



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

# Title: Obtención de Metano por medio de la combinación de excretas de vacas y conejos

**Authors:** HERNÁNDEZ-GÓMEZ, Víctor Hugo, OLVERA-GARCÍA, Omar, OAXACA-BELTRÁN, Marlene

Editorial label ECORFAN: 607-8695  
BCIERMMI Control Number: 2019-328  
BCIERMMI Classification (2019): 241019-328

Pages: 9  
RNA: 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
143 – 50 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.  
Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Introducción

En FES Cuautitlán se imparten las carreras de Médico Veterinario Zootecnista y la de Ingeniero Agrícola, entre otras, para cubrir sus actividades académica, cuenta con 50 hectáreas destinadas a establos, corrales, invernaderos y tierras para cultivo. Los desechos orgánicos producto de los animales, así como de las actividades de cultivo, son depositados a cielo abierto, provocando que, al descomponerse, liberen biogás a la atmosfera.

Con la finalidad de aprovechar dichos residuos, se han realizado proyectos en los cuales se ha detectado el porcentaje de metano que se puede producir con los desechos orgánicos antes mencionados. Se encontró que el excremento de vaca produce la mayor cantidad de biogás, pero el excremento de conejo produce una mejor calidad de biogás (al contener mas de 76% de metano).

El objetivo de este proyecto consistió en determinar que concentración de materia fecal de conejo y vaca, puede generar altos volúmenes de biogás con alto porcentaje de metano, considerando los resultados obtenidos en los proyectos anteriores.

## Materia Orgánica

Poda de pastos

Excremento de  
conejo

Excremento de  
borrego

Excremento de vaca

Desechos de comida

Excremento de  
caballo

Excremento de  
cabra

# Metodología

- Se emplearon los biodigestores diseñados y contruidos en el LIER. Cada uno cuenta con una capacidad de 33 litros y son del tipo Batch. Fueron llenados en una sola ocasión y sólo se sacaron muestras para las tomas de pH y análisis de biogás.
- Se recolectaron muestras de excreta de conejo y vaca, para obtener la respectiva masa seca y masa volátil usando el siguiente procedimiento:
  - Calentar para eliminar la humedad de las muestras.
  - Incinerar las muestras hasta obtener cenizas.
  - Calcular la masa seca y la masa volátil de las muestras

Materia capaz de convertirse en biogás

Muestra de excremento	Masa deshidratada ( $M_{total} - M_{deshidratada}$ ) (g)
Bovino	18.6
Conejo	32.9



Muestra de excremento	Masa incinerada ( $M_{total} - M_{incinerada}$ ) (g)
Bovino	3.7
Conejo	5.3



Muestra de excremento	Masa seca (%)	Masa volátil (%)
Bovino	12.79	80.11
Conejo	34.27	83.89



# Metodología

- Para obtener una mezcla adecuada de materia orgánica y agua en el sustrato:
  - Determinar las densidades de las excretas.
  - Calcular la masa de agua presente en el sustrato fresco
  - Establecer las mezclas propuestas para el estudio. El porcentaje óptimo de materia sólida en una mezcla de este tipo debe estar entre 8 y 12%
  - Determinar la cantidad de excremento para cada mezcla

Muestra de excremento	Volumen ( $m^3$ )	Densidad ( $\frac{kg}{m^3}$ )
Bovino	0.0001864	780.0429185
Conejo	0.0001675	573.1343284



Muestra de excremento	Masa fresca (g)	Masa de agua presente en el sustrato (g)
Bobino	145.4	9.6
Conejo	96	17.82



Bio No	Excremento de vaca (%)	Excremento de conejo (%)	Porcentaje de agua (%)
1	71	0	29
2	40	10	50
3	25	25	50
4	10	40	50
5	0	50	50

Bio No	Excremento de vaca (kg)	Excremento de conejo (kg)	Agua (kg)	Masa seca (%)
1	5.46	0	3.0	8.25
2	3.12	0.57	5.0	8.44
3	1.95	1.43	5.0	11.20
4	0.78	2.29	5.0	12.50
5	0	2.87	5.0	12.50



