

# ESTUDIO DE CASO SOBRE ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS DENTRO DE LA INVESTIGACIÓN ACADÉMICA NO-COMERCIAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

## CASE STUDY ON ACCESS & BENEFIT-SHARING FOR NON-COMMERCIAL ACADEMIC RESEARCH IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

MEXICÓ  
MEXICO



### Biotechnología para la conservación en Cuatro Ciénegas Coahuila

Por Valeria Souza Saldivar, Dr, Instituto de Ecología UNAM ([souza@unam.mx](mailto:souza@unam.mx))

### Biotechnology for conservation in Cuatro Cienegas Coahuila

By Valeria Souza Saldivar, Dr, Instituto de Ecología UNAM ([souza@unam.mx](mailto:souza@unam.mx))



**Región:** Coahuila, Mexico

**Region:** Coahuila, Mexico

**Campo de estudio:** Ecología Evolutiva  
Microbiana

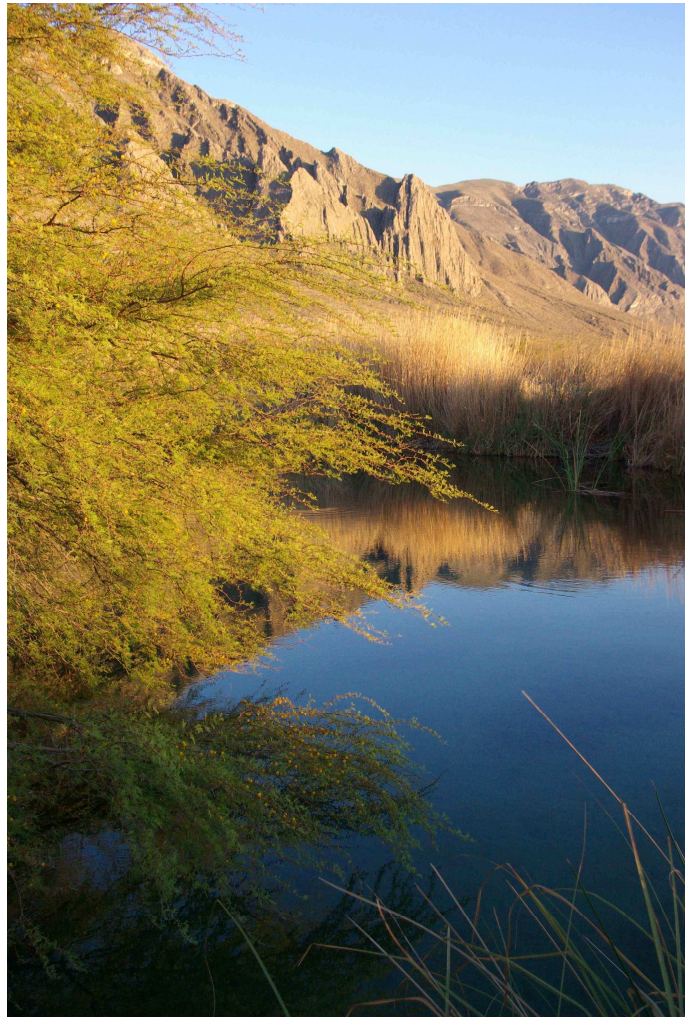
**Field of research:** Microbial evolutionary ecology

**Objetivo de estudio:**

**Research goal:**

El objetivo de esta investigación es el entender porque existen y coexisten tantas especies en un oasis extremadamente pobre en nutrientes denominado Cuatro ciénegas en el desierto Chihuahuense que se encuentra en el estado de Coahuila. Después de 12 años de investigación hemos descubierto no solo que este oasis es el sitio mas diverso por km<sup>2</sup> del planeta sino que las especies que habitan en sus comunidades microbianas tienen un enorme potencial biotecnológico. Las razones de la diversidad están tanto en su ecología como en su evolución. Por una parte, este sitio tiene poblaciones muy antiguas que han tenido tiempo de evolucionar y diferenciarse, ya que el antiguo mar de Panthalassa entró en este sitio cuando se rompe Pangea hace 220 millones de años y de alguna manera no se ha ido a pesar de que el altiplano central emergió y se aisló del mar hace 35 millones de años. Por otra parte, la falta de nutrientes acelera la diversificación al promover el aislamiento genético y el aislamiento geográfico ingredientes esenciales de la especiación. Esto ocurre porque no hay suficiente fósforo (P) para replicar el ADN extra que entraría por transferencia horizontal de genes y porque la falta de nutrientes también ha seleccionado para comunidades sumamente cohesivas localmente adaptadas donde los migrantes no son bienvenidos y se convierten en fuente de nutrientes y es por esto que hay tantos recursos genéticos.

