

**INFORME FINAL  
ANUIES-CSUCA**

**Capacitación del uso sostenible de la biodiversidad fúngica de áreas  
indígenas: su potencial nutricional y nutracéutico.**

Participantes:

Dr. Martín Esqueda Valle (CIAD, Hermosillo, Sonora, México) Responsable en México

Dra. Aracelly Vega (CIRN-UNACHI, David, Panamá) Responsable en Panamá

Dr. Jesús Fernando Ayala-Zavala (CIAD, Hermosillo, Sonora, México)

Dr. Rigoberto Gaitán-Hernández (INECOL, Xalapa, México)

Dr. Heriberto Franco Ávila (CIRN-UNACHI, David, Panamá)

M.Sc. Javier De León (CIRN-UNACHI, David, Panamá)

Lic. Stephany Reyes (CIRN-UNACHI, David, Panamá)

M. en C. Aldo Hiram Gutiérrez Saldaña (CIAD, Hermosillo, Sonora, México)

## Contenido

### Contenido

<b>Resumen ejecutivo</b> .....	3
<b>Marco Teórico</b> .....	4
<b>Objetivo general</b> .....	8
<b>Descripción de las actividades desarrolladas</b> .....	8
Estancia del Dr. Heriberto Franco del CIRN-UNACHI en el CIAD-Hermosillo, Sonora, México. ....	8
Jornada de conferencias y taller sobre el potencial nutricional y nutracéutico de los hongos comestibles y las tecnologías de cultivo .....	18
Taller de capacitación para el cultivo de hongos comestibles nativos en la Comarca Ngöbe-Buglé .....	18
<b>Listado de participantes como instructores y conferencistas en las diferentes actividades</b> .....	21
Jornada de conferencias y taller sobre el potencial nutricional y nutracéutico de los hongos comestibles y las tecnologías de cultivo .....	21
Taller de capacitación para el cultivo de hongos comestibles en la Comarca Ngöbe-Buglé .....	22
<b>Listado de participantes que asistieron a los diferentes eventos</b> .....	23
Lista de registro de participantes de la Jornada de Conferencias y Taller sobre el Potencial Nutricional y Nutracéutico de los Hongos Comestibles y las Tecnologías de Cultivo .....	23
Lista de registro de participantes en el Taller en Comarca Ngöbe-Buglé..	29
<b>Objetivos y logros alcanzados.</b> .....	33
Impacto institucional del proyecto .....	33
Aplicaciones potenciales de los resultados del proyecto.....	34
<b>Difusión y material relativo al evento</b> .....	35

## Resumen ejecutivo

Los hongos comestibles y medicinales son apreciados en el mundo y su consumo se ha incrementado constantemente debido a su valor nutricional y a la presencia de compuestos bioactivos con actividad antitumoral, antiviral, antimicrobiana e inmunomodulación entre otros. La protección que produce el consumo de hongos en los sistemas biológicos está comúnmente relacionada con su actividad antioxidante. Dicha actividad puede ser inhibitoria de radicales libres, descomponedora de peróxido de hidrógeno, inactivadora de metales o secuestradora de oxígeno. La actividad antioxidante de los extractos de hongos se correlaciona con el contenido de fenoles, aunque el contenido individual de los compuestos fenólicos, puede ser diferente en su efecto antioxidante como resultado del sinergismo, antagonismo, co-antioxidación y la presencia de retardantes de la oxidación.

Aunque la actividad del cultivo de hongos comestibles, no se ha desarrollado a escala comercial en Panamá, existe la diversidad fúngica de los bosques tropicales y los sustratos lignocelulósicos donde desarrollarlo. Como ejemplo, las comunidades nativas de la Comarca Ngäbe-Buglé, ubicada a unos 500 km al occidente de ciudad de Panamá, tradicionalmente colectan *P. djamor*, *Cookeina sulcipes*, *C. tricolora* y *Lactarius indigo*. Estos hongos silvestres se colectan en sus bosques naturales, plantaciones de cacao y café orgánico. Se preparan mediante un proceso de cocción sencillo, que consiste en envolver los hongos en hojas de plátano y asarlos en ceniza caliente.

Estas comunidades cuentan con residuos lignocelulósicos como paja de arroz, rastrojo de maíz y frijol, cacao, pulpa de café, entre otros, que pueden utilizarse en el cultivo de cepas nativas. El desarrollo biotecnológico del cultivo de estas cepas nativas, en las condiciones naturales de la Comarca, que son propicias para el crecimiento óptimo de los hongos nativos, además del estudio de las propiedades nutricionales y medicinales, puede convertir este recurso en una fuente de ingresos extras para la población. Los hongos comestibles silvestres, tradicionalmente se han utilizado como alimento y saborizantes en sopas y salsas durante siglos. Debido a que presentan sabores únicos y delicados, siendo una rica fuente de minerales, vitaminas, proteína, fibra dietaria y un contenido bajo de grasa y carbohidratos.

Especies de *Ganoderma* y *Pleurotus* se han estudiado como agentes curativos y preventivos de varias enfermedades, relacionando estas propiedades con su contenido de carbohidratos estructurales y compuestos fenólicos. En este proyecto se planteó como objetivo central la integración de las capacidades científicas y técnicas de los grupos investigadores de México (CIAD e INECOL) y Panamá (UNACHI) para abordar problemas sociales de áreas indígenas.

Los resultados obtenidos implican la movilidad académica de un investigador panameño hacia CIAD y un investigador mexicano hacia CIRN-UNACHI; la capacitación de 41 personas, pertenecientes al Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, docentes de la UNACHI, dueños de Centros Naturistas y productores orgánicos de la Comarca; asimismo se elaboró un borrador de un artículo para publicación en una revista indizada y una petición formal para un acuerdo institucional entre CIAD (México) y UNACHI (Panamá).

Dr. Martín Esqueda Valle, CIAD-Hermosillo, Sonora. Responsable en México.  
Dra. Aracelly Vega Ríos. CIRN-UNACHI. Responsable en Panamá.

## Marco Teórico

Dentro de los objetivos del milenio de la Organización de las Naciones Unidas, se tiene como Número 1: “Reducir a la mitad entre 1990-2015, el porcentaje de personas que padecen de hambre” y como objetivo 7: “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente” (ONU, 2011). Para cumplir con estos objetivos, se menciona que a la nutrición debe dársele más prioridad en el ámbito del desarrollo nacional y que la implementación de diversas medidas, simple y de bajo costo, como la alimentación complementaria y oportuna, y la ingesta de micronutrientes en los niños entre los 6 y 24 meses de edad, podrían reducir enormemente el problema de la nutrición insuficiente. También se señala que existe un descenso generalizado en el tipo y la población de las especies, las cuales van hacia su extinción con repercusiones para los seres humanos (ONU, 2011).

Los hongos silvestres son uno de los más importantes productos forestales no madereros, más de 3000 especies son consumidas alrededor del mundo y más de 100 han demostrado tener promisoría actividad clínica contra el cáncer y otras enfermedades crónicas. Por esta razón, la FAO-ONU promueve su uso sustentable para contribuir al manejo prudente de la foresta mundial, conservar su biodiversidad y mejorar la generación de ingresos y la seguridad alimentaria (Garibay-Orijel *et al.*, 2009). Investigaciones sobre hongos comestibles silvestres en comunidades indígenas de México, Guyana y Malaysia han reportado la existencia de una rica biodiversidad de macrohongos, especialmente saprófagos y lignolíticos de diversas especies de *Cookeina*, *Auricularia*, *Clavulina*, *Russula*, *Calvatia*, *Pleurotus*, *Ganoderma*, *Lentinula*, entre otros (Lee *et al.*, 2009; Ruan-Soto *et al.*, 2009).

