



Title: Enclosure maximum capacity control in pandemic time, using artificial vision

Authors: HERNANDEZ-VILLANUEVA, Mario Alejandro, MORALES-HERNANDEZ, Maricela, CASTELLANOS-BALTAZAR, Roberto Tamar and RAFAEL-PEREZ, Eva

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2022-01

BCIERMMI Classification (2022): 261022-0001

Pages: 14

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

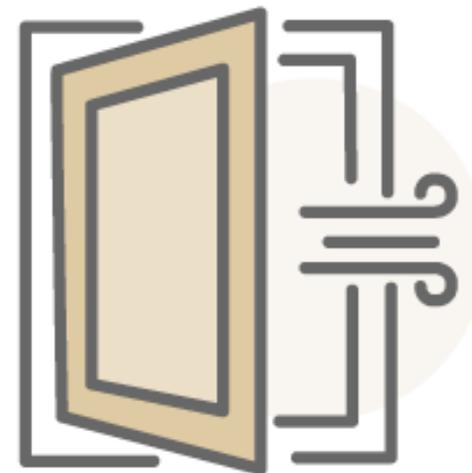
www.ecorfan.org

Holdings

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

Introducción

- Pandemia mundial de COVID-19.
- Nueva normalidad.
- En 2021 la Secretaría de Salud en México, sugiere la restricción de aforo en recintos cerrados.
- Promover reactivación económica y disminución del riesgo de contagios.
- Propuesta de un prototipo de conteo automático usando visión artificial



ESPACIOS VENTILADOS



Introducción

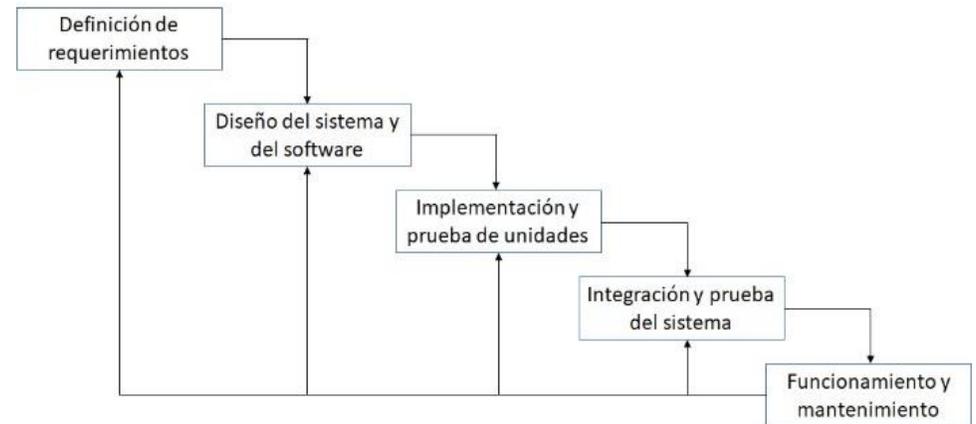
- Para desarrollar este proyecto investigativo se ha requerido de dos tipos de componentes: software y hardware.
 - Hardware: Tarjeta Raspberry Pi 3 B+ y cámara Logitech C505.
 - Software: Raspberry PI Imager, VNC Server, OpenCV y Numpy



Fuente: <https://www.xataka.com>

Metodología

Para el desarrollo de este prototipo de control de aforo en un recinto utilizando visión artificial, se utilizó una metodología propia basada en los modelos tradicionales de cascada y prototipo.



El ciclo de vida del software. *Somerville (2005)*

Metodología propia

- Fase 1: Definición de las características del equipo utilizado.
- Fase 2: Propuesta de un diseño preliminar del prototipo.
- Fase 3: Identificación de los entornos de funcionamiento.
- Fase 4: Pruebas de reconocimiento de colores y contornos con el prototipo.
- Fase 5: Pruebas de reconocimiento de personas.
- Fase 6: Pruebas del prototipo.
- Fase 7: Propuesta de mejora.