# Metodología

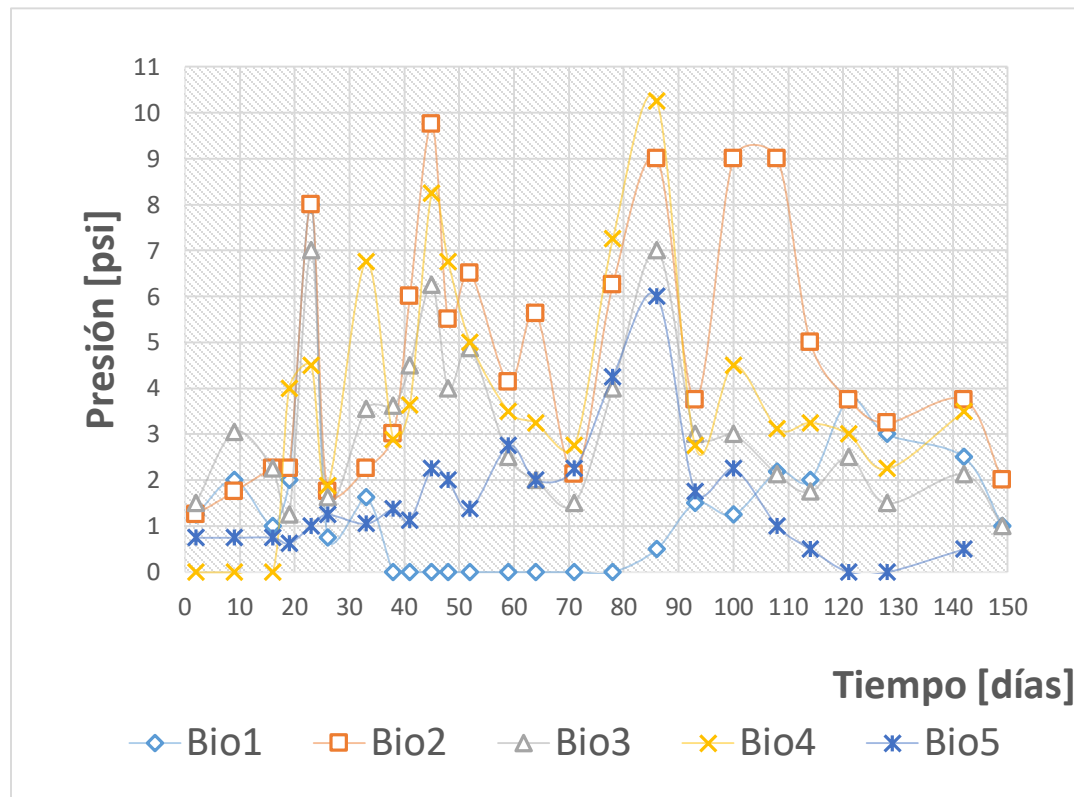
## Instrumentación

Para la lectura de las variables del proceso se emplearon los siguientes instrumentos:

- Manómetros con glicerina marca Metrón de 0 a 2 PSI y de 0 a 14 PSI.
- Termómetro digital marca Fluke modelo 52-II con Termopares tipo K con recubrimiento de fibra de vidrio y resina isoftálica.
- Tiras reactivas tornasol para medir pH 0 – 14 marca ECENCE.
- Analizador de gases marca MADUR modelo G21, con sensores NDIR y electrolíticos para metano ( $\text{CH}_4$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ) y oxígeno ( $\text{O}_2$ ).