En la comunidades indígenas de Panamá, la pobreza y pobreza extrema de la población está en 96.3%, siendo casi el doble que la pobreza rural y 5 veces más que la pobreza urbana. El 57% de los niños entre 0-5 años de la Comarca Ngöbe Buglé sufre de desnutrición, debido principalmente al limitado acceso a los requerimientos nutricionales básicos y a la baja producción agropecuaria como consecuencia de la pobreza de los suelos; presentándose como solución a este problema, que la población tenga acceso material y económico a alimentos de calidad y cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades nutricionales y llevar una vida sana (UNICEF, 2012).

La posibilidad de capacitar a la población de las comunidades indígenas, en la utilización de la biodiversidad fúngica, para la producción de un alimento de alto valor nutricional y nutracéutico como los hongos comestibles, representa una oportunidad de contribuir a

mejorar su calidad de vida y al mismo tiempo contribuir a la soberanía alimentaria del país. En la producción rural y comercial de hongos comestibles se aprovechan grandes cantidades de sub-productos agrícolas y forestales como sustrato de cultivo, tales como pajas de trigo, arroz, sorgo, pulpa de café, bagazo de caña de azúcar, rastrojos de maíz, frijoles, fibra de coco y cáscaras de diversas plantas. Estos sustratos son preparados para su siembra, mediante fermentación aerobia y pasteurización, o por esterilización (Cisterna, 2004).

En el cultivo de hongos del género *Pleurotus* y *Ganoderma*, de los cuales se encuentran cepas nativas en las áreas indígenas, se puede utilizar como sustrato una variedad mayor de materiales que con otros hongos (aproximadamente 200 desechos diferentes), debido a su rápido crecimiento micelial, a las demandas nutricionales simples necesarias para su desarrollo, que deben ser proporcionadas por el sustrato y a su sistema de enzimas multilaterales, que le permiten degradar casi todos los tipos de residuos disponibles (Nieto y Chegwin, 2010).

Con relación al contenido nutricional expresado como porcentaje en peso seco, *Pleurotus* spp. contienen de 10-30% de proteína, incluso hasta 40%, variando considerablemente entre especies. Además contienen todos los aminoácidos esenciales, los cuales comprenden el 40% del total del contenido de aminoácidos. El contenido lipídico es de 3-5%. Los hongos frescos contienen de 3-28% de carbohidratos, 3-32% de fibra en base seca. El valor nutricional de los hongos comestibles es fuertemente dependiente del sustrato donde crece, causando variación en los datos de la composición proximal dentro de una misma especie (Ahmed *et al.*, 2009).

Los hongos son una fuente de compuestos biológicamente activos de valor medicinal que incluyen agentes anticáncer, antiviral, inmunopotenciadores, hipocolesterolémico y hepatoprotectores (Roupas *et al.*, 2012) Estudios realizados en extractos acuosos y etanólicos de *P. ostreatus* y *P. sajor-caju*, indican que contienen una alta capacidad antioxidante, actividad antidiabético, efecto en la disminución de lípidos en humanos y actividad antitumoral, lo cual convierte a estos hongos en un alimento rico en antioxidantes naturales, que pueden utilizarse como suplemento alimenticio e incluso como agentes farmacéuticos (Finimundy *et al.*, 2013). Esta clase de compuestos se definen como nutraceuticos de hongos, que son extraídos de sus micelios o cuerpos fructíferos, siendo un componente importante en la expansión de la industria de la biotecnología de hongos (Chang y Buswell, 1996).

Se ha informado para la cuantificación de polifenoles totales en extractos acuosos, etanólicos y metanólicos de *Pleurotus* cultivados y comerciales, mediante el reactivo de Folin-Cicolteau, valores de polifenoles totales, expresados como equivalentes de ácido gálico (mg) / g de extracto, en un rango de 0.83 a 43.6 mg EAG/g, para especies como *P. cystidiosus*, *P. ostreatus*, *P. florida* y *P. porrigens*, siendo su concentración dependiente de la especie, con la mayor cantidad de compuestos antioxidantes en hongos (Wong y Chye, 2009).

#### REFERENCIAS

- Amhed, S.A., Kadam, J.A., Mane, V.P., Patil, S.S. Y Baig, M.M.V. 2009. Biological efficiency and nutritional contents of *Pleurotus florida* (Mont.) Singer cultivated on different agro-wastes. *Nature and Science* 7:44-48.
- Chang, S.T. y Buswell, J.A.1996. Mushroom nutraceuticals. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*12: 473-476.
- Cisterna, C. 2004. Esterilización vs. pasteurización sustratos de cultivo. Micotec, Chile. Recuperado de: [http://www.micotec.cl/Pasteurizacion\\_vs\\_Esterilizacion.pdf](http://www.micotec.cl/Pasteurizacion_vs_Esterilizacion.pdf)
- Finimundy, T.C., Gambato, G., Fontana, R., Camassola, M., Salvador, M., Moura, S., Hess, J., Henriques, J.A.P., Dillon, A.J.P. y Roesch-Ely, M. 2013. Aqueous extracts of *Lentinula edodes* and *Pleurotus sajor-caju* exhibit high antioxidant capability and promising *in vitro* antitumor activity. *Nutrition Reserch*. 33: 76-84.
- Garibay-Orijel, R., Córdova, J., Cifuentes, J., Valenzuela, R., Estrada-Torres, A. y Kong, A. 2009. Integrating wild mushrooms use into model of sustainable management for indigenous community forests. *Forest Ecology and Management* 258: 122-131.
- Lee, S.S., Chang, Y.S. y Noraswati, M.N.R. 2009. Utilization of macrofungi by some indigenous communities for food and medicine in Peninsular Malaysia. *Forest Ecology and Management* 257: 2062-2065.
- Nieto, I.J. y Chegwin, C.A. Influencia del sustrato utilizado para el crecimiento de hongos comestibles sobre sus características nutraceuticas. *Rev. Colomb. Biotecnol.* 13:169-178.
- Roupas, P., Keogh, J., Noakes, M., Margetts, C. y Taylor, P. 2012. The role of edible mushrooms in health: evaluation of the evidence. *Journal of Functional Foods*: 4: 68 7 –709.

Ruan-Soto, F., Cifuentes, J., Mariaca, R., Limón, F., Pérez-Ramírez, L. y Sierra, S. 2009. Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Sleva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Micología* 29: 61-72.

ONU.2011. Objetivos de desarrollo del milenio. Consultado en: [www.un.org/millenniumgoals\(9-07-2012\)](http://www.un.org/millenniumgoals(9-07-2012)).

UNICEF. 2012. República de Panamá: documento del programa de país 2012-2015.

Wong, J.Y. y Chye, F.Y.2009. Antioxidant properties of selected tropical wild edible mushrooms. *Journal of Food Composition and Analysis* 22: 269-277.

Por los motivos expuestos se propone utilizar cepas nativas de *P. djamor* colectadas en áreas indígenas para la producción de cuerpos fructíferos sobre sustratos generados en esas zonas como paja de arroz, pulpa de café y rastrojo de maíz, para determinar la composición nutricional y compuestos fenólicos de los hongos cultivados. Asimismo capacitar a comunidades indígenas sobre técnicas básicas para la producción de setas en un módulo rural.

Este proyecto de intercambio académico se centró en abordar los temas que a continuación se describen, con el propósito de resolver una problemática social no satisfecha en Panamá:

- 1) Capacitación a comunidades indígenas sobre el cultivo de hongos comestibles.
- 2) Divulgación sobre la calidad nutricional y nutracéutica de *Pleurotus* y *Ganoderma*.
- 3) Mejoramiento de la calidad de los cuerpos fructíferos de cepas nativas de *Pleurotus* y *Ganoderma*, bajo condiciones de cultivo en módulo rural y en diferentes sustratos lignocelulósicos, determinando su capacidad antioxidante.