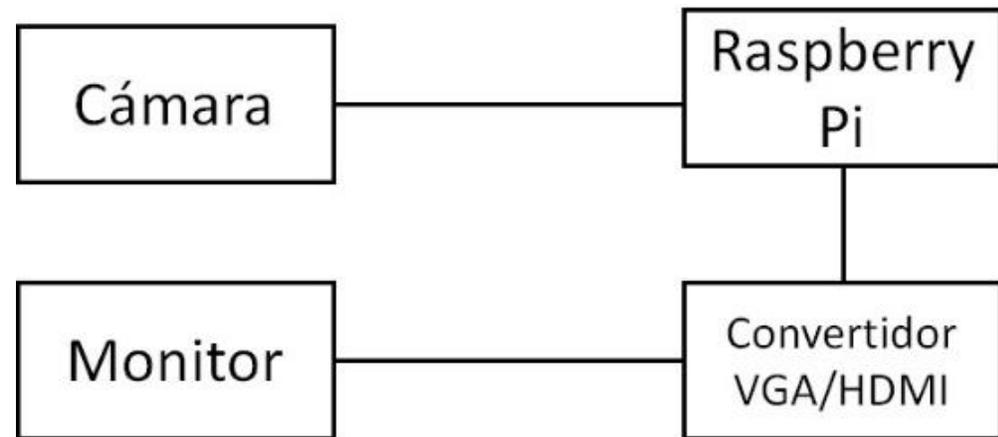
Fase 1

En esta fase se definen las características de los componentes que se van a usar para el prototipo en este caso la raspberry y la cámara



Fase 2

El diseño propuesto es un diseño simple, en el que se cuenta con una tarjeta Raspberry Pi, una cámara Logitech C505, un monitor para poder observar lo que captura la cámara y un convertidor de VGA a HDMI para poder procesar las imágenes en la Raspberry



Fase 3

Identificación de los entornos de funcionamiento.

En esta fase de la investigación se trabajó en la identificación de los posibles escenarios en los que el prototipo podría ser utilizado identificando dos posibles escenarios.

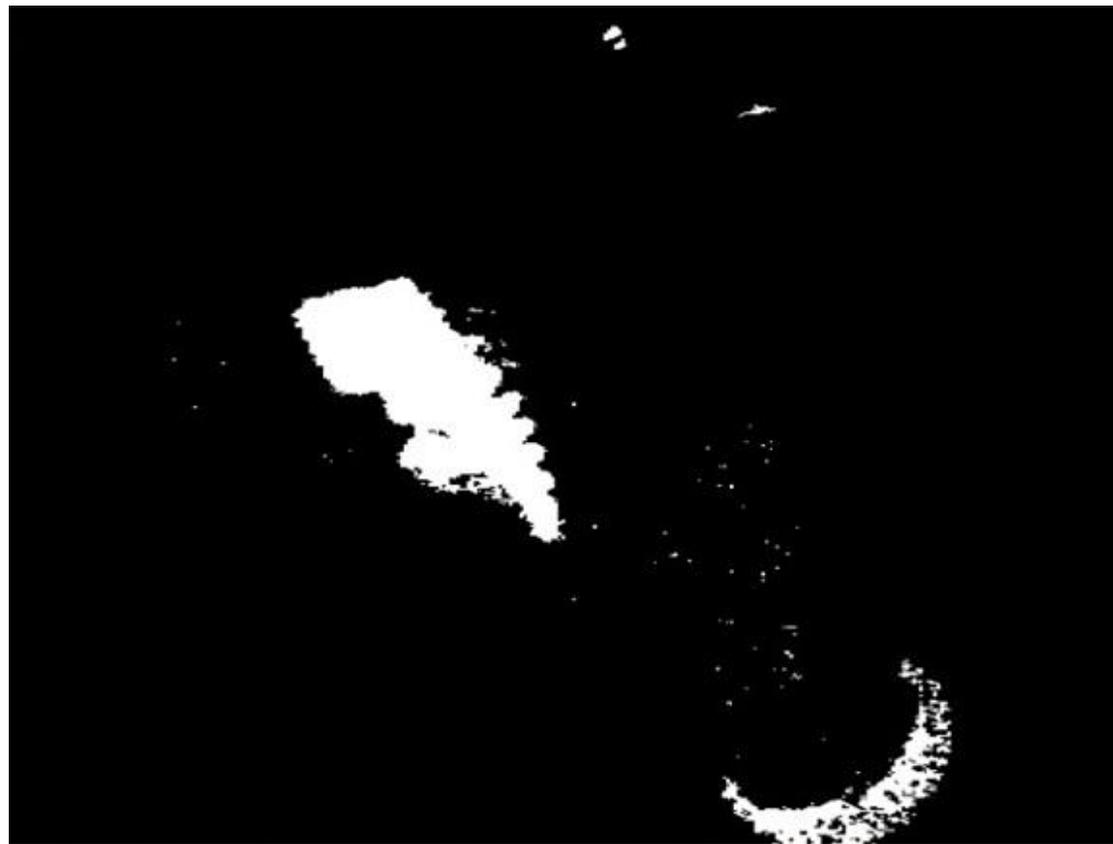
- En la parte exterior de los recintos donde sea necesario el conteo de personas para determinar el aforo en tiempo real.
- En la parte interior de los recintos donde se debe ejecutar el conteo de personas.