The objective of the research was to understand an oasis in the Chihuahuan desert called Cuatro Ciénegas Coahuila is the most diverse site for microbes on the planet. After 12 years of research we have found that this place is extremely diverse because it has maintained the ancient marine ecology, even if the ocean left 35 million years ago. That means that very few nutrients are available, so the aquatic and soil organisms depend on the microbes and their complex communities to obtain food. Probably as a result of the low nutrients we have observed very low genetic exchange between microbial taxa, resulting in reproductive isolation and high speciation rates. Since the populations are locally adapted and codependent on the members of their community, migration is rare and non local organisms are destroyed (that is why there are so many new antibiotics) and recycled as source of nutrients. We expect that the net result of this particular ecology and evolution is not only a very large number of new species with a high geographic differentiation, but also a large number of new molecules related to degradation and competition.



Manantial Churince en febrero 2012 © Luis-E-Eguiarte  
Manantial Churince spring in February 2012 © Luis-E-Eguiarte

### Propósito comercial:

#### Commercial purpose:

La investigación inició siendo puramente básica y el interés comercial surgió como una necesidad de darle un valor extraordinario a un humedal en peligro de extinción. Dicho valor agregado se debe a que las comunidades microbianas son extraordinariamente diversas tanto taxonómicamente como metabólicamente, por lo que hay antibióticos, biofertilizantes y bioremediación.

The research was initially non-commercial but then evolved into commercial research. The purpose of the research started as basic to understand the rules of diversification and coexistence of microbes. It then transitioned to commercial because we have found microbes with enormous potential for biofuel, biofertilizers, bioremediation as well as new antibiotics. The commercial purpose is directed to give the local water an enormous value and as a result will help in the conservation of the wetland.

### Recursos accedidos:

#### Resources accessed:

Las comunidades microbianas consisten en tapetes microbios con una gran complejidad metabólica debida a el fuerte gradiente de oxígeno producido por el metabolismo del azufre. Esta riqueza metabólica solo puede ser observada por medio de metagenómica y ecología molecular por lo que era desconocida por los dueños del recurso genético.

These were the microbial mats, meaning complex microbial communities that present a sharp oxygen gradient due to their joint metabolisms. They were not known or understood by the ranchers in this community till we described them using molecular ecology and metagenomics.

### Proveedor de recursos:

#### Provider of resources:

El área de protección de flora y fauna de Cuatro Ciénegas, Coahuila (CCC) esta bajo el resguardo de la secretaria de manejo de los recursos naturales (SEMARNAT) aún cuando la tierra es propiedad privada o comunal bajo la forma de ejidos. En México el agua es federal y hasta 2013 CCC estaba bajo una normativa de libre alumbramiento, es decir, sin regulación alguna. Finales de 2012 se decreta una veda y esta veda es ratificada y mejorada por el gobierno actual. El resultado de tantos años sin regulación es que el acuífero se encuentra profundamente sobre-explotado debido a la siembra de alfalfa en el desierto. Como resultado de dicha sobre-explotación las especies endémicas que dependen del agua están en serio peligro de extinción. Mientras que el grupo de investigación liderado por Valeria Souza están trabajando en describir las especies y sus interacciones así como su ecología y evolución; las autoridades, federales, estatales y locales están trabajando junto al grupo científico en la elaboración de políticas de conservación del humedal.

A protected area called Cuatro Cienegas. Cuatro Cienegas is a protected area of federal interest and ruled under SEMARNAT (Ministry of environment and natural resources), even though the land is owned by private and communal ranchers. However, the water management has been, till this year, free of any regulation and as a result the wetland is shrinking very fast by over exploitation of its aquifer. As a result, all the endemic species that depend on the water to survive are losing the battle against extinction. Researchers and graduate students of Mexico and us (Valeria Souza and her group of researchers) have worked to describe these endangered species as well as their ecology and evolution. Currently, the Commission of natural protected areas (CONANP) and the national water commission (CONAGUA) within SEMARNAT along with the state of Coahuila and the local authorities are working jointly with the scientists to find ways to protect this isolated wetland.