Esta propuesta pretende brindar continuidad y fortalecimiento en la colaboración entre México y Panamá, para la transferencia de tecnología sobre cultivo de hongos comestibles con cepas nativas tropicales y subtropicales de Panamá, a las comunidades indígenas.

## Objetivo general

Fomentar la integración de las capacidades científicas y técnicas de los grupos investigadores de México y Panamá para abordar problemas sociales de las áreas indígenas de ambos países.

## Descripción de las actividades desarrolladas

Debido al recorte significativo en el presupuesto otorgado al proyecto, sólo dos investigadores participaron en el intercambio académico: Dr. Franco (Panamá) y Dr. Ayala (México). A continuación se presenta el calendario de actividades:

<i>Participante</i>	<i>Institución origen</i>	<i>Institución destino</i>	<i>Fecha</i>
Heriberto Franco	CIRN-UNACHI, Panamá	CIAD, Hermosillo Sonora, México	Noviembre 23-29 de 2014
Jesús Fernando Ayala-Zavala	CIAD, Hermosillo, Sonora, México	CIRN-UNACHI, Panamá	Nov. 29-Diciembre 05 de 2014

Como resultado de las estancias se logró una mayor interacción del grupo de trabajo, que permitió establecer los vínculos institucionales para formalizar a través de un convenio marco, la colaboración académica de las distintas instituciones involucradas entre ambos países.

Para cumplir con los objetivos planteados en el proyecto de intercambio académico, se realizaron las siguientes actividades:

### ***Estancia del Dr. Heriberto Franco del CIRN-UNACHI en el CIAD-Hermosillo, Sonora, México.***

Los objetivos de la estancia fueron los siguientes:

- a) Revisar los protocolos para la determinación de actividad antioxidante y antimicrobiana de hongos comestibles y compararla con la implementada en el Centro de Recursos Naturales (CIRN) de la UNACHI, Panamá.

- b) Realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos en el CIAD-Hermosillo sobre actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos de shiitake y *P. dajmor*.
- c) Revisar la bibliografía para redacción del borrador de una publicación con los resultados obtenidos.
- d) Profundizar la relación de colaboración entre el CIAD-Hermosillo y el CIRN-UNACHI, a través de la colaboración existente y futuros proyectos de investigación.

**Resultados obtenidos del trabajos de investigación desarrollados durante esta actividad**

Cuadro 1. Análisis de antioxidantes en *Ganoderma* spp.

Parámetro antioxidante	<i>G. sessiliforme</i>	<i>Ganoderma sp</i>	<i>G. sessile</i>	<i>G. weberianum</i>	<i>G. curtisii</i>	<i>G. oerstedii</i>
Fenoles totales (mg GAE/g PF)	8.5349	5.5315	6.8399	4.4068	5.5125	3.7478
Flavonoides totales (mg QE/ g PS)	2.9078	2.5711	2.7499	2.1503	2.4554	2.0451
<b>Capacidad antioxidante</b>						
DPPH(inhibición %)	25.4405	19.6843	15.6917	15.0882	18.3844	14.7168
TEAC (μmol TE/g)	11.0493	9.1729	10.5165	7.0647	7.3427	0.9951
ORAC (μMET/g PS)	15.9733	13.7066	14.2800	12.6133	13.2400	11.4400
FRAP (mgET/g PS)	2.6933	1.5200	1.8933	1.4800	1.5066	0.7200

Cuadro 2. Análisis de varianza del contenido de fenoles totales en *Ganoderma* spp.

Expected Mean Squares Section				
Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Mean Square
A: Muestras	5	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	12	No		S(A)

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

Analysis of Variance Table						
Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0.05)
A: Muestras	5	44.57823	8.915646	1067.25	0.000000*	1.000000
S(A)	12	0.1002459	8.353828E-03			
Total (Adjusted)	17	44.67847				
Total	18					

\* Term significant at alpha = 0.05

Means and Effects Section				
Term	Count	Mean	Error	Standard Effect
All	18	5.762278		5.762278
A: Muestras				
1	3	8.5349	0.0527694	2.772622
13	3	5.531533	0.0527694	-0.2307445
16	3	6.839967	0.0527694	1.077689
21	3	4.406833	0.0527694	-1.355444
SJ1	3	5.512533	0.0527694	-0.2497444
P	3	3.7479	0.0527694	-2.014378

### Analysis of Variance Report

#### Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test

Response: **Fenoles**

Term A: Muestras

Alpha=0.050 Error Term=S(A) DF=12 MSE=8.353828E-03 Critical Value=4.7502

Group	Count	Mean	Different From Groups	
P	3	3.7479	e	21, SJ1, 13, 16, 1
21	3	4.406833	d	p, SJ1, 13, 16, 1
SJ1	3	5.512533	cd	p, 21, 16, 1
13	3	5.531533	bc	p, 21, 16, 1
16	3	6.839967	b	p, 21, SJ1, 13, 1
1	3	8.5349	a	p, 21, SJ1, 13, 16

\*Muestras con letras diferentes, presentan diferencias significativas en el contenido de fenoles a un nivel Alpha=0.050.

Cuadro 3. Análisis de varianza del contenido de flavonoides en extractos de *Ganoderma* spp.

Expected Mean Squares Section				
Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Mean Square
A: Muestra	5	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	12	No		S(A)

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

Analysis of Variance Table						
Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0.05)
A: Muestra	5	1.68771	0.3375419	61.01	0.000000*	1.000000
S(A)	12	6.639383E-02	5.532819E-03			
Total (Adjusted)	17	1.754103				
Total	18					

\* Term significant at alpha = 0.05

Means and Effects Section				
Term	Count	Mean	Standard Error	Effect
All	18	2.479978		2.479978
A: Muestra				
1	3	2.9078	0.042945	0.4278222
13	3	2.571167	0.042945	9.118889E-02
16	3	2.749967	0.042945	0.2699889
21	3	2.150333	0.042945	-0.3296444
SJ1	3	2.455433	0.042945	-2.454444E-02
P	3	2.045167	0.042945	-0.4348111

Analysis of Variance Report	
Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test	

Response: **Flavonoides**

Term A: Muestra

Alpha=0.050 Error Term=S(A) DF=12 MSE=5.532819E-03 Critical Value=4.7502

Group	Count	Mean	Different From Groups
P	3	2.045167	d SJ1, 13, 16, 1
21	3	2.150333	d SJ1, 13, 16, 1
SJ1	3	2.455433	c p, 21, 16, 1
13	3	2.571167	bc p, 21, 1
16	3	2.749967	ab p, 21, SJ1
1	3	2.9078	a p, 21, SJ1, 13

\*Muestras con letras diferentes, presentan diferencias significativas en el contenido de flavonoides a un nivel Alpha=0.050.

Cuadro 4. Análisis de varianza de DPPH en extractos de *Ganoderma* spp.

Expected Mean Squares Section				
Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Mean Square
A: Muestra	5	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	12	No		S(A)

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

Analysis of Variance Table						
Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0.05)
A: Muestra	5	248.2893	49.65786	97.35	0.000000*	1.000000
S(A)	12	6.121419	0.5101182			
Total (Adjusted)	17	254.4107				
Total	18					

\* Term significant at alpha = 0.05

Means and Effects Section				
Term	Count	Mean	Standard Error	Effect
All	18	18.16766		18.16766
A: Muestra				
1	3	25.4405	0.4123583	7.272844
13	3	19.6843	0.4123583	1.516644
16	3	15.69173	0.4123583	-2.475922
21	3	15.0882	0.4123583	-3.079456
SJ1	3	18.3844	0.4123583	0.2167444
P	3	14.7168	0.4123583	-3.450855

#### Analysis of Variance Report

##### Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test

Response: **DPPH**

Term A: Muestra

Alpha=0.050 Error Term=S(A) DF=12 MSE=0.5101182 Critical Value=4.7502

Group	Count	Mean	Different From Groups	
P	3	14.7168	d	SJ1, 13, 1
21	3	15.0882	d	SJ1, 13, 1
16	3	15.69173	d	SJ1, 13, 1
SJ1	3	18.3844	bc	p, 21, 16, 1
13	3	19.6843	b	p, 21, 16, 1
1	3	25.4405	a	p, 21, 16, SJ1, 13

\*Muestras con letras diferentes, presentan diferencias significativas en el contenido de DPPH a un nivel Alpha=0.050.