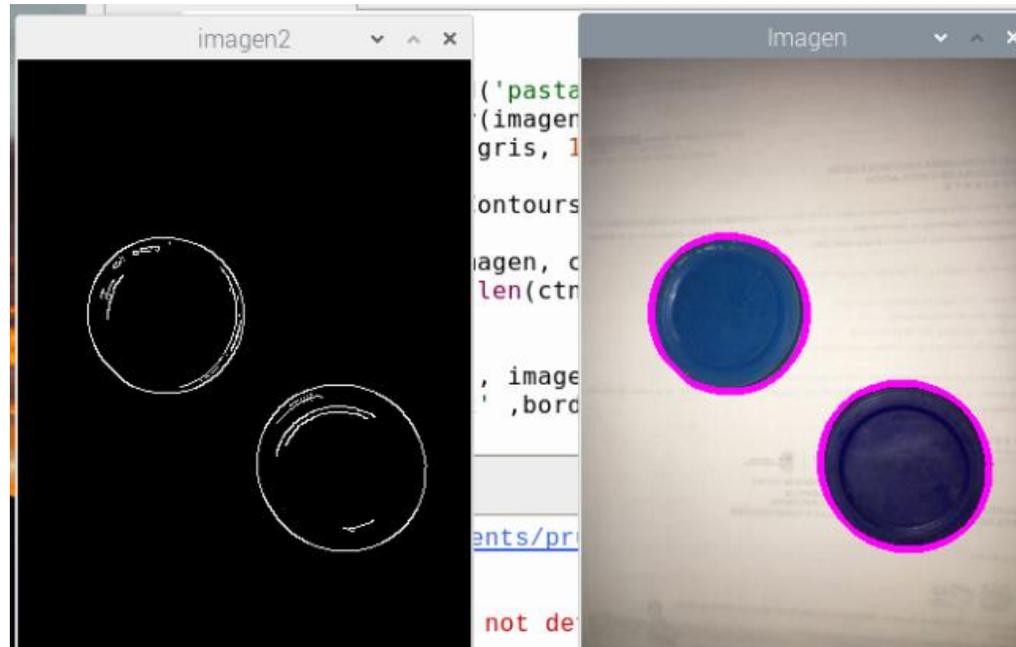
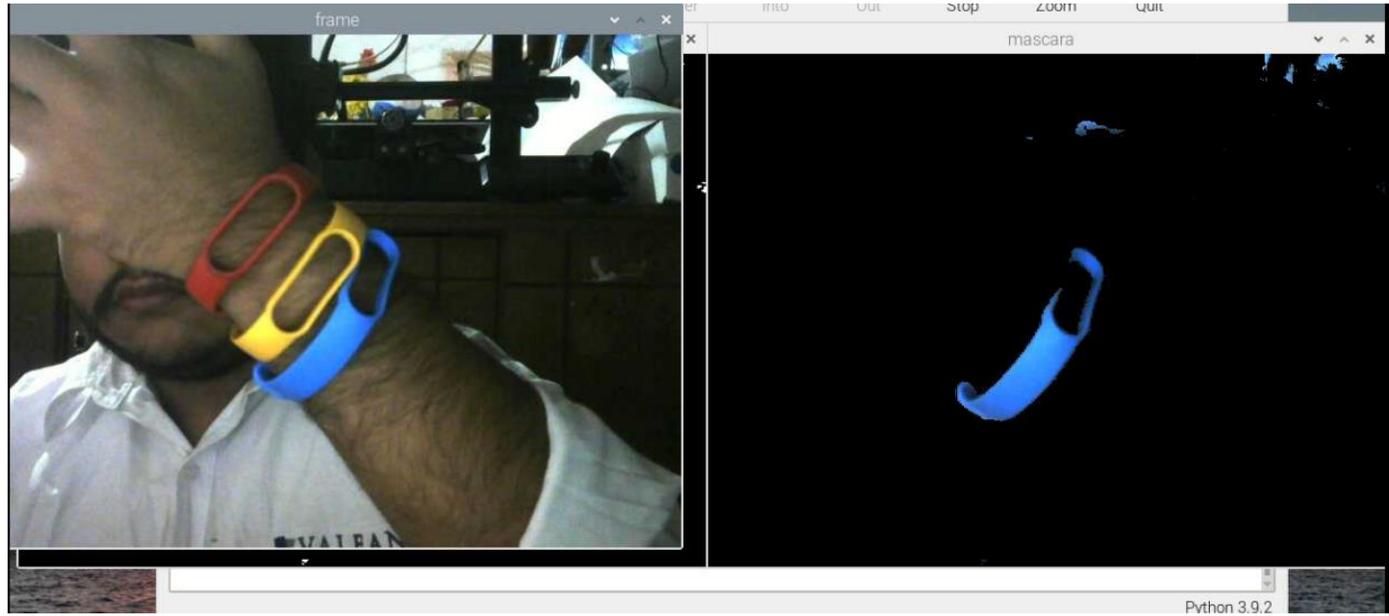
Fase 4