**Usuario de recursos:** Instituto de Ecología UNAM que coordina los esfuerzos de conservación e investigación

**User of resources:** Instituto de Ecología UNAM that coordinates the effort to study this wetland

## Órgano rector regulador de acceso:

### Governing body regulating access:

La ley general de vida silvestre y sus reglamentos: esto incluye la legislación para la colecta de material científico con fines científicos y no la comercialización de dichos recursos ni el uso de biotecnología. La ley incluye 5 modalidades de colecta incluyendo la colecta en áreas protegidas. Tanto la Dirección general de Vida Silvestre como la comisión de Areas protegidas y la comisión nacional del agua dependen de SEMARNAT (secretaría de Manejo de Recursos NATurales).

General Wildlife Law (LGVS) and its regulations: it includes legislation for scientific collection and collection for educational purposes. It precludes the exploitation of resources for commercial or biotechnological purposes. The regulations include five different modalities related with scientific collection.

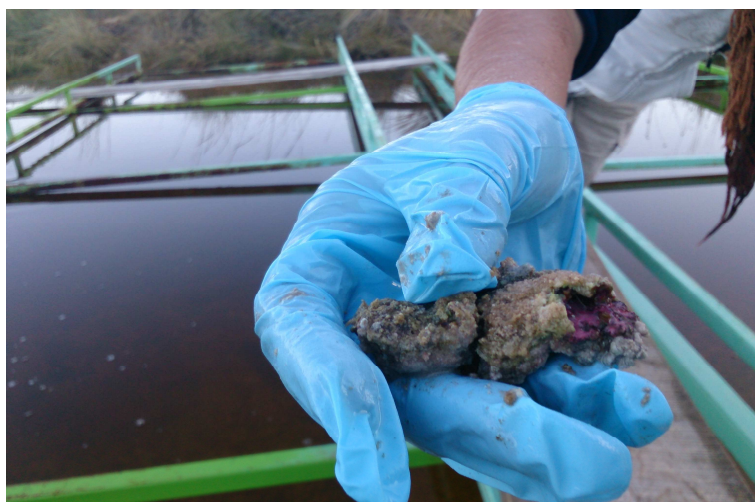
The LGVS are the responsibility of the General Directorate of SEMARNAT (Ministry of environment and natural resources).

## Utilización de recursos durante el proyecto:

### Utilization of resources during the project:

El inventario de biodiversidad total del Churince pretende de manera simultánea describir el sitio, entender porque es tan especial y conservarlo, transformando con educación y ciencia la percepción del agua y del suelo por parte de la población del valle y del país. Para difundir su belleza y su importancia estamos trabajando en un libro cuyas ganancias regresaran al CBTA22, único bachillerato del municipio, con quienes trabajamos desde el inicio del proyecto

El proyecto tendrá una duración de cinco años, habiendo iniciado en septiembre 2010. Durante tres años, 45 sitios han sido muestreados en cada estación para determinar cómo cambian los nutrientes, las variables físicas y los organismos que ahí se encuentran (plantas, hongos, peces, moluscos, crustáceos, nemátodos, reptiles, insectos, arañas, aves, mamíferos y microbios) y cuya diversidad se vio seriamente comprometida por la caída del manto freático en verano 2011. De manera extraordinaria, a final del verano 2013 fuimos testigos de cómo el ecosistema del Churince empezó su franca recuperación debido a las políticas implementadas por el gobierno federal, estatal y municipal. A lo largo del proyecto se ha trabajado en la educación ambiental a través del arte con los niños del valle de CCC desde kinder hasta 6o de primaria y en la educación a través de la ciencia en bachillerato, donde un laboratorio de biología molecular le da a 60 becarios la oportunidad de descubrir por sí mismos nuevas especies y colaborar con el inventario general; así como nuevas instalaciones agropecuarias les permiten aprender técnicas mas sustentables de manejo de cultivos y animales. La finalidad de los recursos



Un acontecimiento extraordinario llamado la floración púrpura donde la bacteria púrpura de azufre floreció debido a la recuperación de la capa acuífera en aguas profundas en Cuatro Ciénegas © Valeria Souza

Extraordinary event called purple bloom where purple sulfur bacteria bloomed due to the recovery of the deep water aquifer at Cuatro Ciénegas © Valeria Souza

generados por la comercialización es por una parte apoyar a la agricultura sustentable en el valle y por otro lado hacer que este bachillerato (CBTA22) un faro que apunte hacia un mejor futuro para toda la población.