Cuadro 5. Análisis de varianza de TEAC de extractos de *Ganoderma* spp.

Expected Mean Squares Section				
Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Mean Square
A: Muestra	5	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	12	No		S(A)

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

Analysis of Variance Table						
Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0.05)
A: Muestra	5	827.7722	165.5544	215.24	0.000000*	1.000000
S(A)	12	9.229934	0.7691612			
Total (Adjusted)	17	837.0021				
Total	18					

\* Term significant at alpha = 0.05

Means and Effects Section				
Term	Count	Mean	Standard Error	Effect
All	18	21.89266		21.89266
A: Muestra				
1	3	28.71937	0.5063468	6.826711
13	3	24.90587	0.5063468	3.013211
16	3	27.63653	0.5063468	5.743878
21	3	20.62147	0.5063468	-1.271189
SJ1	3	21.18643	0.5063468	-0.7062222
P	3	8.286266	0.5063468	-13.60639

**Analysis of Variance Report**

---

**Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test**

---

Response: **TEAC**

Term A: Muestra

Alpha=0.050 Error Term=S(A) DF=12 MSE=0.7691612 Critical Value=4.7502

Group	Count	Mean	Different From Groups	
P	3	8.286266	f	21, SJ1, 13, 16, 1
21	3	20.62147	de	p, 13, 16, 1
SJ1	3	21.18643	d	p, 13, 16, 1
13	3	24.90587	c	p, 21, SJ1, 16, 1
16	3	27.63653	ab	p, 21, SJ1, 13
1	3	28.71937	a	p, 21, SJ1, 13

\*Muestras con letras diferentes, presentan diferencias significativas en el contenido de TEAC a un nivel Alpha=0.050.

Cuadro 6. Análisis de varianza de ORAC de extractos de *Ganoderma* spp.

Expected Mean Squares Section				
Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Mean Square
A: Muestras	5	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	12	No		S(A)

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

Analysis of Variance Table						
Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0.05)
A: Muestras	5	35.56551	7.113102	90.73	0.000000*	1.000000
S(A)	12	0.9408	0.0784			
Total (Adjusted)	17	36.50631				
Total	18					

\* Term significant at alpha = 0.05

Means and Effects Section				
Term	Count	Mean	Standard Error	Effect
All	18	13.54222		13.54222
A: Muestras				
1	3	15.97333	0.1616581	2.431111
13	3	13.70667	0.1616581	0.1644444
16	3	14.28	0.1616581	0.7377778
21	3	12.61333	0.1616581	-0.9288889
SJ1	3	13.24	0.1616581	-0.3022222
P	3	11.44	0.1616581	-2.102222

#### Analysis of Variance Report

##### Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test

Response: ORAC

Term A: Muestras

Alpha=0.050 Error Term=S(A) DF=12 MSE=0.0784 Critical Value=4.7502

Group	Count	Mean	Different From Groups
P	3	11.44	f 21, SJ1, 13, 16, 1
21	3	12.61333	de p, 13, 16, 1
SJ1	3	13.24	cd p, 16, 1
13	3	13.70667	bc p, 21, 1
16	3	14.28	b p, 21, SJ1, 1
1	3	15.97333	a p, 21, SJ1, 13, 16

\*Muestras con letras diferentes, presentan diferencias significativas en el contenido de ORAC a un nivel Alpha=0.050.

Cuadro 7. Análisis de varianza de FRAP de extractos de *Ganoderma* spp.

**Expected Mean Squares Section**

Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Mean Square
A: Muestra	5	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	12	No		S(A)

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

**Analysis of Variance Table**

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0.05)
A: Muestra	5	6.233244	1.246649	203.26	0.000000*	1.000000
S(A)	12	0.0736	6.133333E-03			
Total (Adjusted)	17	6.306844				
Total	18					

\* Term significant at alpha = 0.05

**Means and Effects Section**

Term	Count	Mean	Standard Error	Effect
All	18	1.635556		1.635556
A: Muestra				
1	3	2.693333	4.521553E-02	1.057778
13	3	1.52	4.521553E-02	-0.1155556
16	3	1.893333	4.521553E-02	0.2577778
21	3	1.48	4.521553E-02	-0.1555556
SJ1	3	1.506667	4.521553E-02	-0.1288889
P	3	0.72	4.521553E-02	-0.9155555

**Analysis of Variance Report**

**Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test**

Response: FRAP

Term A: Muestra

Alpha=0.050 Error Term=S(A) DF=12 MSE=6.133333E-03 Critical Value=4.7502

Group	Count	Mean	Different From Groups
P	3	0.72	d 21, SJ1, 13, 16, 1
21	3	1.48	c p, 16, 1
SJ1	3	1.506667	c p, 16, 1
13	3	1.52	c p, 16, 1
16	3	1.893333	b p, 21, SJ1, 13, 1
1	3	2.693333	a p, 21, SJ1, 13, 16

\*Muestras con letras diferentes, presentan diferencias significativas en el contenido de FRAP a un nivel Alpha=0.050.

Cuadro 8. Concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) y concentraciones mínimas bactericidas (CMB).

Ganoderma (mg/mL)	RN66	RN66A	RN20
<b>Bacteria</b>			
<i>P. aeruginosa</i>	25/>30	25/>30	22/>30
<i>S. enterica</i>	22/>30	25/>30	19/>30
<i>E. coli</i>	22/28	22/28	19/25
<i>S. aureus</i>	22/>30	25/>30	16/25
<i>L. monocytogenes</i>	19/>30	25/>30	19/>30
<i>C. violaceum</i>	19/>30	26/>30	20/>30

---

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 10145
<i>Chromobacterium violaceum</i>	ATCC 12472
<i>Escherichia coli</i>	O157:H7 ATCC 43890
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Tiphymorium	ATCC 14028
<i>Listeria monocytogenes</i>	ATCC 7644
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 6538



Dr. Heriberto Franco, CIRN-UNACHI, realizando parte de los experimentales durante su estancia en CIAD-Hermosillo



Dr. Heriberto Franco, CIRN-UNACHI, con parte de los resultados obtenidos durante su estancia en CIAD-Hermosillo

Durante la estancia del Dr. Heriberto Franco en CIAD (Hermosillo, Sonora, México), se logró revisar y analizar la metodología utilizada para la cuantificación de compuestos fenólicos de extractos de *Pleurotus* y *Ganoderma*, actividad antioxidante y antimicrobiana. Se acordó que como resultado de la estancia y los análisis, se escribirá un artículo para enviarlo a una revista indizada.

### **Jornada de conferencias y taller sobre el potencial nutricional y nutracéutico de los hongos comestibles y las tecnologías de cultivo**

Se dictaron dos conferencias por parte del Dr. Jesús Fernando Ayala-Zavala y una del M.Sc. Javier De León. En la tarde cada uno de los involucrados en el proyecto, explicó los procesos generales que se realizan para cultivar hongos comestibles como son: Colecta de cepas, aislamiento e identificación de cepas de hongos comestibles, transferencia a medio sólido de cultivo, semilla, incubación de semilla, selección y pasteurización de sustratos lignocelulósicos, siembra, incubación, cosecha y manejo postcosecha. Se adjunta en los apartados correspondientes la invitación a la jornada, listado de los participantes, programa de la jornada, material didáctico ofrecido a los participantes y evidencias fotográficas de la actividad.