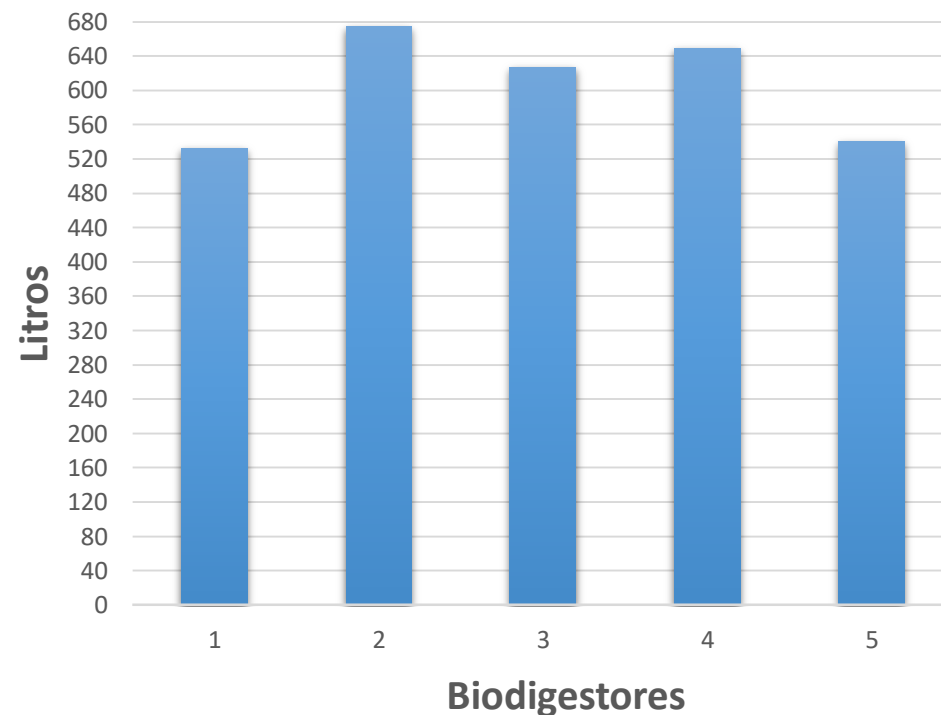


# Resultados



El biodigestor 4 (10% vaca, 40% conejo y 50% agua) con mayor presión en la prueba, 10.25 psi al día 86.

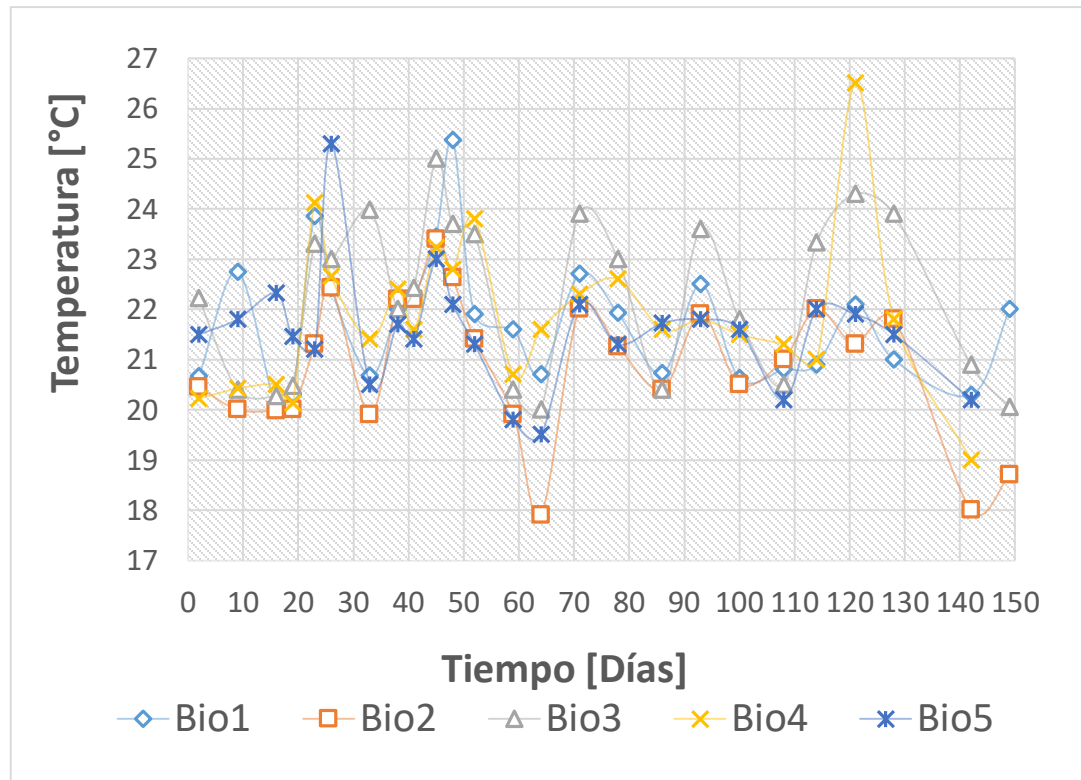
El biodigestor 2 (0% vaca, 50.05% conejo y 49.95% agua) en segundo lugar, 9.75 psi al día 45.



