60.80
39	157	6.12	3.03	3.20	2.98	3.03	4.43	0.382	0.481	2.16	3.02	22.79	25.81
40	151	5.35	3.57	3.78	10.59	12.46	17.24	0.45	0.57	1.46	2.48	52.99	55.47
41	158	4.53	3.03	3.20	8.98	10.56	12.23	3.82	4.81	3.47	12.10	42.53	54.63
42	156	6.71	11.14	4.05	21.46	24.33	9.18	13.10	14.75	4.79	32.65	76.87	109.51
43	155	8.89	10.32	5.80	19.50	24.29	3.22	5.36	4.56	6.40	16.32	72.02	88.34
44	159	10.21	15.46	6.08	32.18	16.50	15.51	13.69	13.75	7.19	34.63	95.94	130.57
45	152	1.21	1.78	0.72	16.67	11.55	21.18	2.33	2.63	0.85	5.81	53.11	58.92
46	153	6.71	7.87	8.32	23.34	17.71	22.73	0.99	1.25	3.21	5.45	86.69	92.14
47	150	7.00	4.67	4.94	13.86	16.31	18.88	0.59	0.74	1.91	3.24	65.68	68.92
48	149	12.02	8.02	8.48	23.79	14.85	32.40	1.01	1.27	3.27	5.56	99.56	105.12
49	162	13.94	0.42	4.90	8.21	16.03	26.92	11.11	9.79	6.81	27.70	70.41	98.12
50	171	1.78	2.61	1.06	8.78	16.30	14.89	3.42	3.86	1.25	8.53	45.42	53.95
51	173	29.36	10.18	13.60	11.86	18.92	12.46	9.14	6.04	1.61	16.79	96.38	113.17
52	174	5.89	3.94	4.16	11.67	13.73	15.90	4.97	6.25	1.61	12.82	55.29	68.11
53	175	2.91	3.87	7.15	61.05	2.75	13.00	10.39	17.30	8.45	36.15	90.74	126.88
54	180	3.65	5.84	2.31	5.50	14.86	21.18	11.29	0.69	3.22	15.20	53.33	68.54
55	183	3.37	1.32	3.14	6.97	19.42	16.74	11.50	0.82	1.55	13.87	50.97	64.84
56	182	7.74	11.36	4.61	24.38	27.65		14.88	0.82	5.45	21.15	75.74	96.89
57	179	6.46	5.95	6.29	17.65	13.39	17.19	7.51	0.95	2.43	10.88	66.92	77.80
58	190	4.44	5.69	1.09	5.15	15.68	23.40	3.55	0.60	2.24	6.39	55.46	61.85
59	184	3.80	3.86	3.70	10.38	7.87	18.97	4.42	5.56	1.69	11.67	48.59	60.25



**Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT**

N° de Colecta		Alcaloides Oxindólicos en Hojas de <i>Uncaria tomentosa</i>									Totales		
GPS		Penta oxindoles						Tetra oxindoles			Tetra	Penta	Total
N°	Código	UNCF	SPEC	MITR	ISOP	ISOM	PTER	ISOR	RYNC	CORY	mg/g	mg/g	mg/g
60	186	4.53	3.03	3.20	8.56	10.56	12.23	0.382	0.481	1.24	2.10	42.11	44.21
61	189	4.49	6.59	2.67	14.14	16.04	11.83	8.63	9.72	3.16	21.52	55.76	77.27
62	188	1.12	1.04	4.03	3.07	9.32	14.20	1.31	1.65	0.42	3.37	32.78	36.16
63	185	4.80	7.26	2.86	15.13	10.32	12.65	6.44	6.46	3.38	16.28	53.02	69.30
64	187	0.66	0.42	11.53	3.12	2.26	0.99	0.30	4.11	0.19	4.60	18.97	23.58
65	191	4.53	3.03	3.20	8.98	10.56	12.23	3.82	4.81	1.24	9.87	42.53	52.39
66	193	5.98	4.00	4.23	11.85	13.94	16.14	0.50	0.63	1.63	2.77	56.14	58.91
67	195	8.85	27.14	12.23	11.62	12.58	24.04	6.84	12.28	6.39	25.51	96.47	110.35
68	196	5.31	5.11	10.13	18.29	20.74	15.30	4.17	6.71	11.98	22.86	74.88	97.73
69	192	0.57	5.71	1.94	11.62	12.75	17.86	4.01	0.61	3.22	7.84	50.45	46.67
70	199	6.98	6.43	6.80	8.47	15.00	24.49	0.81	1.02	2.62	4.45	68.15	72.61
71	200	9.67	14.21	5.76	20.48	14.56	25.49	18.61	20.96	6.81	46.37	90.16	136.54
72	197	2.86	4.20	1.70	9.02	10.23	7.55	5.51	6.20	2.02	13.73	35.57	49.29
73	198	2.26	6.53	1.53	1.62	13.70	16.48	8.30	0.63	1.93	10.86	42.12	52.98
74	201	8.75	12.85	5.21	16.26	16.84	19.52	16.83	18.96	6.16	41.96	79.43	121.39
75	206	4.63	5.76	0.65	4.57	18.66	23.47	38.00	0.36	2.41	40.77	57.73	98.50
76	209	3.25	2.99	3.16	8.87	6.73	0.90	0.38	0.48	1.22	2.07	25.90	27.97
77	208	2.81	0.24	7.42	20.68	5.51	0.90	0.27	16.77	0.07	17.11	37.57	54.68
78	207	1.31	1.93	0.78	4.14	18.53	9.90	2.53	2.85	0.93	6.31	36.60	42.91
79	211	4.27	3.94	4.16	11.67	8.86	11.37	0.50	0.63	1.61	2.73	44.26	46.99
80	212	2.39	2.20	2.33	6.54	4.96	6.36	2.78	3.50	0.90	7.18	24.79	31.97
81	230	5.61	8.16	2.14	20.73	10.74	11.59	7.63	17.54	0.22	25.38	58.96	84.34
82	227	2.43	6.19	1.80	0.91	12.05	12.61	4.51	0.80	1.69	7.00	36.00	42.99
83	225	2.95	1.97	2.08	5.84	6.86	7.95	2.48	3.13	0.80	6.41	27.64	34.06
84	231	3.37	5.62	1.22	1.81	11.92	12.82	4.51	0.56	1.47	6.55	36.75	43.30
85	220	3.58	2.39	2.53	7.09	10.74	9.66	3.02	3.80	0.98	7.79	35.99	43.79
86	214	4.53	3.03	3.20	8.98	10.56	12.23	3.82	4.81	1.24	9.87	42.53	52.39
87	219	1.66	2.44	0.99	7.07	15.82	18.43	3.19	3.60	1.17	7.96	46.40	54.36
88	218	5.56	7.48	7.91	22.17	16.83	21.60	0.94	1.19	3.05	5.18	81.53	86.71
89	217	3.54	3.26	3.45	9.67	7.34	19.33	4.11	0.52	1.33	5.96	46.58	52.54
90	224	0.71	0.65	0.69	1.94	5.89	8.98	0.83	1.04	0.27	2.13	18.87	21.00

**Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT**

N° de Colecta		Alcaloides Oxindólicos en Hojas de <i>Uncaria tomentosa</i>									Totales		
GPS		Penta oxindoles						Tetra oxindoles			Tetra	Penta	Total
N°	Código	UNCF	SPEC	MITR	ISOP	ISOM	PTER	ISOR	RYNC	CORY	mg/g	mg/g	mg/g
91	228	1.49	2.19	0.89	14.61	14.20	26.05	2.87	3.23	1.05	7.15	59.43	66.57
92	226	6.15	9.04	3.66	7.07	17.09	23.56	11.84	13.34	4.33	29.51	66.58	96.09
93	221	2.43	6.19	1.80	0.91	12.05	12.61	4.94	0.80	1.69	7.43	36.00	43.42
94	213	1.26	2.89	0.41	4.72	2.29	15.76	1.16	0.44	3.21	4.81	27.34	32.16
95	215	1.29	1.19	1.26	3.53	6.71	11.33	1.50	1.89	0.49	3.88	25.31	29.19
96	229	7.74	11.36	4.61	24.38	10.74	20.40	14.88	16.77	5.45	37.10	79.22	116.32
97	086-P12	4.29	6.31	2.56	13.53	15.35	11.32	8.26	9.31	3.02	20.59	53.35	73.94
98	086-P4	1.59	1.06	1.12	3.14	3.70	4.28	1.34	1.68	0.43	3.45	14.88	18.34
99	086-P1	5.93	17.64	7.15	18.10	16.80	20.65	23.11	26.03	2.96	52.10	86.28	138.37
100	086-P0	7.74	11.36	4.61	24.38	27.65	20.40	14.88	16.77	5.45	37.10	96.13	133.23

Cuadro N° 6 Contenido de Alcaloides de 100 especímenes colectados en la Amazonía peruana: Uncarine F (UNCF); Isorynchophylline (ISOR); Speciophylline (SPEC); Rynchophylline (RYNC); Mitracylline (MITR) Alcaloides Tetraciclicos (Tetra); Alcaloides Pentaciclicos (Penta); Suma de Penta + Tetra (Total). Proyecto 044 2014 FINCyT.