Se capacitó en UNACHI a 22 personas del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, docentes e investigadores de la UNACHI, dueños de Centros Naturistas y coordinadores de Proyectos de Cohesión Social de la Unión Europea. La jornada de conferencias-taller sirvió para que los asistentes conocieran los últimos avances en manejo poscosecha de alimentos, procesamiento mínimo para agregar valor a los alimentos y su valor nutricional y nutracéutico. Se espera que los asistentes puedan implementar esas técnicas en las comunidades en donde prestan servicios de asesoría en producción orgánica, naturismo y agroturismo.

### **Taller de capacitación para el cultivo de hongos comestibles nativos en la Comarca Ngöbe-Buglé**

El personal del CIRN-UNACHI y el Dr. Jesús Fernando Ayala-Zavala del CIAD-Hermosillo, Sonora, México, realizaron un taller de capacitación para la producción de hongos comestibles nativos de la región, en módulos artesanales, en la comunidad de Boca del Monte, Corregimiento de Hato Chamí, Distrito de Nole Duima en la Comarca Ngöbe-Buglé. El área se encuentra ubicada a 980 msnm, de abundante vegetación, la temperatura media anual es de 25.3°C, con máximas históricas de 37.5°C en el mes de abril y temperaturas mínimas históricas de 12°C en el mes de marzo. La precipitación promedio anual es de 313 mm, la precipitación pluvial histórica máxima es de 1232 mm para el mes de septiembre y la mínima es de 16.6 mm para el mes de febrero.

El corregimiento de Hato Chamí tiene una superficie de 50.3 km<sup>2</sup>, una población de 3,857 habitantes y una densidad de población de 76.6 habitantes/km<sup>2</sup>. Según cifras del Censo Agropecuario de la Contraloría General de la República de Panamá, en la Comarca los

principales productos que se cultivan son arroz, yuca, maíz, guandú y frijol de bejuco, para lo cual se explota una superficie de aproximadamente 38,185 ha. Además en la Comarca existen 756 huertos caseros. La producción agropecuaria genera residuos lignocelulósicos aptos para el cultivo de hongos comestibles. En la capacitación a los miembros de la Comarca se utilizaron dos videos producidos por el CIRN-UNACHI y la Sección de Medios de Comunicación de la UNACHI. En donde se explicó cómo se colectan los hongos comestibles, su identificación, reproducción, siembra en sustratos lignocelulósicos, propiedades nutricionales y nutraceuticas, procesamiento mínimo y comercialización. Además se utilizó un módulo artesanal construido por la comunidad para la siembra de hongos *P. djamor* en paja de arroz. Se adjunta la invitación al taller, listado de los participantes, programa de la jornada, material didáctico ofrecido a los participantes y evidencias fotográficas de la actividad.

En la Comarca Ngöbe-Buglé, Panamá, se realizó un seminario-taller de producción de hongos comestibles nativos del área en un módulo artesanal. Se coordinó la actividad con el Proyecto de Cohesión Social de la Unión Europea, que cuenta con la participación de productores orgánicos, mujeres de la etnia Ngöbe-Buglé y grupos organizados de la Comarca. Se capacitó a 20 miembros de la Comarca en el cultivo de las especies de hongos que tradicionalmente colectan y consumen. Se destacó la importancia de producir un alimento sano y con múltiples propiedades medicinales y nutraceuticas, que es de beneficio para ellos y que puede ser comercializado para mejorar la calidad de vida de la población. Como resultado, se construyó un módulo artesanal y se sembraron 35 bolsas de paja de arroz con la cepa del hongo nativo *Pleurotus djamor*. Se estableció el compromiso del CIRN con la comunidad, para darle continuidad y evaluar la producción del módulo.



## Listado de participantes como instructores y conferencistas en las diferentes actividades

Jornada de conferencias y taller sobre el potencial nutricional y nutracéutico de los hongos comestibles y las tecnologías de cultivo



8:00 am Registro

8:30 am Bienvenida

•Palabras de bienvenida por el Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la UNACHI, **MSc. Marcos Tem.**

•Introducción al Seminario-Taller por la Directora del Centro de Investigación en Recursos Naturales de la UNACHI, **Dra. Aracelly Vega.**

### INAUGURACIÓN

•Inauguración del Seminario-Taller por la Directora de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado de la UNACHI, **Dra. Miriam Correa de Gallardo.**



### CONFERENCIAS

9:00-10:00 am

**"HONGOS COMESTIBLES COMO FUENTE DE INGREDIENTES NUTRICIONALES Y NUTRACÉUTICOS"** **Dr. Jesús Fernando Ayala-Zavala**

10:00-10:15am Refrigerio

10:15-11:00am **"HONGOS, SU DIVERSIDAD E IMPORTANCIA"** **MSc. Javier A. De León**

11:00-11:45 am

**" MANEJO POSCOSECHA Y PROCESAMIENTO MÍNIMO DE HONGOS COMESTIBLES"** **Dr. Jesús Fernando Ayala-Zavala**



11:45am-16:00pm

**SELECCIÓN DEL SUSTRATO, PASTEURIZACIÓN, PREPARACIÓN Y SIEMBRA DE MUESTRAS DE Pleurotus djamor EN BOLSAS.**

### SESIÓN PRÁCTICA

1:00 pm Almuerzo

16:00pm

### CLAUSURA

Entrega de certificados y Palabras de clausura por la Dra. Aracelly Vega, Directora del CIRN-UNACHI.



## **Taller de capacitación para el cultivo de hongos comestibles en la Comarca Ngöbe-Buglé**

### **INAUGURACIÓN**

8:30 am Invocación Religiosa

8:40 am Bienvenida

Palabras de bienvenida por el Presidente de la Asociación de Productores Agrícola de Chami, Sr. Rogelio Caballero.

Inducción al Seminario-Taller Consultor Proyecto COHESAL MIDES / Unión Europea, Ing. Carlos Vigil

Palabras por el Representante del Centro de Investigación en Recursos Naturales de la UNACHI, Dr. Heriberto Franco.

### **CONFERENCIAS**

9:00 am Auto presentación de los asistentes al taller.

9:00 am Inicio del Taller por los facilitadores MSc. Javier De León, Dra. Aracelly Vega, Lic. Stephany Reyes, Dr. Heriberto Franco y Dr. Jesús F. Ayala-Zavala.

Proceso del cultivo de los hongos comestibles.

Construcción de un módulo.

Cuidados y limpieza para evitar contaminación de las bolsas.

Cosecha de los hongos.

Cuidados post cosecha de los hongos.



4:00 pm Clausura

### **CLAUSURA**

Palabras del Presidente de la RED de Producción y Comercio Justo, el Sr. Benito Séptimo.

Palabras del Representante del Proyecto en el marco del Programa ANUIES-CSUCA, el Dr. Jesús F. Ayala-Zavala.

