

CONSTITUYENTES QUÍMICOS DEL TÚBERO DE *Dracontium spruceanum* (Schott) G.Zhu ex *Dracontium loretense* Krause (Araceae)

Ingrit E. Collantes Díaz^{1*}, Eduardo G. Gonçalves², Massayoshi Yoshida^{3,4}

RESUMEN

Este trabajo describe el análisis fitoquímico de los túberos de *Dracontium spruceanum* (Schott) G.Zhu, nativo de la región amazónica, el cual es usado popularmente contra picada de la serpiente *Bothrops atrox* y también para algunas enfermedades. A partir de la extracción con solventes orgánicos y la separación por cromatografía del extracto etanólico, se obtuvo sitosterol (I), estigmasterol (II), 3-β-hidroxi-5-eno-7-cetona (III), *p*-hidroxibenzaldehído (IV), ácido *p*-hidroxybenzoico (V), sitosterol acilglicosilado (VI), 7-oxositosterol acilglicosilado (VII), sitosterol glicosilado (VIII), sacarosa (IX); las fracciones polares fueron acetiladas y sometidas a purificación por cromatografía, que condujeron a una mezcla de carbohidratos peracetilados, 2,3,4,6-tetra-*O*-acetil-1-etil-glucosa (X); los diez compuestos fueron identificados y elucidados por análisis espectroscópico CG-EM, RMN¹H y RMN¹³C.

Palabras clave: *Dracontium spruceanum* (Schott) G.Zhu, esteroides, esteroide glicosilado, esteroides acilglicosilados.

CHEMICAL CONSTITUENTS FROM TUBERS OF *Dracontium spruceanum* (Schott) G. Zhu ex *Dracontium loretense* Krause (Araceae)

ABSTRACT

This work describes phytochemical analysis of an Araceae species *Dracontium spruceanum* (Schott) G.Zhu, which occurs in Amazon region and is popularly used against snakebite and treatment of some diseases. The solvent partitions and chromatographic fractionations of extract afforded sitosterol (I), stigmasterol (II), 3-β-hydroxycholesterol-5-en-7-one (III), *p*-hydroxybenzaldehyde (IV), *p*-hydroxybenzoic acid (V), acyl-glycosyl sitosterol (VI), acyl-glycosyl-7-oxo-sitosterol (VII), sitosteryl-glycoside (VIII), sucrose (IX). The polar fractions were acetylated before the purification and the isolation through chromatographic techniques yielded a mixture of peracetylated carbohydrates: 2,3,4,6-tetra-*O*-acetyl-1-ethylglucose (X), which was identified by spectroscopic analysis [GC-MS, ¹³C NMR and ¹H NMR].

Key words: *Dracontium spruceanum* (Schott) G.Zhu, steroid, steroid glycoside, acylglycosylsteroid.

INTRODUCCIÓN

La familia Araceae comprende 106 géneros y cerca de 3000 especies¹, y el género *Dracontium* está constituido por 23 especies, muchas de ellas distribuidas en los trópicos húmedos, desde

^{1*} Laboratório de Extração da Universidade Paulista, Av. Paulista 900, Bela vista C.E.P 01310-100, São Paulo, Brasil ingrit_uni@hotmail.com

² Jardim Botânico Inhotim, Minas Gerais, Brasil

³ Instituto de Química da Universidade de São Paulo, Brasil

⁴ Centro de Biotecnologia da Amazônia, Manaus, Brasil

México y Nicaragua hasta Paraguay². *Dracontium spruceanum* (Schott) G.Zhu (antes más conocido como *Dracontium lorentense* Krause) ocurre desde Costa Rica hasta Brasil² y puede medir hasta 1,5-2 m de altura. Esta especie presenta hojas lobulares y el peciolo está cubierto de anillos oscuros muy parecido al de la piel de la serpiente *Bothrops atrox*; comúnmente encontrada con los nombres de hierba del jergón, jergón sacha, hurignpe (Amarakaeri), mágoro (Machiguenga), du nu yubi (Cashinaguas), ronon rao and shanvi yorá (Shipibo-conibo), see (Ese'aja) y shandórao (Amahuaca)³.

