

### Title: 20 projects of the intelligent systems line of the UPV master's degree in engineering: applications in the areas of health, agribusiness, security and education

Author: NUÑO-MAGANDA, Marco Aurelio

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BIMES Control Number: 2022-15

BIMES Classification (2022): 231122-0015

Pages: 70

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.  
143 – 50 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 | 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

# Contenido

- 1 [Introducción](#)
- 2 [Salud](#)
- 3 [Agroindustria](#)
- 4 [Seguridad](#)
- 5 [Educación](#)
- 6 [Proyectos en Desarrollo](#)
- 7 [Conclusiones](#)

# Outline

1 Introducción

2 Salud

3 Agroindustria

4 Seguridad

5 Educación

6 Proyectos en Desarrollo

7 Conclusiones

## Introducción

- Se presentan proyectos relacionados con sistemas inteligentes desarrollados por nuestro laboratorio
  - Proyectos desarrollados en con apoyo de estudiantes de licenciatura (Ingeniería en Tecnologías de la Información e Ingeniería en Mecatrónica) y de Maestría en Ingeniería
  - Colaboraciones con otras universidades y empresas
  - Pertenezco a un Cuerpo Académico en Formación (CAEF) registrado ante PRODEP, llamado *Sistemas Inteligentes*, integrado por 3 investigadores
- Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Investigador Nacional Nivel I - Vigencia 2020-2022)
- Perfil Deseable PRODEP

# Outline

- 1 Introducción
- 2 Salud
- 3 Agroindustria
- 4 Seguridad
- 5 Educación
- 6 Proyectos en Desarrollo
- 7 Conclusiones

## “Physician software interface for an intelligent glucose monitor”(1)

- Los pacientes con diabetes tipo 1 o 2 requieren checar varias veces al d'asus niveles de glucosa
- La mayor'ia de los dispositivos comerciales almacenan el historia de lecturas de glucosa en el dispositivo.
- Se desarrollo un monitor de glucosa inteligente (IGM).
- El médico puede obtener los datos del dispositivo a través de una aplicación de escritorio (PSI).
- Herramientas:
  - C++ para el IGM.
  - Java para el PSI.

---

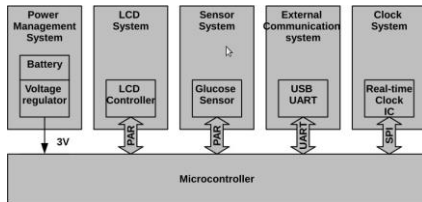
\* **Marco Aurelio Nun'õ-Maganda**, Yahir Hern'andez-Mier, Hiram Herrera-Rivas, Judith Cornejo-Barrera, and Eduardo P'erez-Lainez. “Physician software interface for an intelligent glucose monitor”. In: *Circuits and Systems for Medical and Environmental Applications Workshop (CASME)*. Publicado. Jan. 2012

## “Physician software interface for an intelligent glucose monitor” (2)

### Componentes

- Microcontrolador.
- LCD Display.
- Sensor de Glucosa.
- Real time clock.
- Interfaz USB .
- Interfaz para obtener datos de las tiras de sensado de glucosa.

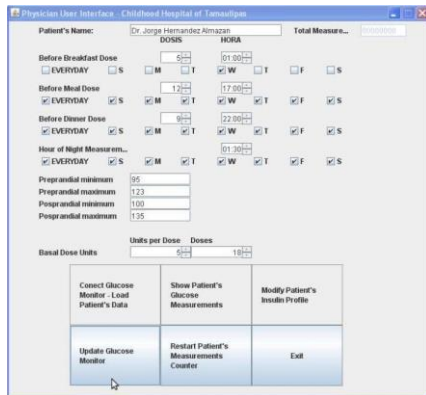
Un menú permite al usuario interactuar con el IGM.



## “Physician software interface for an intelligent glucose monitor” (3)

La interfaz de médico permite las siguientes acciones:

- Obtener y almacenar los datos de las lecturas de glucosa del IGM, y generar informes.
- Configurar el perfil médico del paciente, en base a esto, el IGM recomienda las dosis de insulina



Physician User Interface - Childhood Hospital of Tamaulipas

Patient's Name:  Total Measure...

DOSIS HORA

Before Breakfast Dose

EVERYDAY  S  M  T  W  T  F  S

Before Meal Dose

EVERYDAY  S  M  T  W  T  F  S

Before Dinner Dose

EVERYDAY  S  M  T  W  T  F  S

Hour of Night Measurem...

EVERYDAY  S  M  T  W  T  F  S

Preprandial minimum

Preprandial maximum

Postprandial minimum

Postprandial maximum

Units per Dose: Doses

Basal Dose Units

Correct Glucose Monitor - Load Patient's Data	Show Patient's Glucose Measurements	Modify Patient's Insulin Profile
Update Glucose Monitor	Restart Patient's Measurements Counter	Exit



# “A Platform for e-Health Control and Location Services for Wandering Patients” (1)

## Componentes:

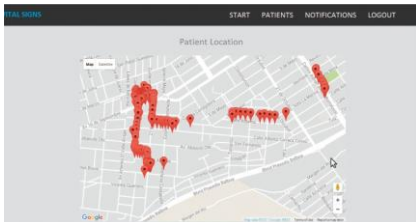
- Un teléfono inteligente y una pulsera inteligente que extrae los datos de signos vitales del paciente
- Una aplicación WEB donde el médico o un familiar a cargo del paciente puede obtener estadísticas de interés.