## Listado de participantes que asistieron a los diferentes eventos

### Lista de registro de participantes de la Jornada de Conferencias y Taller sobre el Potencial Nutricional y Nutracéutico de los Hongos Comestibles y las Tecnologías de Cultivo

Nombre completo	Institución	Lugar de trabajo	Correo
Carlos Vigil	Proyecto Cohesal	Comarca Ngöbe Buglé	vigil23@yahoo.com
Fulvia Rodríguez	Proyecto Cohesal	Comarca Ngöbe Buglé	fulviadrgel@gmail.com
Nicolás Choy	Proyecto Granja Autosostenible	Potrerrillos	nico_choy@hotmail.com
Fulvio Araúz	MIDA	David	farauz1953@hotmail.com.com
José A. Tapia J.	MIDA	Tolé	jtapiaj12@hotmail.es
Germán Donix	MIDA	Tolé	-
Verónica Samudio	MIDA	David	vero-samudio@hotmail.com
Esthefany Alvarado	MIDA	Boquete	fany_04_09@hotmail.com
Juan A. Marín	MIDA	Las Lajas	-
Pedro Montenegro	MIDA	David	-
Katia Contreras	MIDA	Gualaca	delcarmenkatia@yahoo.com
Carlos Campaña	Centro Naturista	Boquerón	carlosrc26@hotmail.com
Nelfany Araúz	Docente UNACHI	David	nelfy-14@hotmail.com
Oscar E. Lombardo	MIDA	David	olombardo1955@gmail.com
Ariel Sánchez	MIDA	Potrerrillos	-
Aristides Crespo	MIDA-	David-	arjocres@hotmail.com
Elya Villanueva	MIDA	Alanje	-
Alejandra García	MIDA	David	agarcia@mida.gob.pa
Marbella Williams C.	Docente UNACHI	David	mirurgiawill@yahoo.com
Rubén Darío Carrera	MIDA	Bugaba	ruben3013@hotmail.com
Pedro A. Batista	MIDA	Volcán	
Pedro Caballero	Docente UNACHI	David	
Jesús Fernando Ayala-Zavala	CIAD-Hermosillo, México	Hermosillo, Sonora, México	
Aracelly Vega R.	CIRN-UNACHI	David	aravega@cwpanama.net
Heriberto Franco A.	CIRN-UNACHI	David	hfrancoav@gmail.com
Javier De León	CIRN-UNACHI	David	
Stephany Reyes	CIRN-UNACHI	David	



Mesa principal en la apertura del seminario-taller. Dra. Aracelly Vega, CIRN-UNACHI, M.Sc. Marcos Tem, Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la UNACHI y Dr. Jesús F. Ayala-Zavala, CIAD-Hermosillo, Sonora, México.



Palabras de la Dra. Aracelly Vega R., Directora del CIRN-UNACHI, en la inauguración del seminario taller. Licda. Stephany Reyes del CIRN-UNACHI, en la presentación y apoyo de la actividad. UNACHI 02 de diciembre de 2014.



Dr. Jesús F. Ayala-Zavala del CIAD-Hermosillo, expositor de la conferencia: “Hongos comestibles como alimentos funcionales y nutraceuticos”.



Participantes del seminario-taller potencial nutricional y nutraceutico de los hongos comestibles y las tecnologías de cultivo.



M.Sc. Javier De León exponiendo conferencia: "Hongos: Diversidad e importancia".



Dr. Heriberto Franco, CIRN-UNACHI, explicando a los participantes del seminario-taller sobre el proceso de cultivo de hongos comestibles.



Participantes del seminario-taller en el proceso de siembra de hongos en heno, guiados por el M.Sc. Javier De León y Licda. Stephany Reyes del CIRN-UNACHI.



Participantes del seminario taller sobre propiedades nutricionales y nutracéuticas de hongos comestibles, aprendiendo como se realiza el proceso de cosecha en el módulo del CIRN-UNACHI, con la tutoría de la Licda. Stephany Reyes del CIRN-UNACHI.



Fotografía final de algunos participantes del seminario taller, la Dra. Aracelly Vega, Dr. Jesús F. Ayala-Zavala y M.Sc. Javier De León.-

Lista de registro de participantes en el Taller en Comarca Ngöbe-Buglé


**Proyecto COHESIÓN SOCIAL**  
 Convenio de Financiación N° DC1AIA/2009/021.562  
 Proyecto Alianza Estratégica APROTENG / ODESCA / Municipio de Nole Duima

Fecha: 3 de marzo 2014 Lugar: Boca del Monte Responsable:

N°	Nombre	Apellido	Cedula	Organización	Firma	Teléfono	Lugar	EDAD	
								Hasta 30 años	Más de 30 años
1	Elio	Pinto	4-760-1933	UNACHI	[Firma]			28	
2	BOYIS	NOMER	4-181-619	UNACHI	[Firma]	6712 8680			✓
3	HERDERTO	FRANCO	4-701-1841	UNACHI	[Firma]	62232469		3	38
4	Mixenia	Cabellero	4-780-2443	OHACHI	[Firma]			19	
5	Ofelia	Pedro	4-7311365	OHACHI	[Firma]				57
6	Marta	Sandoval	4-294158	Hato Chiriquí	[Firma]				39
7	Jesús Fernando	Apala Zamora		CIAD	[Firma]				
8	Quina	Amador P.	4-816-60	Hato Chiriquí	[Firma]	65778880		28	
9	Subany Michel	Perez Caballero	4-745-14	UNACHI	[Firma]	6236-7685		36	43
10	Esperanza	Montenegro	4-224-205	Hato Chiriquí					45
11	Marta	Gallardo	4-222-219	Chucudá					
12	Jorge	Cabrera	4-814-1916	Proactiva	[Firma]				37
13	Jorge	Sando	4-987-75	Proactiva	[Firma]				
14	Antonio	Montenegro	4-71-8-72						54
15	Emiliano	Sando	4-91-5-82	Proactiva					
16	Catalina	Andrade	4-235-47	AMANCI	[Firma]	665774-71	Citula		
17	Christina	Sando	4-722-1150	APROACH	[Firma]			52	
18	Ilverson	Aguirre	4-782-2423	Boca del Monte					
19	Janet	Sando	4-228-1254	Boca del Monte					


**Proyecto COHESIÓN SOCIAL**  
 Convenio de Financiación N° DC1AIA/2009/021.562  
 Proyecto Alianza Estratégica APROTENG / ODESCA / Municipio de Nole Duima

Fecha: 3/12/14 Lugar: Boca del Monte Responsable:

N°	Nombre	Apellido	Cedula	Organización	Firma	Teléfono	Lugar	EDAD	
								Hasta 30 años	Más de 30 años
20	Porfirio	Gallardo	4-722-170	AMANCI	[Firma]		Citula		
21	Anibal	Gallardo	4-294-577	Hato Chiriquí	[Firma]		Chiriquí		
22	Roselito	Caballero	4-782-741	APROACH	[Firma]	67643514	Boca del Monte		
23	Luzbel	Leonel	4-81-2356	APROACH			Boca del Monte		
24	Fernando	Martín	4-227-762	Proactiva	[Firma]	68211771	Citula		
25	Juan Alexis	De la Cruz	4-77-1844	CIRN	[Firma]	6712-7736	UNACHI		✓
26	Ron Quintero	Quintero	4-164-531	Proactiva	[Firma]	6536-52-64	Hato Chiriquí		
27	Carolina	Vizcarra	4-152-501	Consultiva	[Firma]	6632327	Sitio		✓



Participantes leen el material didáctico para el taller de capacitación de cultivo de hongos comestibles nativos de la Comarca Ngäbe-Buglé, en módulos artesanales. Boca del Monte de Nole-Duima. 03 de diciembre de 2014.



M.Sc. Javier De León del CIRN-UNACHI explicando sobre la metodología a emplear en el seminario. Periodista Boris Gómez y camarógrafo Eligio Saldaña del Departamento de Relaciones Públicas de la UNACHI, en la cobertura de la actividad.



Dr. Jesús F. Ayala-Zavala del CIAD-Hermosillo, México, intercambia experiencias con mujeres productoras de café orgánico de la Comarca Ngöbe-Buglé



Participantes del taller de capacitación reciben indicaciones sobre el proceso de siembra de hongos comestibles en el módulo artesanal construido por ellos.



Participantes del taller de capacitación en el proceso de inoculación del sustrato con cepas nativas de hongos comestibles en un módulo artesanal.



Bolsas de paja de arroz inoculadas con cepas nativas de *Pleurotus djamor* en un módulo artesanal. Taller de capacitación en la Comarca Ngöbe-Buglé, 03 de diciembre de 2014.



Participantes del taller de capacitación en la Comarca Ngôbe Buglé y los facilitadores del taller: Dr. Jesús F. Ayala-Zavala (CIAD), Dr. Heriberto Franco, M.Sc. Javier De León y Lic. Stephany Reyes (CIRN-UNACHI).