Los habitantes de la selva peruana usan *D. spruceanum* sobándose o chicoteándose con la planta (hojas y peciolo) antes de entrar en la selva como medida de evitar la picada de la serpiente⁴; también es usado para síntomas o enfermedades como temblor de las manos, epilepsia, diarrea, herpes, SIDA, hernia, cáncer, asma. Los túberos son amasados y aplicados en la mordida de la serpiente *B. atrox* para contrarrestar el efecto del veneno⁵. La tribu de los Ese'aja del sud-este del Perú utilizan *Dracontium* sp, llamada de jergón sacha, para la mordida de serpientes; la planta es cocida y macerada, usándola externamente⁶.

Los extractos, acuoso y metanólico, presentan total capacidad reactiva antioxidante, mientras que el extracto de diclorometano de *D. spruceanum* no presenta dicha actividad⁷. *Dracontium pittieri* Engler no es activo contra el veneno de serpiente *B. atrox* cuando se hace pruebas *in vivo* con ratones⁸. El extracto de *D. spruceanum* reduce en 34% el edema inducido por carragenina en el modelo de pata de ratón⁹; ya el extracto acuoso neutralizó la actividad letal del veneno de *Bothrops atrox*³. Cuatro nuevas oxilipinas fueron aisladas del extracto con alcohol n-butílico de las espigas de *D. spruceanum*, y el ácido (9R,10S,7E)-6,9,10-trihidroxioctadec-7-enoico presentó efecto inmunoestimulador en proliferación PBMC humano¹⁰.

En este artículo abordaremos el aislamiento de metabolitos secundarios de los túberos de *D. spruceanum*.

PARTE EXPERIMENTAL

Colecta de la muestra e identificación botánica

Fueron colectados los túberos (figura 1 A) en los alrededores de la ciudad de Pucallpa en el departamento de Ucayali, Perú, en diciembre del 2000; uno de los túberos fue plantado en el vivero del Instituto de Química de la Universidade de São Paulo para la identificación botánica (figura 1 B) y otra se encuentra plantada en el Jardín Botánico Inhotim (JBI 0000956).

El material vegetal fue identificado por el botánico Eduardo Gonçalves del Jardín Botánico Inhotim, Minas Gerais-Brasil como mostramos en la tabla 1. Un ejemplar de la especie (Collantes 001) fue depositado en el herbario del Instituto Botánico de São Paulo-Brasil (tabla 1 y figura 1).

Tabla 1. Identificación taxonómica de *D. spruceanum*.

División XVII	Angiospermae
Clase	Monocotiledónea
Orden	Alismatales
Familia	Araceae
Subfamilia	Lasioideae
Género	<i>Dracontium</i>
Especie	<i>Dracontium spruceanum</i> (Schott) G.Zhu
Nombre común	Jergón sacha

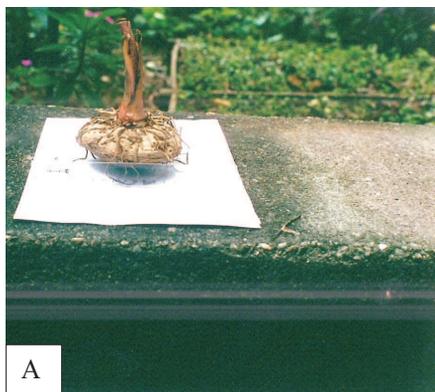


Figura 1A. Tubero de *D. spruceanum*.



Figura 1B. Hojas y peciolo de *D. spruceanum*.

Extracción y aislamiento de metabolitos secundarios

Los tuberos frescos, de 2,8 kg fueron secados en estufa con corriente de aire, obteniéndose 835,7g de material seco que fue molido y macerado en hexano a temperatura ambiente, por tres veces; el material desengrasado fue macerado en etanol al 50%. El extracto hexánico fue concentrado en rotaevaporador hasta la obtención de un extracto pastoso (1,38g); el extracto etanólico fue sometido a concentración en rotaevaporador hasta un volumen de aproximadamente 100 mL, dejando en reposo por tres días a temperatura ambiente, observándose la precipitación de unos cristales cuadrados (4,9g); el extracto fue filtrado, para su posterior concentración hasta la obtención de un residuo pastoso oscuro (19g). Finalmente, el extracto etanol-agua 50% fue concentrado; el etanol en rotaevaporador y el agua fue liofilizado para la obtención del extracto respectivo (75g).

