



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

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

Title: Secado de frutas y verduras con energía solar

Authors: Victor HERNÁNDEZ GÓMEZ, Omar OLVERA GARCÍA, Pedro GUZMÁN TINAJERO y David MORILLÓN GÁLVEZ

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 13
Mail: vichugo@unam.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 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

Holdings

| | | | |
|----------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Bolivia | Honduras | China | Nicaragua |
| Cameroon | Guatemala | France | Republic of the Congo |
| El Salvador | Colombia | Ecuador | Dominica |
| Peru | Spain | Cuba | Haití |
| Argentina | Paraguay | Costa Rica | Venezuela |
| Czech Republic | | | |



Con apoyo de los programas UNAM-DGAPA-PAPIIT-IT104212 y el UNAM-DGAPA-PAPIME-PE101912, se realizaron pruebas experimentales sobre el proceso de secado solar de frutas y verduras.





Introducción

El proyecto consistió en conservar frutas y verduras a través del proceso de deshidratación utilizando un prototipo experimental construido en el Laboratorio de Investigación en Energías Renovables de la FES Cuautitlán. El proceso de deshidratación consiste en hacer pasar aire caliente sobre el producto para retirar su humedad; los deshidratadores convencionales, ya sean eléctricos o de gas, utilizan combustibles fósiles generando gases de efecto invernadero.





El prototipo construido en la FES Cuautitlán, es un secador solar indirecto el cual utiliza aire caliente para hacerlo pasar sobre el producto alimenticio, lo que nos permite controlar las variables de secado del producto. El aire caliente que se utiliza se obtiene de un colector solar, el cual consiste en un panel aleteado pintado de negro, que capta los rayos del sol y transfiere ese calor al aire que se introduce a la cámara de secado.



Prototipo experimental



Este prototipo cuenta con dos partes, la cámara de secado y el colector solar.

El colector solar es un panel de metal que tiene 2 m de longitud, por 1.14 m de ancho, con una altura de 0.15 m. Se utilizó como superficie absorbadora de calor lámina negra (pintada de negro mate) y para evitar pérdidas al exterior se colocó una placa de unigel de alta densidad.

La cámara de secado es un recipiente de 1.20 m de ancho por 0.80 m de longitud, con una altura de 0.70 m. Su interior se forró con unigel de alta densidad y se le colocaron ocho charolas para colocar el producto a secar. En la parte superior se diseñó una salida que permite liberar el aire caliente y húmedo, después de pasar por el producto.



Metodología

- El producto se cortó en rodajas o tiras
- Se sumergió en una solución antioxidante
- Se pesó el producto y se tomó registro de cada uno
- Se identificó cada producto en las charolas del secador
- Se introdujo el producto en el secador durante las horas de insolación
- Al final del periodo de prueba se volvió a pesar el producto y se realizó la toma de datos.
- Se realizó una prueba de degustación a la comunidad estudiantil registrando los comentarios sobre el color, sabor y textura.





Instrumentación

- Sensores de temperatura. Termopar tipo J. Interior de la cámara de secado y sobre la placa colectora
- Sistema de adquisición de datos. Equipo Fluke NetDaq 2640A.
- Flujo de aire. Equipo Fluke 922
- Humedad relativa. Equipo Fluke 971
- Condiciones ambientales. Estación meteorológica WIZARD III 749210
- Radiación solar. Piranómetro Kipp & Zonen SPLITE2
- Masa. Balanza Ohaus Scout Pro