The project is a general inventarium of the biodiversity of a particularly frail ecosystem within Cuatro Ciénegas. The Churince is a little bit higher than the rest of the wetland and as a result is losing the superficial water faster. A team of 100 researchers and students are describing the nutrients, the abiotic variables as well as barcoding microbes, fishes, snails, crustacea, protozoa, birds, reptiles, mammals, insects, spiders, plants, algae, virus etc and geo-locating each one in order to understand the complex web of interactions and describe the fundamental niche of each one in order to predict its potential distribution as well as the role of interactions and metabolic complexity in maintaining such high diversity. We are involving Cuatro Ciénegas high school in this ambitious scientific project in order to empower school kids and their teachers to save the wetland. Nevertheless, we need a better economy in order to change the society where these kids have grown. Funding is the sole reason behind applying basic research for commercial, biotechnological purposes.

### Utilización de recursos después de la terminación del proyecto:

#### Utilization of resources after project completion:

Los recursos serán almacenados en colecciones nacionales así como colecciones dentro de la UNAM y CINESTAV, Mexico

E.g. Resources preserved in a collection in the research institute of UNAM and CINESTAV, Mexico

### Utilización de información generada después de la terminación del proyecto:

#### Utilization of generated information after project completion:

Cuatro Ciénegas es el único sitio del planeta, donde más de 100 científicos de muchas disciplinas trabajan codo a codo para poder describir de manera integral su diversidad. Esto lo ha hecho sin duda el sitio biológicamente mejor conocido de México. Por esto mismo, Cuatro Ciénegas se ha convertido ante el público en un símbolo de cómo la ciencia puede transformar el futuro y de cómo la ciencia influye sobre las acciones gubernamentales sobre el manejo del agua y la conservación del hábitat. Pero sobre todo, para nosotros Cuatro Ciénegas y su restauración es un grito de esperanza sobre un mejor futuro posible. Con toda la información generada se está construyendo una base de datos y enviar toda esta información a la base de datos que estamos compartiendo con la CONABIO. También se busca con la base de datos, junto con expertos en información geográfica, analizar a los organismos endémicos del Churince ubicando con cuidado su distribución geográfica en mapas detallados y con estos datos establecer modelos de comunidades y de redes de como interaccionan entre ellos. Estos análisis detallados nos van a permitir compartir no solo la información entre el equipo de trabajo sino con todo el pueblo de México y con el mundo.

Cuatro Ciénegas is so far the most diverse site on the planet even if it is in the desert and has very low nutrients. The data is going to be available to the public through genebank and CONABIO database, patents, publications and dissertations are been made along the way. So far all this is dependent on Valeria Souza's Collecting permit and on the fact that Vida Silvestre (wildlife ministry) allows continuing the potential research needed in order to establish patents and that the money generated by using these recourses return to the community of Cuatro Ciénegas in exchange for the conservation of water.

### Negotiation procedures:

General Wildlife Law (LGVS; <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146.pdf>) and its regulations ([http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGVS.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf)): This legislation establishes that collection of specimens, parts or derivatives of wildlife for scientific research and educational purposes require an authorization from SEMARNAT and will be carried out with a prior explicit informed consent of the owner or legitimate possessor of the land where the collection is carried out. This authorization does not apply for commercial or biotechnological use and will only be issued when the viability of populations, species, habitats and ecosystems are not compromised.

LGVS was published in 2000 and its regulations in 2006. This law recognizes (article 4) that "the owners or legitimate possessors of the land where the wild species of interest is located have rights to sustainable use of

its specimens, parts of derivatives, according to the terms established in the law and other applicable legislation and regulations". Regarding genetic resources it states: "The rights regarding genetic resources are subject to international treaties and legislation on the subject".

This law (LGVS) recognizes the notion of "collection"<sup>3</sup> and "derivatives"<sup>4</sup>. Nonetheless, although it is not specified in the definition, when it refers to collection of wild specimens, their parts and derivatives is limited to research purposes. It clarifies that the specimens may not be used for commercial or biotechnological purposes. It also establishes that activity reports must be filed and one duplicate of the biological material collected must be provided to Mexican institutions or collections, except if the Secretariat (SEMARNAT) rules otherwise because of sufficient collections in good state.

LGVS also establishes that, when carrying out activities of conservation and sustainable use of wildlife, the knowledge, innovations and practices of rural communities that have traditional practices congruent with conservation and sustainable use will be preserved. In these cases the application of the law will be boarder with the approval and participation of the possessors of the knowledge, innovations and practices and the equitable sharing of the benefits derived from them will be ensured (article 24).