El extracto etanólico (19g) fue resuspendido en metanol para hacer una partición con los solventes hexano, cloroformo, acetato de etilo y metanol-agua, obteniéndose los residuos de 2,1g; 2,4g; 1,09g; 13,4g, respectivamente; el residuo hexánico (2g) fue sometido a cromatografía en columna, usando como fase estacionaria sílica-gel y como fase móvil la mezcla de solventes hexano, acetato de etilo y metanol, de polaridad creciente, obteniéndose 45 fracciones que fueron sometidas a cromatografía en capa delgada en cromatofolios de sílica gel y revelando con una solución de ácido sulfúrico al 20%, seguida de calentamiento; fueron reunidas, siguiendo un patrón de semejanza, las fracciones 4-10, 13-21, 25-30, 32-40; el residuo clorofórmico (2,2g) también fue sometido a cromatografía de igual manera que el residuo hexánico, obteniéndose 51 fracciones, que fueron reunidas siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente, obteniéndose las fracciones 3-7, 15-20, 27-38, que fueron comparadas con las fracciones del residuo hexánico, resultando 13-21(hex) fue reunido con 3-7(CHCl_3) y 32-40(hex) fue reunida con 27-38 (CHCl_3).

De la reunión de las fracciones 13-21(hex) con 3-7(CHCl_3) se obtuvo una mezcla de compuestos que fue sometida a cromatografía en una placa de sílica gel PF 254 preparativa de la marca MERCK en una placa de vidrio de 20 x 20 cm y 1 mm de espesor, eluyendo en la mezcla de solventes hexano:acetato de etilo (4:1) sucesivas veces para aislar la mezcla de compuestos **I-II** y **III**. La fracción 15-20(CHCl_3), al igual que las fracciones anterior fue sometido a cromatografía de capa delgada preparativa (CCDP) en la mezcla de solventes

CHCl₃:AcOEt (1:1) para aislar los compuestos **IV** y **V**. De la reunión de las fracciones 32-40(hex) con 27-38 (CHCl₃) que fue sometido a CCDP en la mezcla de solventes CHCl₃:AcOEt:MeOH (2:2:0,5) sucesivas veces, fueron aislados los compuestos **VI**, **VII** y **VIII**.

Fueron transesterificados 5 mg de los compuestos **VI** y **VII** según la literatura¹¹ para analizar los ácidos grasos presentes en las estructuras de dichas moléculas por cromatografía gaseosa acoplada a un espectrómetro de masas (CG-EM).

Los residuos de acetato de etilo y metanol-agua (100 mg de cada uno) fueron acetilados con 20 ml de la mezcla de anhídrido acético:piridina 1:1 (reposo por 24 h), adicionar agua helada y esperar enfriar, luego extraer con cloroformo, esta fase orgánica fue neutralizada con ácido clorhídrico al 10%, seguido de lavado con agua para remover el exceso de ácido y, finalmente, secar con sulfato de sodio anhidro para obtener los residuos acetilados y secos, que fueron analizados por RMN¹H y de ¹³C, de donde fue aislado el compuesto **IX**.

Análisis por Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

Los espectros de Resonancia Magnética Nuclear ¹H y ¹³C fueron registrados en un espectrómetro de la marca Varian INOVA DPX-300 (7,05T) operando a 300 MHz para RMN ¹H y 75 MHz para RMN ¹³C. De acuerdo con la solubilidad de las muestras, los espectros fueron obtenidos en CDCl₃, CD₃OD y D₂O de la marca Merck.

Análisis por cromatografía gaseosa (CG).

El análisis por cromatografía gaseosa fue realizado en un cromatógrafo de la Hewlett Packard modelo 5890 serie II con inyector automático HP 7673 e integrador HP 3396A. Como fase estacionaria fue utilizado columna capilar de fenil-silicona 5% y metil-silicona 95% de 0,25 mm de diámetro interno y 30 m de longitud; las condiciones utilizadas en el experimento fueron: temperatura de inyección 220°C, detector de llama (FID) 280°C, el gas de arrastre He, flujo de 6mL/min. (30°C), temperatura de columna 120°C durante 2 min con gradiente de 10°C/min hasta 280°C por 15 min.

Análisis por espectrometría de masas.