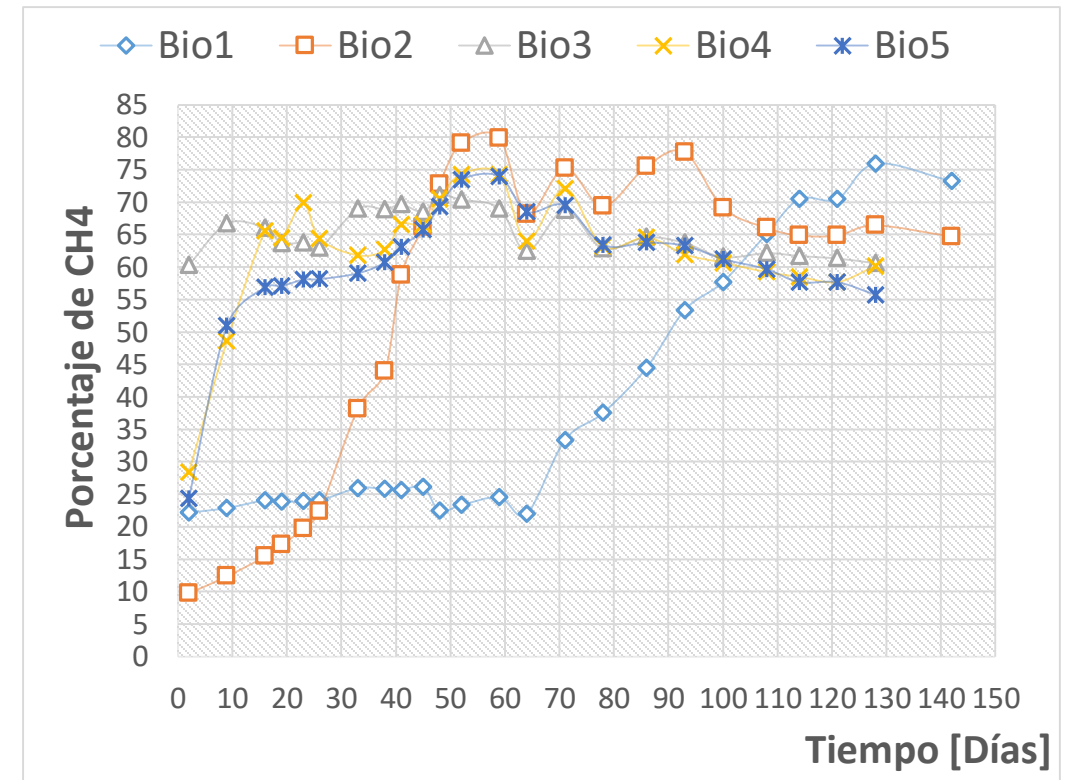
El biodigestor 2 produce la mayor cantidad de biogás al finalizar la prueba.