## Objetivos y logros alcanzados.

### Impacto institucional del proyecto

La realización del proyecto de intercambio académico entre las instituciones participantes, ha permitido consolidar un grupo de trabajo multidisciplinario, que cuenta con recurso humano de excelencia, infraestructura y equipos de punta para el estudio de la biodiversidad fúngica en áreas de distintas condiciones climáticas, el desarrollo biotecnológico asociado a los hongos comestibles y medicinales y la caracterización fisicoquímica e identificación del potencial antioxidantes de extractos obtenidos de hongos comestibles y medicinales de México y Panamá, particularmente con especies de *Ganoderma* y *Pleurotus*.

Con la estancia del Dr. Heriberto Franco (CIRN-UNACHI) en CIAD-Hermosillo, Sonora, México, se fortaleció el trabajo en equipo, al precisarse las áreas de colaboración y los intereses que ambas instituciones tienen en proseguir en un plazo corto sobre investigación en el área de actividad antioxidante de hongos comestibles, cultivados sobre diversos sustratos y condiciones óptimas para su potenciación. Derivado de esta actividad se realizó parte del análisis estadístico de los datos y un borrador de artículo para publicación.

CIRN-UNACHI tiene una larga trayectoria de extensión y capacitación en el cultivo de hongos comestibles y uso de recursos naturales, ofrecido en comunidades de todo Panamá, y en la realización del proyecto, el equipo de trabajo del CIRN tuvo la oportunidad de viajar a la Comarca Ngäbe-Buglé, en compañía del Dr. Jesús F. Ayala-Zavala (CIAD), para capacitar a grupos organizados de productores orgánicos, en el cultivo de cepas nativas de *Pleurotus djamor* de la Comarca en módulos artesanales. Esta experiencia tuvo una amplia cobertura y divulgación en los medios de comunicación (radio) y redes sociales, fortaleciendo la imagen de las instituciones participantes.

Con la estancia del Dr. Jesús F. Ayala-Zavala a la UNACHI, se fortaleció la imagen internacional del CIAD-Hermosillo, México, al exponerse en sendas conferencias, la importancia de darle valor agregado a los recursos que cuentan los distintos países en favor de la seguridad y soberanía alimentaria. Además se dejó constancia del interés del CIAD-Hermosillo, México en establecer acuerdos de cooperación con la UNACHI y la Universidad Tecnológica de Panamá, para la realización de proyectos de I+D en las líneas de investigación relacionadas con antioxidantes y alimentos. Con la sugerencia y el apoyo del Vicerrector de Investigación y Postgrado de la UNACHI, Dr. Roger Sánchez, se acordó con el Dr. Zavala, la realización de todas las gestiones, para establecer un acuerdo formal de colaboración entre la UNACHI y el CIAD-Hermosillo, México.

#### **Aplicaciones potenciales de los resultados del proyecto**

Con el desarrollo del proyecto se logró como resultado acuerdos específicos de colaboración en proyectos de I+D entre las instituciones participantes y los pasos iniciales para acuerdos institucionales de cooperación entre el CIAD-Hermosillo, Sonora, México y UNACHI, Panamá. Estos acuerdos permitirán una relación académica consolidada en ambas vías, que permitirá el flujo de información, la formación de recursos humanos, la obtención de productos de investigación en conjunto y la movilidad académica.

Además se fortaleció la labor de extensión y capacitación del CIRN-UNACHI en comunidades de pobreza extrema, en donde el tema de la alimentación es altamente sensible. Al transferir la tecnología del cultivo de hongos nativos en módulos artesanales, se espera un impacto positivo en el acceso de un alimento de alto valor nutricional y nutracéutico en las comunidades capacitadas.

## Difusión y material relativo al evento



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUI  
INVITAN A**

**JORNADA DE CONFERENCIAS Y TALLER**  
**SOBRE EL POTENCIAL NUTRICIONAL Y NUTRACÉUTICO DE LOS  
HONGOS COMESTIBLES Y LAS TECNOLOGÍAS DE SU CULTIVO**



**Participantes:**

- Extensionistas, directores y coordinadores del departamento de Desarrollo Rural del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- Propietarios de sitios agroturísticos.
- Estudiantes.
- Público en general.

**2 de Diciembre de 2014  
8:00 am – 4:00 pm  
Auditorio de la Facultad de Enfermería, UNACHI.**

Para mayor información  
llamar: 774-6727; email:  
[aravega@cwpanama.net](mailto:aravega@cwpanama.net)



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS  
NATURALES  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ**



**JORNADA DE CONFERENCIAS Y TALLER**  
**POTENCIAL NUTRICIONAL Y NUTRACÉUTICO DE LOS  
HONGOS COMESTIBLES Y LAS TECNOLOGÍAS DE SU CULTIVO**

**2 DE DICIEMBRE DE 2014**

**Auditorio de la Facultad de Enfermería, UNACHI**

**PROGRAMA**





**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
INVITAN A**

**TALLER DE CAPACITACIÓN**

**PARA EL CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES NATIVOS DE LA  
COMARCA NGÄBE-BUGLÉ, EN MODULOS ARTESANALES Y EL  
APROVECHAMIENTO DE LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES Y  
NUTRACÉUTICAS DE LOS HONGOS**

**Participantes:**

- Miembros de la comarca
- Productores orgánicos
- Público en general

**3 de Diciembre de 2014  
8:00 am – 4:00 pm**

**Comarca Ngäbe-Buglé**



Para mayor información  
llamar: 774-6727; email:  
aravega@cupanama.net



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS  
NATURALES  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ**



## **TALLER DE CAPACITACIÓN**

**"CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES NATIVOS DE LA COMARCA  
GNÁBE-BUGLÉ, EN MÓDULO ARTESANALES Y EL  
APROVECHAMIENTO DE LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES Y  
NUTRACÉUTICAS DE LOS HONGOS"**



**3 DE DICIEMBRE DE 2014**

**PROGRAMA**



Centro de Investigación  
en Alimentación  
y Desarrollo A.C.



## Comparte investigador del CIAD su experiencia en Panamá

Última actualización el Viernes, 19 Diciembre 2014 12:27  
Oficina de Prensa  
Visto: 332



COMPARTIR



El Dr. Jesús F. Ayala Zavala, investigador del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (CIAD), en compañía del personal del CIRN-UNACHI viajaron a la comunidad de Boca Chica en la Comarca Ngábe-Buglé para realizar el taller de capacitación: "Cultivo y conservación de hongos comestibles nativos de la Comarca Ngábe-Buglé, en módulos artesanales y el aprovechamiento de las propiedades nutricionales y nutracéuticas de los hongos".

El Dr. Ayala comentó la experiencia del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, México), en la investigación y desarrollo de la producción artesanal y procesamiento mínimo poscosecha de diversos productos, trabajando en forma conjunta con las comunidades, empresas y gobierno. Además participó en la siembra de hongos comestibles nativos del lugar en un modo artesanal así como las tecnologías básicas para su conservación.

Por su parte, el Ing. Carlos Vigil del Proyecto de Cohesión Social de la Unión Europea, dio la bienvenida a la delegación de la UNACHI y a los miembros de las distintas organizaciones de la comunidad, incluyendo productores organizados, mujeres Ngábe-Buglé y de la comunidad en general.

Posteriormente el personal del CIRN-UNACHI, Licda. Stephany Reyes, M.Sc. Javier De León y Dr. Heriberto Franco, ofrecieron una instrucción general del proceso de colecta y cultivo de hongos comestibles, y también se llevaron hongos comestibles que fueron utilizados por mujeres de la Comarca para hacer el almuerzo. Se indicó la forma artesanal de producir hongos en módulos construidos con materiales disponibles en el medio. Además se intercambiaron conocimientos que tradicionalmente tienen los Ngábe-Buglé sobre la identificación, colecta y consumo de hongos silvestres.