Los espectro de masas fueron registrados en un sistema CG-EM Shimadzu constituida por un cromatógrafo modelo CG-17A y espectrómetro MS-QP 5050A, con temperatura de inyección 150°C, con temperatura de horno 60°C por 2 min, con incremento de 10°C/min hasta 250°C por 10 min.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el fraccionamiento del extracto hexánico y el análisis por RMN ¹H de las fracciones obtenidas, fue observada la presencia de alto porcentaje de ácidos grasos y triglicéridos, lo que complicó la identificación de los metabolitos; para facilitar el aislamiento, las fracciones fueron acetiladas, lo que condujo a la identificación de los compuestos **I-II** y **III** acetilados.

Los cristales cuadrados (4,9 g) que precipitaron del extracto etanólico fueron analizados por RMN ¹H en agua deuterada (D₂O) y fue identificado como sacarosa (**IX**) por comparación del espectro con una muestra original de la marca Sigma.

Compuestos I y II.- Fueron aislados 71,2 mg de cristales de la mezcla de dos compuestos, cuyo espectro de RMN ¹H presenta absorciones características de esteroides como un triplete ancho en 5,3 ppm que indica la presencia de un hidrógeno olefínico (**H-6**); un duplo-duplo-duplo doblete en 3,52 ppm, con constante de acoplamiento (*J*) (*J*=9,5; 4,8; 11,2 y 4,6 Hz); las señales 5,07 y 5,16 ppm indican la presencia de los hidrógenos enlazados a los carbonos 22 y 23 del compuesto II (figura 2). El espectro de RMN ¹³C (tabla 2) obsérvase diversos picos de

carbonos alifáticos entre la región 12 - 57 ppm y las señales de los carbonos carbonílicos en 70,1 y 72,1 ppm. Las señales que permiten una posición estructural en δ 141; 138,5; 129,6; 121,9; siendo que las señales 141 y 121,9 ppm son de mayor intensidad que los demás; la comparación de los picos del espectro con los referentes a sitosterol y estigmasterol disponibles en la literatura¹² confirmamos la estructura de estos compuestos.

Compuesto III.- Se aisló 10 mg de un sólido blanco amorfo, cuyo espectro de RMN ¹H presenta señales características de esteroides, como un *dddd* en δ 3,52 ($J=9,5; 4,8; 11,2$ y $4,6$ Hz) del **H-3**, un singlete en δ 5,3 del hidrógeno olefínico del **C-6**. El espectro de RMN ¹³C (tabla 2) presenta 29 picos; dentro de ellos está una señal característica de carbono carbonílico en δ 70,6 de **C-3**, un pico en δ 202,2 atribuido a un carbonilo (**C-7**) y las señales de δ 165,1 y 126,1 de los **C-5** y **C-6**, que permiten una posición estructural. La comparación de estas señales con la descrita en la literatura¹³ permitió demostrar que el compuesto III es 3- β -hidroxi-5-eno-7-cetona.

Compuesto IV.- Fueron aislados 3,6 mg de sustancia resinosa de color amarillo claro cuyo espectro de RMN ¹H presenta un singlete en δ 9,9 característico de aldehído, dos dobletes en la región aromática en δ 7,8 y 6,9 con $J = 9$ Hz, lo que sugiere que el anillo aromático está sustituido en posición para. El espectro de RMN ¹³C (tabla 2) presenta 5 picos, una señal en δ 190,8 característico del grupo carbonilo de aldehído, una señal en δ 129,3 típica de carbono aromático enlazado a carbonilo (carbono ipso), y las señales en δ 132,4 y 115,9 más intensas que los demás carbonos; cada una representa dos carbonos **C-2**, **C-6** y **C-3**, **C-5**, respectivamente; la comparación de estos datos, con los de la literatura¹⁴, confirma que se trata de *p*-hidroxibenzaldehído.

Tabla 2. Desplazamiento químico de RMN ¹³C (75 MHz) de los compuesto aislados de *D. spruceanum* (Schott) G.Zhu.