Pruebas

MANGO



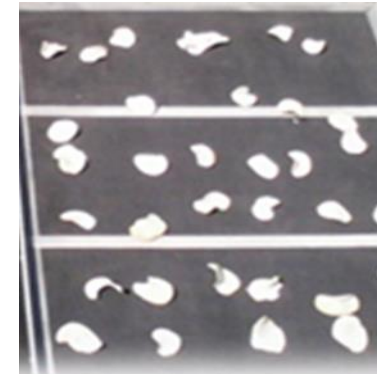
MANZANA



PIÑA



PAPA



ZANAHORIA



PEPINO



NARANJA



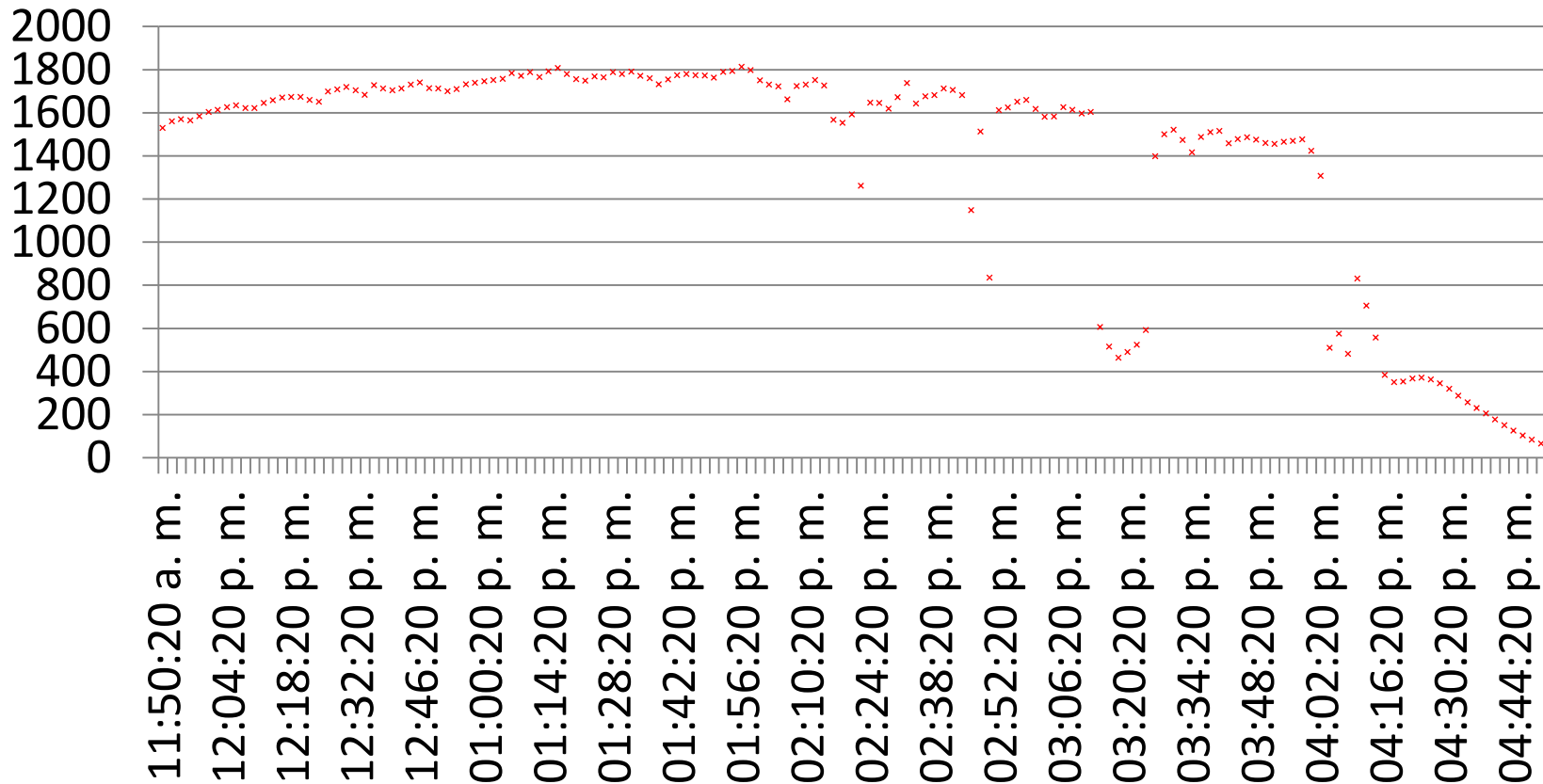
PLÁTANO





Radiación

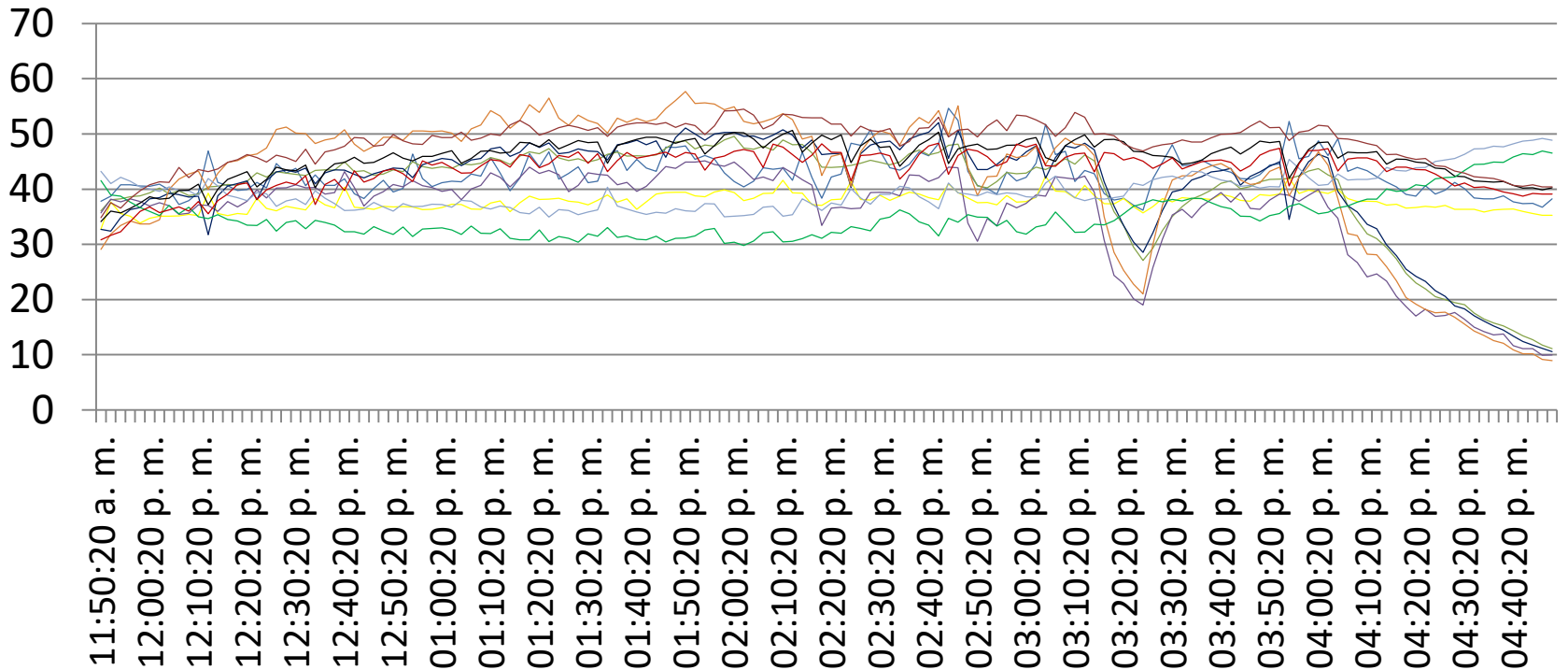
Radiación solar 23 de marzo W/m²





Temperatura

23 de marzo



— "Colector 1" — "Colector 2" — "Colector 3" — "Colector 4" — "Colector 5" — "Colector 6"

— "Cámara 2" — "Cámara 4" — "Cámara 5" — "Cámara 6" — "Cámara 7"