The regulations of LGVS in article 123 establish five different modalities for scientific collection:

- Scientific collection per line of research carried out by scientific researchers and collectors linked to research institution.
- Scientific collection per line of research carried out by scientific researchers and collectors with experience contributing information for national knowledge on biodiversity.
- Scientific collection per project.
- Scientific collection per project involving species or populations at risk or in critical habitats.
- Scientific collection for educational purposes.

The LGVS and its regulations establish the obligation of the collectors to present a results report. The procedure for authorization, the application form to be filled out, the information to be presented and the requirements for the final report are described in articles 124 and 125 of the LGVS regulations.

If the collection activities are being carried out within a Natural Protected Area (ANP), the National Commission for Natural Protected Area (CONANP) must be notified within the following modalities:

- Notice for research activities with collection or manipulation of specimens of wild flora or fauna within a Natural Protected Area, <http://207.248.177.30/tramites/FichaTramite.aspx?val=29471>; &
- Notice for research activities without collection or manipulation of specimens considered no to be at risk in natural protected areas, <http://207.248.177.30/tramites/FichaTramite.aspx?val=29474>.

**Duración de la negociación desde la solicitud del permiso:** Unas semanas en 2014

**Negotiation duration from the time of permit application:** A few weeks in 2014

**Informacion de Previo Consentimiento Informado (PCI) &/o Términos Mutuamente Acordados (TMA) cuando esté disponible:**

**Information on Prior Informed Consent (PIC) &/or Mutually Agreed Terms (MAT) when available:**

Tenemos el consentimiento verbal de muchos de los ejidatarios, este mayo 2014 vamos a formalizar dichos acuerdos verbales en la asamblea ejidal del ejido el venado. Primer sitio donde se iniciará este proyecto de acceso y compartir de los beneficios.

We have verbal consent from most some of the communal farmers ("ejidos") of the valley. We are waiting for the materialization of the benefit sharing of those ejidos, before obtaining the written consent of the rest (the farmers are imagining money that right now is just an idea) in order to deliver to recourses for conservation and education soon after the consent is obtained.

## Factores de éxito del procedimiento de solicitud:

### Factors of success of the application procedure:

Lenguaje claro, compromiso con la comunidad en particular con sus niños, trabajo constante y honesto. Mensajes consistentes y trabajo de equipo.

Clear language; involvement with the community in particular with its children; honest and hard work; predictable character and consistent messages from the researchers; and most of all team work of school children, teachers, authorities and researchers.

## Beneficios monetarios & no-monetarios distribuidos:

### Non-monetary & monetary benefits shared:

Hasta ahora hemos logrado la construcción del laboratorio de biología molecular en el cBTA 22 así como la implementación de programas de ciencia, literatura, arte, fotografía, agricultura sustentable en dicho bachillerato. LA idea del laboratorio es no solo que los alumnos participen en la generación de conocimiento propio sino que se monten técnicas apegadas diagnóstico tanto de cultivos como de ganado.

So far we have build a molecular biology lab in the local high school and we are training students and teachers in order to teach them how to use molecular markers as a diagnostic not only of biodiversity but also as a diagnostic of the health of their animals and plants as well as a recourse to monitor the potential pollution of their wells.

## Concientización de los beneficios distribuidos:

### Awareness of benefits shared:

Por medio de conferencias con los habitantes de cada comunidad, aunque mas tiene que hacerse de forma constante para explicar el largo camino hacia la comercialización de los recursos genéticos y el regreso de sus beneficios.

Through conversations in each community, Valeria Souza has explained the ideas behind biotechnology for conservation. As a result, the farmers ("ejidatarios") have a keen knowledge of the commercial potential of the microbes and agree that the benefits of such commercialization can be shared with the community in the form of infrastructure for greenhouses with dripping irrigation.

## Continuación de la distribución de los beneficios:

### Continuation of benefits sharing:

En las leyes mexicanas todavía no esta establecido el marco legal para que esto ocurra y este es el estudio de caso sobre el cual se están realizando los cambios necesarios.

In the Mexican regulations the benefit sharing is established for laws different that the one that regulate this case study. Currently, there are in the congress a series of new modifications to the wild life management laws that will focus on the benefit sharing.

## Otros comentarios:

### Other comments:

YA se pidió a vida silvestre el cambio de intención del permiso de colecta.

In the Mexican regulations there is no prevision for "change of intent". In the case that the results from a scientific collection have the intention for commercialization, there is the need to request for a new permit for the commercial purpose.