	I CDCl ₃	II CDCl ₃	III CDCl ₃	IV CDCl ₃	V CD ₃ OD	VI CDCl ₃	VII CDCl ₃	VIII CDCl ₃ + CD ₃ OD	X CDCl ₃
1	37,6	37,6	36,4	129,3	122,7	37,2	36,4	39,4	100,4
2	31,9	31,9	31,2	132,4	133,0	31,9	31,9	30,4	71,2
3	70,1	72,1	70,6	115,9	116,0	79,8	78,5	79,7	71,6
4	42,6	42,6	41,8	161,3	163,3	42,2	43,1	43,1	68,4
5	141,0	141,0	165,1	115,9	116,0	140,3	165,3	1413	72,8
6	121,9	121,9	126,1	132,4	133,0	122,0	126,1	122,6	61,9
7	32,1	31,9	202,3	CO 190,8	CO 170,1	31,9	202,5	32,7	CH ₂ 65,5
8	32,1	31,9	45,4			31,9	45,4	32,8	CH ₃ 14
9	54,0	50,4	49,9			50,3	49,7	51,2	4CO 169,2-170,5
10	36,8	36,8	38,3			36,1	38,5	38,1	4CH ₃ CO 20,4-20,5
11	21,2	21,2	21,2			21,1	21,3	21,8	
12	39,9	39,9	38,7			39,7	38,7	40,7	
13	42,6	42,6	43,1			42,2	43,1	43,1	
14	57,1	57,2	49,9			56,9	49,7	57,8	
15	24,5	24,5	23,1			24,3	23,1	24,9	
16	28,5	29,1	28,5			28,2	28,5	28,9	
17	56,4	56,4	54,8			56,2	54,9	56,9	
18	-	12,2	11,9			12,0	11,9	12,5	
19	19,3	19,3	17,3			19,3	17,2	19,2	
20	36,4	40,6	36,1			36,1	36,1	37,5	
21	19,2	21,2	19,1			18,9	19,0	20,1	
22	34,3	138,5	33,9			34,2	34,3	36,9	
23	29,5	129,6	26,3			29,2	26,3	26,9	
24	-	51,3	45,4			50,3	45,9	46,8	
25	26,5	31,9	29,2			26,1	29,2	29,9	

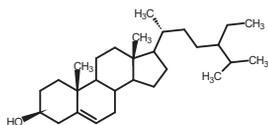
sigue ...

... viene

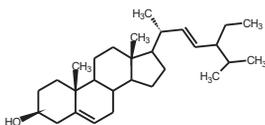
	I CDCl ₃	II CDCl ₃	III CDCl ₃	IV CDCl ₃	V CD ₂ OD	VI CDCl ₃	VII CDCl ₃	VIII CDCl ₃ + CD ₂ OD	X CDCl ₃
26	19,0	19,0	19,1			18,8	19,8	19,7	
27	19,6	21,2	18,9			19,8	19,0	19,4	
28	23,4	25,6	23,1			23,1	23,1	23,8	
29		12,1	11,9			11,9	11,9	12,3	
1'						101,0	101,6	102,0	
2'						73,6	73,4	77,6	
3'						76,1	76,4	74,6	
4'						70,3	70,4	71,2	
5'						73,6	73,4	77,2	
6'						63,2	63,6	62,5	
1''						174,4	174,2		
2''						31,9	31,9		
3''						24,9	24,9		
4''-13''						29,2-29,9	29,2-29,7		
14''						32	32		
15''						22,8	22,6		
16''						14,2	14,0		

- No determinado.

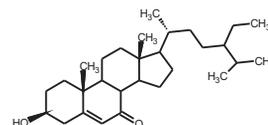
Compuesto V.- Fueron aislados 57 mg de cristales transparentes; el espectro de RMN ¹H presenta dos dobletes con *J* 9 Hz en 6,81 y 7,87 ppm; el espectro de RMN ¹³C (tabla 2) presenta 5 picos: una señal en δ 170 ppm, típico de un carbono carbonílico, en 122,7 ppm de un carbono ipso, en 163,4 ppm de un carbono aromático enlazado a un hidroxilo, dos carbonos más intensos 132,7 y 115,8 ppm. Los desplazamientos químicos, comparados con la literatura ¹⁵, confirman que fue aislado el ácido *p*-hidroxibenzoico.