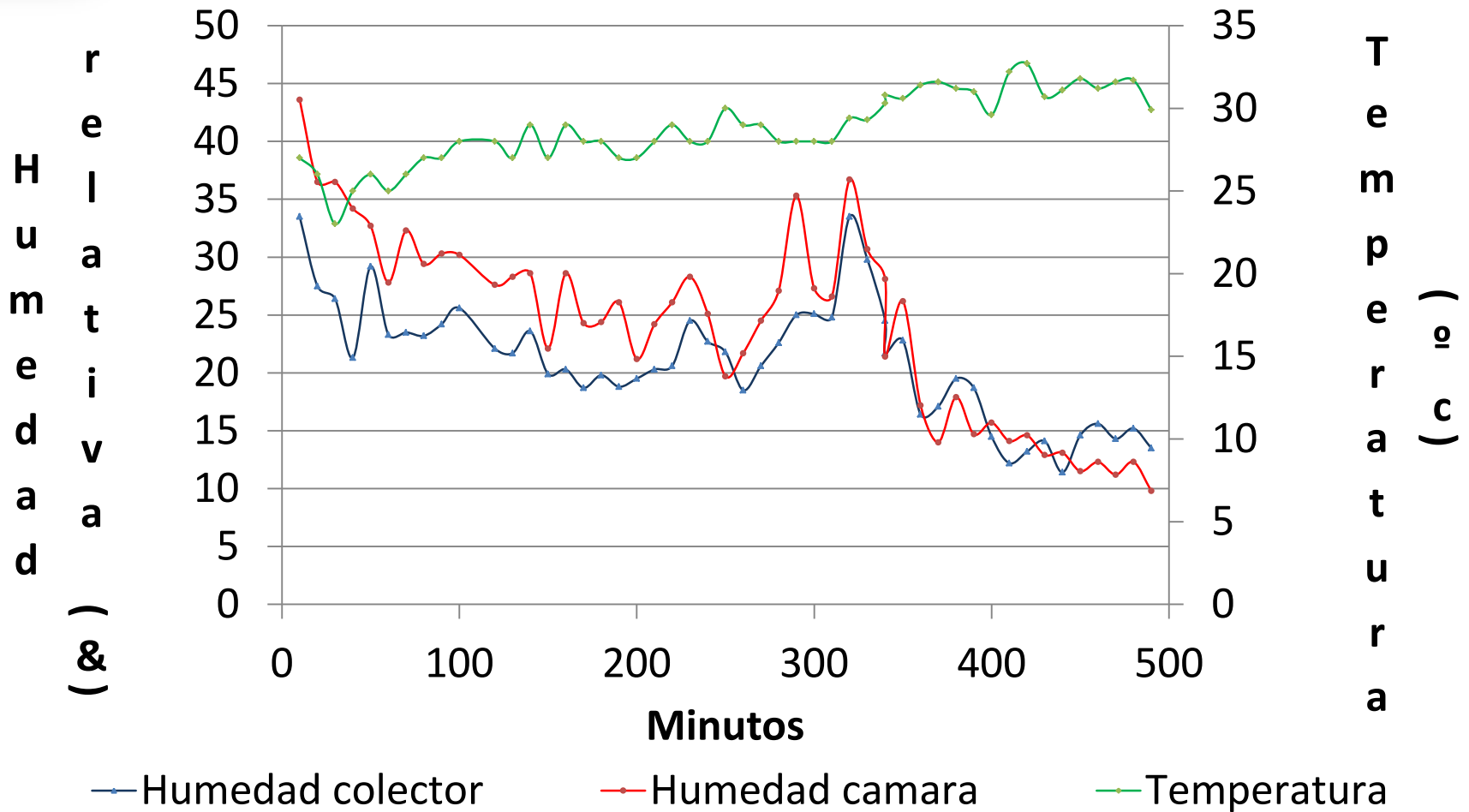


**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2017

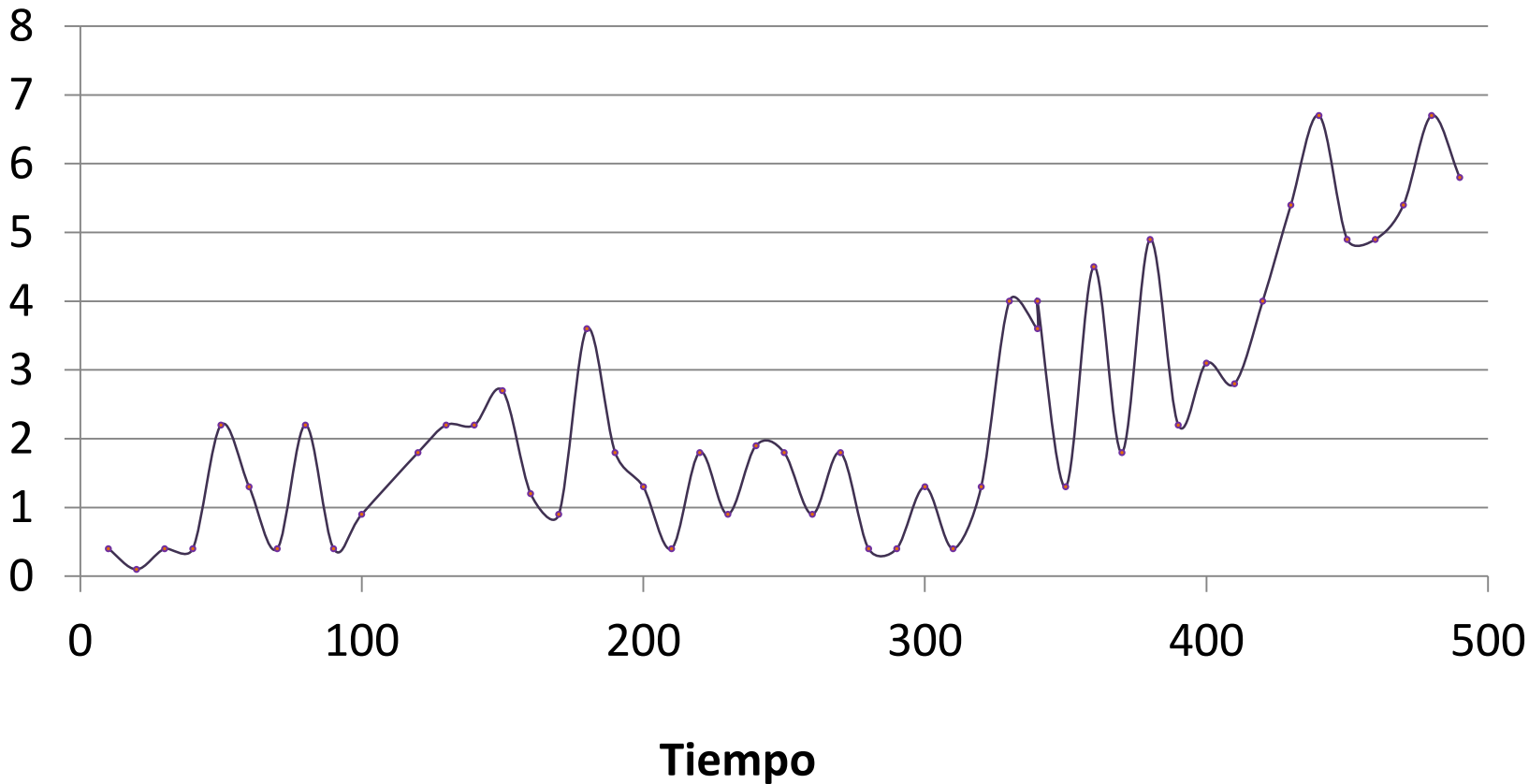


Humedad Relativa





Velocidad del viento [m/s]





Resultados

| Producto | Tiempo de Exposición [Hrs] | Humedad retirada [%] |
|-----------|----------------------------|----------------------|
| Mango | 10 | 60 |
| Manzana | 4 | 40 |
| Piña | 6 | 80 |
| Papa | 6 | 80 |
| Zanahoria | 6 | 86 |
| Pepino | 5 | 88 |
| Naranja | 6 | 64 |
| Plátano | 5 | 79 |





Conclusiones

- Se redujo la humedad del producto con pocas horas de exposición a la radiación solar.
- Hubo extracción de humedad en días nublados, con poca radiación solar.
- La velocidad del viento no influyó en el flujo de aire del interior del secador solar. El flujo de aire empleado en el interior fue el que se generó por convección natural.
- Para incrementar el proceso de secado, es posible colocar un extractor de aire a la salida de la cámara de secado, lo cual incrementaría la ganancia de calor latente del producto.
- También se propone colocar carbón vegetal en la entrada del colector para reducir la humedad del aire de entrada.
- El empleo de la energía solar para deshidratar frutas y verduras, es una opción viable para reducir las emisiones de gases contaminantes provenientes de los procesos empleados para el calentamiento de aire con combustibles fósiles.





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. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)