No se garantiza que sea el de mejor calidad

# Resultados



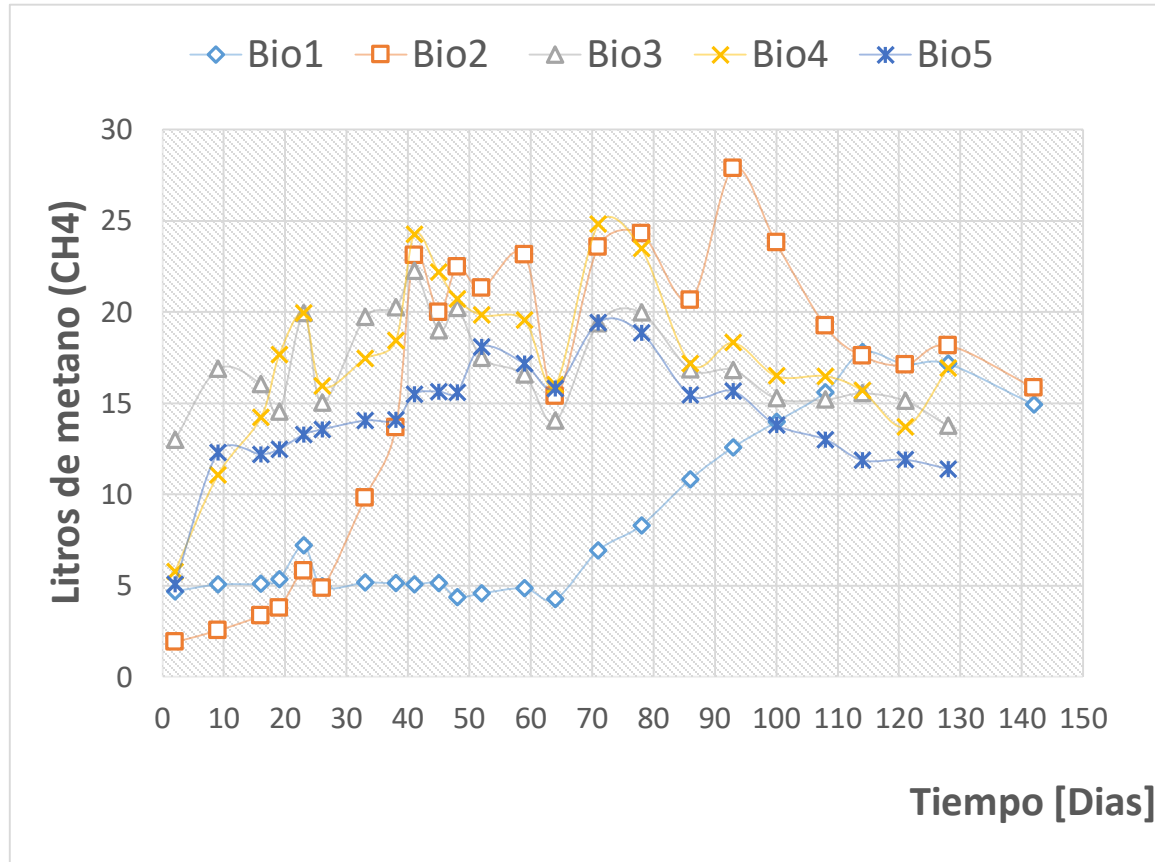
Se puede observar que los valores de temperatura a lo largo de la prueba estuvieron por encima de los 20 °C, lo que favoreció la producción de metano.