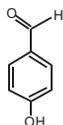
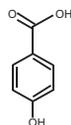
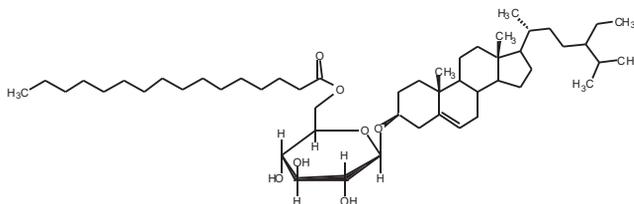
Sitosterol I



Estigmasterol II



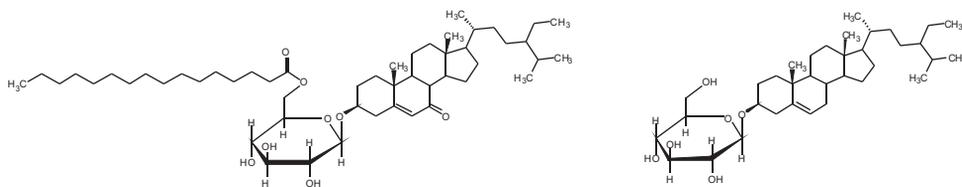
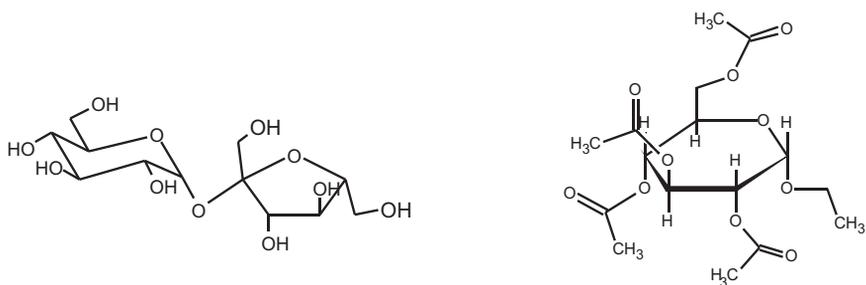
3-β-hidroxi-5-eno-7-cetona III

*p*-hidroxibenzaldehído IV.Ácido *p*-hidroxibenzoico V

Sitosterol acilglicosilado VI

sigue ...

... viene

7-oxositosterol acilglicosilado **VII**Sitosterol glicosilado **VIII**Sacarosa **IX**2,3,4,6-tetra-O-acetil-1-etil-glucosa **X****Figura 2.** Estructuras de las moléculas aisladas de los túberos de *D. spruceanum*.

Compuesto VI.- Se obtuvo 55,3 mg de un sólido amorfo blanco; fue identificado por comparación con la literatura¹⁶, señales de carbonos metilénicos en 122 y 140 ppm, similares a los carbonos de la molécula **I** (tabla 2). Las absorciones en 79 y 101 ppm sugieren que el sitosterol está glicosilado, pues el valor de 101 ppm es característico de carbono anomérico; las señales 73,6; 76,1; 70,3; 73,6 y 63,2 ppm sugieren que el azúcar que está enlazada al sitosterol es glucosa, y en adición, las señales del espectro de RMN ¹³C (tabla 2) presenta 174 ppm, característico de carbonilo de éster. Junto con la absorción en 29 ppm de carbono metilénico sugiere que el azúcar está esterificado con un ácido graso. Con la intención de determinar el número de carbonos del ácido graso, transesterificamos¹¹ la molécula **VI**; el éster del ácido graso fue analizado por CG-EM y nos proporcionó la cadena de 16 carbonos (ácido palmítico); el espectro de RMN ¹³C no presenta más carbonos insaturados que los indicados arriba. Comparados con la literatura¹⁶ se concluye que se trata del sitosterol acilglicosilado, llamado también sitoindoside¹⁷.

Compuesto VII.- Fueron aislados 15,1 mg de un sólido amorfo blanco; los desplazamientos químicos observados en el RMN ¹³C sugieren que es un esteroide glicosilado; señales de los carbonos metilénicos en 126,1; 165,5; y 202,6 ppm análogos a los carbonos 5,6 y 7 de la molécula **III** (tabla 2) y de la literatura¹³; absorciones en 78,5 y 101,6 ppm, al igual que el compuesto anterior (VI), sugiere que la molécula está enlazada a un azúcar, y por las señales en 73,4; 76,2; 70,7; 76,2; y 63,7 ppm sugieren que es glucosa. El espectro de RMN ¹³C presenta la señal en 174,3 ppm, característico del carbonilo de un éster, junto con la absorción en 29

ppm de carbono metilénico, sugiere que el azúcar está esterificado con ácido graso; y para determinar el número de carbonos del ácido graso, transesterificamos¹¹ la molécula VII; el éster del ácido graso fue analizado por CG-EM y nos proporcionó que la cadena de carbonos es de 16 carbonos (ácido palmítico), el espectro de RMN ¹³C no presenta más carbonos insaturados que los indicados arriba; concluyendo que estamos frente a 7-oxo-sitosterol acilglicosilado.