Pruebas de reconocimiento de colores y contornos con el prototipo

En esta fase se realizaron pruebas de detección de colores y con el fin de identificar las funciones de reconocimiento de imágenes, así como extraer sólo las imágenes de interés a través de la función de sustracción de fondo.







Fase 5

Pruebas de reconocimiento de personas.

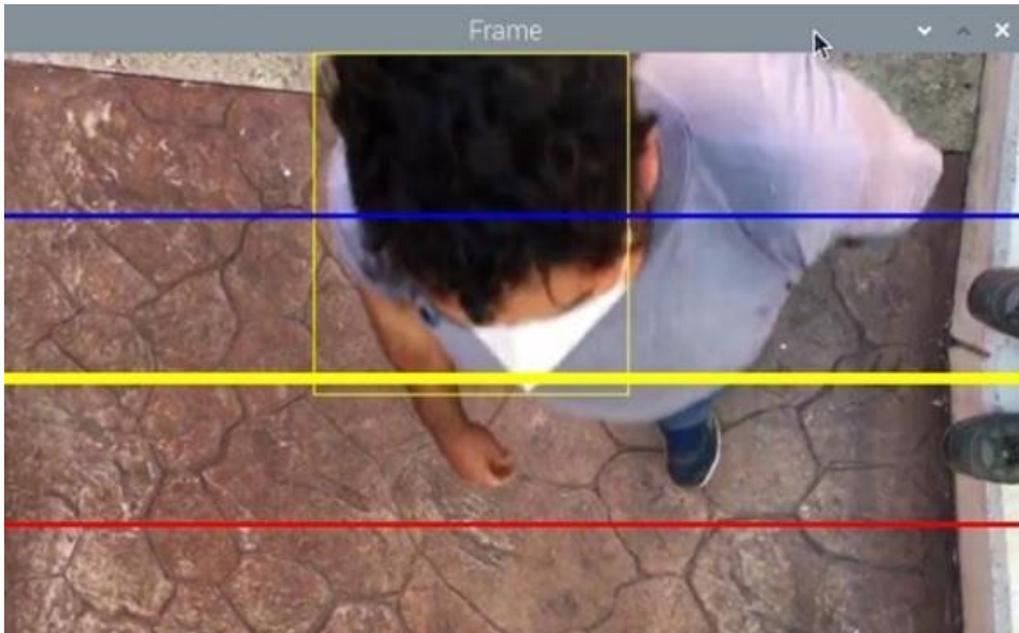
Para el reconocimiento de personas en tiempo real, lo primero que se debe tomar en cuenta es que la cámara debe estar totalmente estática, de lo contrario el algoritmo tendrá fallas al no lograr ajustar la detección