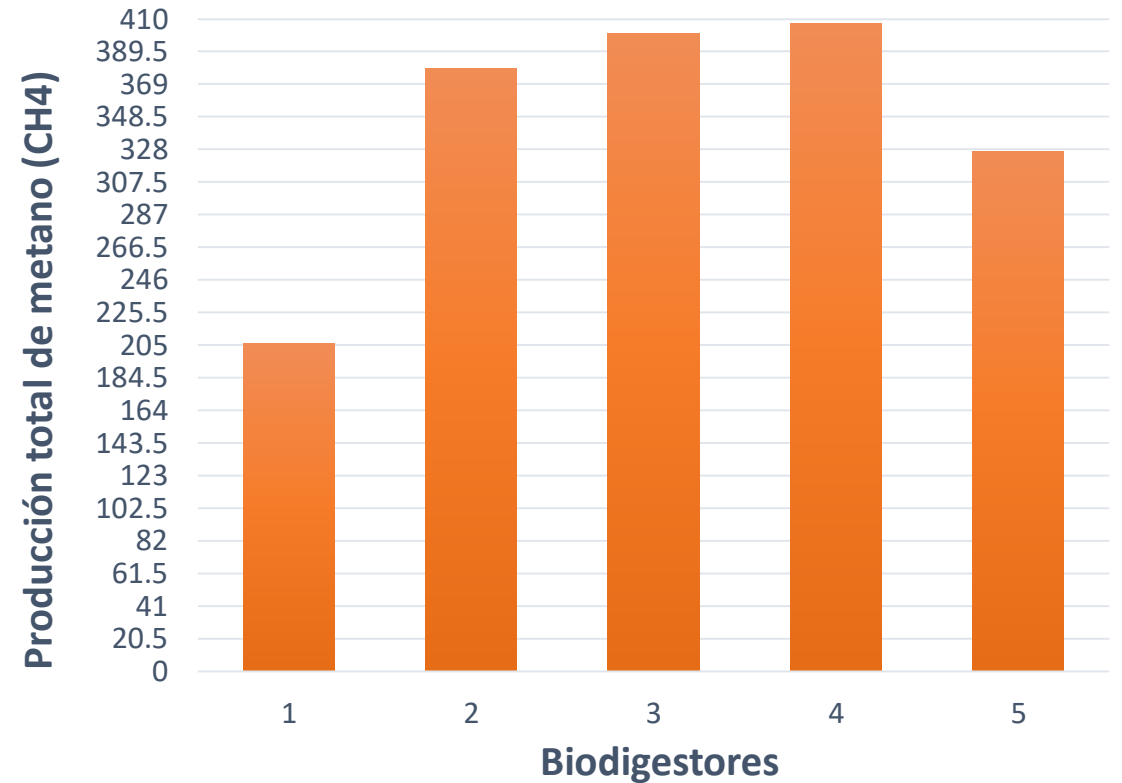
Se puede observar el porcentaje de metano del biogás producido.

Un alto porcentaje de metano no indica una gran cantidad de biogás

# Resultados



Con base en los datos anteriores, se calcula el volumen de metano producido por día para cada biodigestor



Se determina el volumen total de metano producido. Se puede observar que los biodigestores que contienen las mezclas producen un biogás de mejor calidad.



# Conclusiones

Con los resultados obtenidos se puede concluir que el biodigestor que presenta mayor generación de biogás con un porcentaje de metano alto, es el biodigestor 4, la mezcla utilizada fue 10% estiércol de vaca, 40% de conejo y 50% de agua.

Se observó que al combinar las excretas y realizando mezclas con diferentes porcentajes, se obtiene un biogás con mayor calidad, además que presentaban mayor estabilidad, comparándolo con los biodigestores que se hacían funcionar con un solo tipo de excreta.

El porcentaje de ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ) presente en altas concentraciones en el biodigestor con excretas de conejo fue disminuido en más del 50% al realizar las mezclas con el estiércol de vaca.

# Referencias

- Lopez, S; Calderón, S (2014): UF0285: Tratamientos de residuos urbanos municipales: España, Elearning S, L.
- Deublein, Dieter; Steinhauser, Angelika (2008): Biogas from waste and renewable resources: Alemania, Weinheim
- Hernández Gómez Víctor Hugo, Olvera García Omar, Espinal Arellano Juan Carlos y Morillón Gálvez David. Potencial de generación de biogás de un rancho ganadero en la comunidad de San Bartolo Cautlalpan. Revista de Sistemas Experimentales 2016, 3-8: 36-52. ISSN: 2410-3950. Bolivia.
- Hernández Gómez Víctor, Olvera García Omar, Guzmán Tinajero Pedro y Morillón Gálvez David. Dimensionamiento de dos biodigestores para la producción de metano en la FES Cuautitlán, empleando la materia fecal de conejos y vacas. Revista del Desarrollo Tecnológico 2017, 1-3: 44-53. España.
- Hernández Gómez Víctor, Olvera García Omar, González Aguirre Jesús y González Maya Luis. Estudio del potencial de generación de metano empleando diferentes materias orgánicas de desecho. Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbooks T-VIII, 62-73. ISBN: 978-607-8534-73-9. Handbook editado por ECORFAN-México, S.C. (2018).



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)