Compuesto VIII.- Fueron aislados 7,2 mg de un sólido blanco amorfo; el espectro de RMN ¹H presenta absorciones características de un esteroide glicosilado, como un triplete ancho en 5,34 ppm que indica la presencia de un hidrógeno olefínico (H-6); un doblete en 4,36 ppm con *J* 7,8 Hz, que indica el hidrógeno anomérico en posición β; varios multipletes entre 3,13 - 3,86 ppm, señales de los 7 hidrógenos del azúcar enlazado al esteroide. El espectro de RMN ¹³C (tabla 2) presenta señales de carbono metilénicos en 141,34 y 122,59 ppm; la absorción de un carbono anomérico en 102,04 ppm, una señal de carbono carbonílico en 79,70 ppm y las señales de los carbonos del azúcar en 77,56; 77,16; 74,58; 71,22 y 62,49 ppm que, confrontando con la literatura¹⁸, concluimos que esta molécula es sitosterol glicosilado.

Con intención de identificar los compuestos más polares que hacen parte de los residuos de acetato de etilo y metanol-agua, fue acetilado y se encontró que el compuesto mayoritario es etilglucosa, y revisando la literatura¹⁹, encontramos que acetilando con anhídrido acético y piridina, el grupo OH del carbono anomérico al reaccionar a este método de derivatización forma el grupo OCH₂CH₃; además de acetilar como se pretendía los otros grupos OH del azúcar, como mostramos en la estructura X en la figura 2.

Compuesto X.- Fueron aislados 47,2 mg de un sólido marrón amorfo; el espectro de RMN ¹H presenta las siguientes señales, δ 5,21 *t J* 9,6 Hz del H-3; δ 5,1 *t J* 9,9 Hz del H-4, δ 4,9 *dd J* 9,9; 8,0 Hz del H-2; un doblete en 4,5 ppm del hidrógeno anomérico con *J* 8,1 Hz del H-1 lo que indica que está en posición β; δ 4,3 *dd J* 12; 4,5 Hz del H-6; δ 4,1 *dd J* 12,3; 2,5 Hz del H-6'; δ 3,92 *dq J* 9,9; 7,2 Hz del H-7; δ 3,7 m del H-5; δ 3,6 *dq J* 9,9; 7,2 Hz del H-7'; 4 singletes en 1,93; 1,95; 1,97 y 2,0 ppm correspondientes a los 4 acetatos y un triplete en 1,3 ppm del H-8 de CH₃ del grupo etil; el espectro de RMN ¹³C presenta 4 señales características de carbonilos de los acetatos en la región de 169,2-170,5 ppm; 4 picos de CH₃ también de los acetatos en la región de 20,4-20,5 ppm, un pico en 100,4 ppm característico de carbono anomérico; señales en 71,2; 71,6; 68,4; 72,8 y 61,9 ppm correspondientes a los carbonos C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6, la señal en 65,5 ppm corresponde al grupo CH₂ del grupo etil y la señal en 14 ppm al grupo CH₃ del grupo etil.

CONCLUSIONES

El estudio fitoquímico del tubero de *D. spruceanum* de las fracciones apolares, condujo al aislamiento de ocho metabolitos secundarios; dentro de estos compuesto ya conocidos y aislados en otras plantas, como mostramos por la comparación de los desplazamientos químicos, con la literatura correspondientes para la identificación de los mismos, excepto el compuesto VII, ya que es la primera vez que fue aislado de una planta y reportado en la literatura.