Fase 6

Pruebas del prototipo.

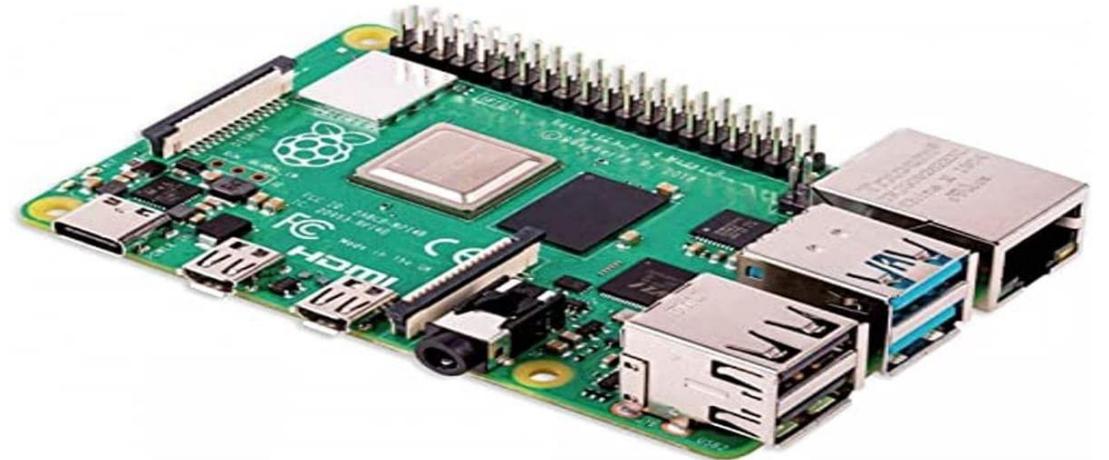
Las pruebas del prototipo se inician con la detección de las imágenes binarias, y, a continuación, se pasan por filtros. En estas pruebas es importante obtener la detección correcta de personas, ya que el conteo no sería confiable.



Fase 7

Propuesta de mejora.

Las mejoras que se proponen para el prototipo se basan en los resultados obtenidos de las pruebas aplicadas al mismo, una mejora que se identifica es la ampliación de la memoria RAM de la Raspberry a por lo menos 4 Gb, con el fin de eficientar la ejecución del código, ya que la memoria que se usa en el prototipo analizado se limitó a 1 Gb de RAM, debido a que no se contaba con más presupuesto para ampliar la memoria.