## Bibliografía

- Ashaninka, p. (2005). Asháninka people.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Ash%C3%A1ninka\\_people](https://en.wikipedia.org/wiki/Ash%C3%A1ninka_people), 1.
- Evelyn Maribel Condori Peñaloza, S. K. (2015). CHEMICAL COMPOSITION VARIABILITY IN THE *Uncaria tomentosa* (cat's claw) WILD POPULATION. *Quim. Nova*, , 38, No. 3, 378-386, <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20150007> . Obtenido de CHEMICAL COMPOSITION VARIABILITY IN THE *Uncaria tomentosa* (cat's claw) WILD POPULATION: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20150007>
- Gilberto Domínguez Torrejón. (2014). *Producción y calidad fitoquímica: De hojas de Uncaria Tomentosa (Willd) DC*. Lima, Peru: Publicia.
- Guijarro, J. M. (2001). *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. y Oncología. *Fitoterapia NATIJRA MEDICATRIX*, 19(5): 228 - 233.
- Jaimes Serkovic, S. (2015). Idea del Proyecto Hojas de Uña de Gato PHUDG. *Proyecto Hojas de Uña de Gato.*, [http://uncarialeaf.org/wp-admin/customize.php?return=%2Fwp-admin%2Fthemes.php&autofocus\[control\]=header\\_image](http://uncarialeaf.org/wp-admin/customize.php?return=%2Fwp-admin%2Fthemes.php&autofocus[control]=header_image).
- Klaus Keplinger, G. L. (1999). *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. Ethnomedicinal use and new pharmacological, toxicological and botanical results. *Journal of Ethnopharmacology*, 64 (1999) 23±34.
- Manuel Sandoval Chacón Ph.D.1, J. H.-J.-K. (2012). *Acciones antiinflamatorias de la uña de gato Uncaria Tomentosa (Willd.) DC rol del NF-kB*. NY: Department of Pediatrics, Physiology & Cell Biology Albany Medical College 47 New Scotland Avenue (MC 88).
- Milena Bors, B. B. (s.f.). Protective activity of the *Uncaria tomentosa* extracts on human erythrocytes in oxidative stress induced by 2,4-dichlorophenol (2,4-DCP) and catechol. *Food and chemucall journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchemtox*, journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodchemtox](http://www.elsevier.com/locate/foodchemtox).
- Povos Indigenas do Brasil Mirim, um libro de Instituto socio ambiental para as crianzas. (Enero de 2016). *Povos Indigenas no Brasil*. Obtenido de Povos Indigenas no Brasil: <http://pib.socioambiental.org/es/povo/ashaninka/147>
- PROMPEX. (2005). Identificación de temas puntuales en materia de acceso a mercados . *Comisión para la Promoción de las Exportaciones -* , 23.
- Quiliano2, G. D. (2007). *CRECIMIENTO DE UN CLON DE Uncaria tomentosa (Willd.) DC. EN CUATRO CONDICIONES DE HÁBITAT EN LA CUENCA DEL RÍO AGUAYTÍA, UCAYALI PERÚ*. Lima Perú: Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.
- Sergio Montserrat-de la Paz et al. (2016). Mitraphylline inhibits lipopolysaccharide-mediated activation of primary human neutrophils. *Elsevier Phitomedicine*.
- SICEX. (2015). EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES DEL PRODUCTO UÑA DE GATO SEGUN SUS PRINCIPALES MERCADOS 2002 - 2016.

## Obtención de Cepas (Quimiotipo) de *Uncaria tomentosa* (Willd DC), con producción agrícola de sus hojas. Proyecto 044 – 2014 FINCyT

<http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=prodmerc&pvalor=1952>.

Taylor, L. (2005). Technical Data Report for CAT'S CLAW "Uña de Gato" (*Uncaria tomentosa*).  
[https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjfuN3h4s\\_KAhWD0h4KHZ5CC0wQFgg1MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.rain-tree.com%2Fcatsclawtechreport.pdf&usg=AFQjCNEbx9EkHRMhOmsCBBTwBSqGV9d4Ew&sig2=KyozmteCqeJllo5bLbZW3w&b](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjfuN3h4s_KAhWD0h4KHZ5CC0wQFgg1MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.rain-tree.com%2Fcatsclawtechreport.pdf&usg=AFQjCNEbx9EkHRMhOmsCBBTwBSqGV9d4Ew&sig2=KyozmteCqeJllo5bLbZW3w&b).

*Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. Ethnomedicinal use and new pharmacological, toxicological and botanical results. (1999). *Journal of Ethnopharmacology*, 64 (1999) 23±34.