En el transcurso del trabajo fue encontrado que *D. spruceanum* produce sacarosa, además de los metabolitos secundarios; también fue encontrado glucosa como carbohidrato mayoritario de los residuos polares que, al reaccionar a una acetilación, formó el compuesto etilglucosa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES del gobierno Brasileiro, por la beca concedida durante el periodo de 2000-2002 para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mayo, S.J.; Bogner, J.; Boyce, P.C. The Genera of Araceae, Royal Botanic Gardens, Kew, 1997, 370 pp.
2. Zhu, G.; Croat, T.B., Revision of *Dracontium* (Araceae), 2004, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 2004, 91(4), 593-667.
3. Lovera, A.; Bonilla, C.; Hidalgo, J.; Efecto Neutralizador del Extracto Acuoso de *Dracontium lorentense* (jergón sachá) Sobre la Actividad Letal Del Veneno de *Bothrops atrox*; *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 2006, 23(3), 177-181.
4. Teixeira, J.B.; Contribución al Estudio Farmacognóstico de *Dracontium lorentense* Krause (jergón sachá) tesis de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú, 1993.
5. Arévalo, V.G., Las Plantas Medicinales y su Beneficio en la Salud Shipibo-Conibo (Ediciones Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana A. I.D.E.S.A., 1994, Pag. 264.
6. Desmarchelier, C.; Gurni, A.; Ciccía, G.; Guilietti, A.M.; Ritual and Medicinal Plants of the Ese'ejas of the Amazonian Rainforest (Madre de Dios, Perú). *Journal of Ethnopharmacology* 1996, 52, 45-51.
7. Desmarchelier, C.; Repetto, M.; Coussio, J.; Llesuy S.; Ciccía, G. Total Reactive Antioxidant Potential (TRAP) and Total Antioxidant Reactivity (TAR) of Medicinal Plants Used in Southwest Amazonia (Bolivia and Peru). *International Journal of Pharmacognosy*, 1997, 35(4), 288-296.
8. Houghton, P.J.; Osibogum, I.M. Flowering Plants Used Against Snakebite. *Journal of Ethnopharmacology* 1993, 39, 1-29.
9. Loayza, S.G. Pharmacognostic studies on Plants used by the Shipibo-Conibo from the Peruvian Amazon. Licenciante Thesis, Faculty of Pharmacy, Uppsala University, 1990.
10. Benavides, A.; Napolitano, A.; Bassarello, C.; Carbone, V.; Gazzerro, P.; Malfitano, A.; Saggese, P.; Bifulco, M.; Piacente, S.; Pizza, C.; Oxylipins from *Dracontium spruceanum*. *Journal of Natural Products*, 2009, 72, 813-817.
11. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 3º Ed. IMESP, IOE, V.I, 1985, 266.
12. Holland, H.L.; Diakow, P.R.P.; Taylor, G.J. ¹³C Nuclear Magnetic Resonance Spectra of Some C-19-Hydroxy, C-5,6-epoxy, C-24-ethyl and c-19-norsteroids. *Canadian Journal of Chemistry* 1978, 56, 3121-3127.
13. Kovganko, N.V.; Kashkan, Z.N.; Borisov, E.V.; Batura, E.V., ¹³C NMR Spectra of β-Sitosterol Derivatives with Oxidized Ring A and B, *Chemistry of Natural Compounds* 1999, 35(6), 646-649.
14. Silva, D.H.S. Constituintes Químicos de *Iryanthera sagotiana* e *Iryanthera lancifolia* Tese de Doutorado, Instituto de Química, Universidade de São Paulo 1997.
15. Scott, N.K. Carbon-13 Magnetic Resonance of Biologically Important Aromatic Acids. I. Chemical Shifts of Benzoic Acid and Derivatives. *Journal of American Chemical Society* 1972, 94 (24), 8564-8568.

16. Pei-Wu, G.; Fukuyama, Y.; Rei, W.; Nagawa, K., An Acylated Sitosterol Glucoside from *Alisma Plantago-aquatica*, *Phytochemistry* 1998, 27 (6) 1895-1896.
17. Ghosal, S.; Saini, S.K.; Sitoindosides I and II, Two New Anti-ulcerogenic Sterylacylglucosides from *Musa paradisiacal*, *Journal of Chemical Research*, 1984, 110
18. Matida, A.K.; Rossl, M.H.; Blumenthal, E.E.A.; Schuquel, I.T.A.; Malheiros, A.; Vidotti, G.J. 3- β -O- β -D-glucopyranosylsitosterol in species of Labiatae, Verbenaceae and Apocynaceae, *Anais da Associação Brasileira de Química*, 1996, 45(3), 147-151.
19. Huber, Von G.; Rossi, A. Über Tribenzyl-D-glucofuranoside, eine neue Gruppe Von Heilmitteln auf dem Kohlenhydratgebiet; *Helvetica Chimica Acta*, 1968, 51(6), 1185-1202.