Resultados

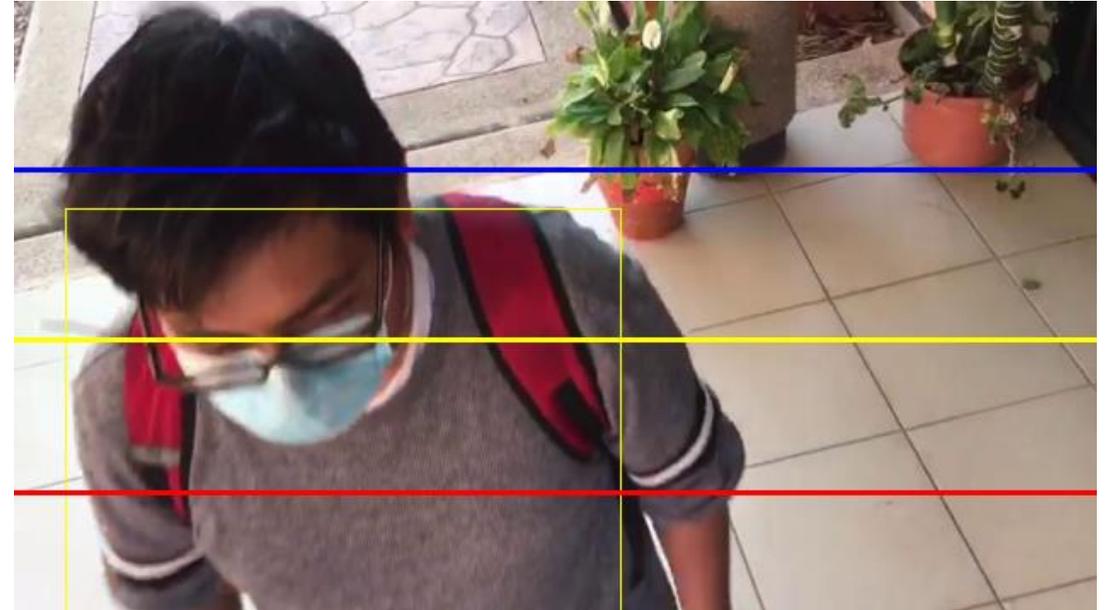


Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, el algoritmo puede contar exitosamente a las personas que ingresan a un recinto y almacenar los datos, sin embargo, si se presentaron algunas limitaciones al momento de programar el código pues la tarjeta Raspberry con la que se desarrolló el proyecto

La cámara se pudo usar de forma vertical u horizontal como si se tratase de una cámara de seguridad, pero es fundamental que la cámara se encuentre estática para no contribuir a que se generen errores de conteo

Conclusiones

Actualmente a consecuencia de pandemia es fundamental protegerse de los contagios, las actividades presenciales no pueden estar suspendidas por tiempo indefinido ya que afecta fuertemente la economía de las sociedades. Sin embargo, el regreso a las actividades presenciales se ha tenido que desarrollar bajo protocolos que han sido establecidos a nivel global por la organización mundial de la salud, y en cada país por sus propios gobiernos. Un punto relevante en esta nueva normalidad mundial es mantener una sana distancia en donde sea necesaria la reunión de personas, principalmente en los recintos cerrados.



Referencias

Alonso, F., Martínez, L. y Segovia, F.J. (2005). Introducción a la Ingeniería del software. España: Delta Publicaciones.

Clément, P., (2018). Python y Raspberry Pi: aprenda a desarrollar en su nano-ordenador. España: Ediciones ENI.

Donat, W. (2018). Learn Raspberry Pi Programming with Python: Learn to Program on the World's Most Popular Tiny Computer. USA: Apress.

Flores, L.A., Sandoval, J. (1° de mayo de 2021). Tratamiento de imágenes utilizando OpenCV y Raspberry pi 4. Boletín No. 84 UPIITA. México: Instituto Politécnico Nacional.

Logitech (2022). Logitech. Cámara web HD C505. <https://www.logitech.com/es-mx/products/webcams/c505-hd-webcam.960-001367.html>

NumPy. (2022). NumPy. NumPy documentation. <https://numpy.org/doc/stable/>

OpenCV. (5 de junio de 2022). OpenCV. Open Source Computer Vision. <https://docs.opencv.org/4.6.0/d1/dfb/intro.html>

Pajankar, A. (2020). Raspberry Pi Computer Vision Programming - Second Edition. USA: Packt Publishing Limited

Pastor, J. (16 de abril de 2018). Xacata. Raspberry Pi 3 Model B+, análisis: más potencia y mejor WiFi para un miniPC que sigue asombrando. <https://www.xataka.com/ordenadores/raspberry-pi-3-model-b-analisis-mas-potencia-y-mejor-wifi-para-un-minipc-que-sigue-asombrando>

Raspberry Pi (2022). Raspberry Pi. Raspberry Pi OS. <https://www.raspberrypi.com/software/>

RealVNC. (2022). REALVNC. Frequently asked questions. <https://www.realvnc.com/en/connect/download/vnc/windows/>

Sommerville, I (2005). Ingeniería del software. España: Pearson Educación.



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/booklets)