La jornada culminó con un taller de siembra de hongos nativos del área *Pleurotus djamor* en un módulo artesanal construido por la comunidad, con la asesoría del personal del CIRN-UNACHI. Al cierre de la jornada de la comunidad agradeció la labor de extensión que realizó el CIRN-UNACHI a través del proyecto de intercambio académico ANUIES-CSUCA 2013, realizado en conjunto con el INECOL, Xalapa y CIAD-Hermosillo, México, representados por los Doctores Rigoberto Gaytan y Martín Esqueda.

Inicio / Educación / CIRN-UNACHI realiza jornada de conferencias y taller

## CIRN-UNACHI realiza jornada de conferencias y taller

Sobre cultivo de hongos comestibles

15 diciembre 2014



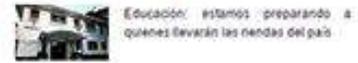
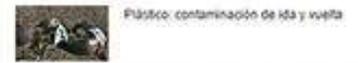
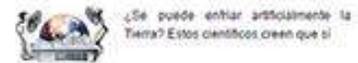
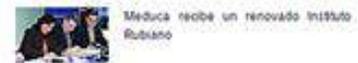
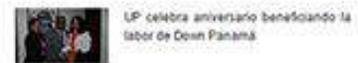
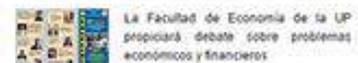
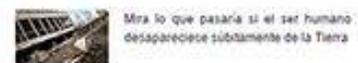
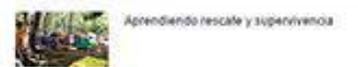
El día 02 de diciembre de 2014, el Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIRN-UNACHI), desarrolló una jornada de conferencias y taller sobre el cultivo de hongos comestibles. El evento fue inaugurado por el Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Prof. Marcos Terr, por la Directora del CIRN, Dra. Aracelly Vega y por el Dr. Jesús Fernando Ayala-Zavala del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo de Hermosillo, Sonora, México (CIAD, Hermosillo). La jornada de conferencias-taller sirvió para que los asistentes conocieran los últimos avances en manejo poscosecha de alimentos, procesamiento mínimo para agregar valor a los alimentos y su valor nutricional y nutraceutico. Se espera que los asistentes puedan implementar esas técnicas en las comunidades en donde prestan servicios de asesoría en producción orgánica, naturalismo y agroturismo. Se capacitó en la UNACHI a 25 personas del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, docentes e investigadores de la UNACHI, dueños de Centros Naturistas y coordinadores de Proyectos de Cohesión Social de la Unión Europea. Las conferencias fueron expuestas por el Dr. Jesús Fernando Ayala-Zavala y el M.Sc. Javier de León del CIRN-UNACHI. El Dr. Zavala-Ayala trató los temas: "Hongos comestibles como fuente de ingredientes nutricionales y nutraceuticos y manejo poscosecha y procesamiento mínimo de hongos comestibles". El M.Sc. De León del presentó la conferencia: "Hongos: su diversidad e importancia". En la tarde, se efectuó un taller sobre siembra de hongos comestibles, a cargo del personal del CIRN. Este evento forma parte del proyecto de intercambio académico ANRES-CSUCA 2013, "Capacitación comunitaria sobre el cultivo de hongos comestibles de cepas nativas (*Pleurotus* y *Ganoderma* spp.) en las áreas indígenas de la Comarca Ngöbe Buglé, Panamá", que desarrollan en conjunto el INECCOL-Xalapa, México, CIAD-Hermosillo, Sonora, México y el CIRN-UNACHI. Con esta actividad el CIRN-UNACHI cumple con la misión de transferir tecnologías del cultivo de hongos comestibles a funcionarios del MIDA, miembros de la comunidad y público interesado en esta actividad.

### OPINIÓN DE NUESTROS LECTORES

Da tu opinión

<http://www.panamaon.com/noticias/educacion/1157789-cirn-unachi-realiza-jornada-de-conferencias-y-taller.html#>

### Educación

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

### Última Hora +

- Educación 12:46 23 febrero 2015 
- 12:24 23 febrero 2015 Plástico: contaminación de ida y vuelta **Actualizado**
- 10:01 23 febrero 2015 Educación: estamos preparando a quienes llevarán las riendas del país



### CIRN-UNACHI realiza labor de capacitación y extensión en la Comarca Ngäbe-Buglé

<b>UNACHI aprueba reglamento de carrera administrativa</b>
2015-02-24 10:47:39
<b>Graduación de Diplomados en la Facultad de Comunicación Social</b>
2015-02-13 11:39:38
<b>La Administración de la Rectora Bonagas inicia trabajos de colocación de baldosas</b>
2015-02-12 15:06:30
<b>Reunión de Consejo Ejecutivo UDUAL</b>
2015-02-12 12:37:57
<b>Seminario Biblioteca Virtual Enfermería</b>
2015-02-12 11:43:09

El personal del CIRN-UNACHI y el Dr. Jesús F. Ayala-Zavala del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo de Hermosillo, Sonora, México (CIAD), viajaron a la comunidad de Boca Chica en la Comarca Ngäbe-Buglé para realizar el taller de capacitación: "Cultivo de hongos comestibles nativos de la Comarca Ngäbe-Buglé, en módulos artesanales y el aprovechamiento de las propiedades nutricionales y nutraceuticas de los hongos".

El Ing. Carlos Vigil del Proyecto de Cohesión Social de la Unión Europea, dio la bienvenida a la delegación de la UNACHI y a los miembros de las distintas organizaciones de la comunidad, incluyendo productores organizados, mujeres Ngäbe-Buglé y de la comunidad en general.

Posteriormente el personal del CIRN-UNACHI, Licda. Stephany Reyes, M.Sc. Javier De León y Dr. Heriberto Franco, ofrecieron una instrucción general del proceso de colecta y cultivo de hongos comestibles, y también se llevaron hongos comestibles que fueron utilizados por mujeres de la Comarca para hacer el almuerzo. Se indicó la forma artesanal de producir hongos en módulos construidos con materiales disponibles en el medio. Además se intercambiaron conocimientos que tradicionalmente tienen los Ngäbe-Buglé sobre la identificación, colecta y consumo de hongos silvestres.

El Dr. Zavala-Ayala comentó la experiencia del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, México) en la investigación y desarrollo de la producción artesanal y procesamiento mínimo poscosecha de diversos productos, trabajando en forma conjunta con las comunidades, empresas y gobierno. Además participó en la siembra de hongos comestibles nativos del lugar en un modo artesanal, entrevistas realizadas por los medios de comunicación e intercambio de experiencias con los participantes del taller. La jornada culminó con un taller de siembra de hongos nativos del área Pleurotus djamor en un módulo artesanal construido por la comunidad, con la asesoría del personal del CIRN-UNACHI. Al cierre de la jornada de la comunidad agradeció la labor de extensión que realizó el CIRN-UNACHI a través del proyecto de intercambio académico ANUIES-CSUCA 2013, realizado en conjunto con el INECOL, Xalapa y CIAD-Hermosillo, México.



MANTENTE INFORMADO, Con nosotros a través de las redes sociales! >

Facebook Twitter tumblr blogspot

**Tweets** Seguir

**UNACHI** @UNACHIpanama 23 feb  
La Universidad Autónoma de Chiriquí y su rectora Etelvina M. de Bonagas les desea un feliz cumpleaños. fb.me/36bw40qVr

**UNACHI** @UNACHIpanama 20 feb  
Twitrear a @UNACHIpanama

Información

- > Ciudad Universitaria - El Cabrero. David, Chiriquí, Panamá
- > Tel:(507)730-5300
- > E-mail: unachi@unachi.ac.pa
- > Contactanos
- > Nuestros Visitantes: **23053134**

- > Admision
- > Mapa del sitio
- > Acerca de la UNACHI
- > Directorio Telefónico

Google™ Búsqueda personalizada