# “A Platform for e-Health Control and Location Services for Wandering Patients” (2)

Datos extraídos del sistema WEB: Historial

- de ubicación del paciente
- Gráficas de evolución de signos vitales (específicamente presión arterial y niveles de estrés)
- Manejo de múltiples pacientes



Notification Information

Show parameters for:  minutes

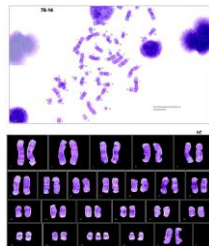
QUERY DONE

ID	ID User	Name	Date	HR	Activity	Status Tension
2510794		Samantha	2017-03-29 15:29:01	101	Rest	ABNORMAL
2510882		Samantha	2017-03-29 15:29:02	103	Rest	ABNORMAL
2512492		Samantha	2017-03-29 15:29:03	99	Rest	NORMAL
2513182		Samantha	2017-03-29 15:29:07	99	Rest	NORMAL
2512482		Samantha	2017-03-29 15:29:10	97	Rest	NORMAL
2514982		Samantha	2017-03-29 15:29:10	97	Rest	NORMAL

# “Machine Learning Classifiers Evaluation for Automatic Karyogram Generation from G-Banded Metaphase Images” (1)

## Propuesta:

- Un Citogenetista es una experto que diagnostica enfermedades genéticas a partir de imágenes de cromosomas.
- Un sistema que auxilie al Citogenetista a crear el Cariograma y posteriormente detectar imágenes de cromosomas
- Mediante técnicas de VC y AA

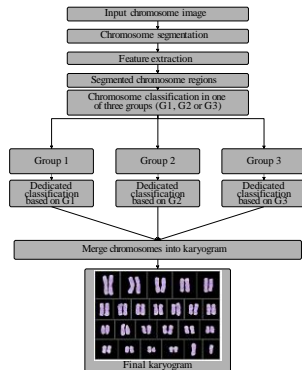


# “Machine Learning Classifiers Evaluation for Automatic Karyogram Generation from G-Banded Metaphase Images” (2)

Pasos a aplicar:

- 1 Segmentación de los cromosomas individuales
- 2 Extracción de características
- 3 Clasificación por tamaño
- 4 Clasificación por tipo dentro de cada tamaño
- 5 Integración
- 6 Construcción del Cariograma

Original Configuration		Modified Configuration		
Binary Classification				
Group	Neurons	Accuracy	Neurons	Accuracy
1	66	95.26	4	96.44
2	66	90.56	20	90.29
3	66	93.60	34	93.60
Multiclass Classification				
1	68	91.12	17	92.89
2	71	77.08	67	79.24
3	70	84.40	30	86.40



# “Estimacion de la Tasa Metabolica Basal de las Personas Utilizando Tec de Inteligencia Artificial y Sensores” (1)

Los componentes de la báscula inteligente son:

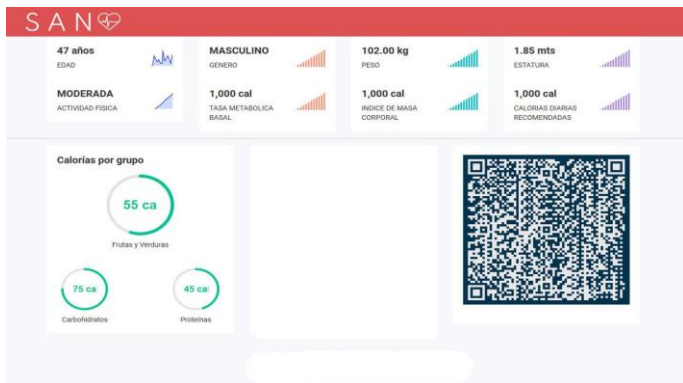
- B´ascula digital
- Sensor ultrasónico
- C´amara
- Pantalla touch
- Operada por comandos por voz
- Controlada por una computadora embebida con conexi´on a internet (Raspberry-Pi)



## “Estimación de la Tasa Metabolica Basal de las Personas Utilizando Técnicas de Inteligencia Artificial y Sensores” (2)

La interfaz mostrada:

- Estima los parámetros obtenidos
- Estima el Índice de Masa Corporal (IMC)
- Propone un régimen alimenticio (se recomienda consultar a un especialista)



## Monitoreo remoto de refrigeradores y cámaras frías de la red de frío del área de vacunación universal de la Secretaría de Salud de Tamaulipas\* (1)

- La Secretaría de Salud del de Tamaulipas almacena en refrigeradores y cámaras frías biológico (vacunas)
- Personal de las unidades de salud realiza registros y emite alarmas en situaciones anómalas
- Se propone un sistema capaz de vigilar remotamente (24/7) las variables de temperatura, humedad y conexión a la red eléctrica



\* Yahir Hernandez-Mier, Said Polanco Martagon, and Marco Aurelio Nun`o-Maganda. *Monitoreo remoto de refrigeradores y cámaras frías de la red de frío del área de vacunación universal de la Secretaría de Salud de Tamaulipas. Proyecto Concluido.* Universidad Politécnica de Victoria, 2022.

## Monitoreo remoto de refrigeradores y camaras frias de la red de frio del area de vacunaci´on universal de la Secretar´ıa de Salud de Tamaulipas (2)

### Resultados:

- Se construyeron 325 dispositivos sensores, un sistema de informaci´on (para monitorear alarmas y valores de los sensores en rangos espec´ıficos de tiempo) y una aplicaci´on movil
- Se han instalado dispositivos de monitoreo en 109 de 321 refrigeradores de la SST en 32 municipios de Tamaulipas
- Al cierre de esta presentaci´on, se generaron m´as de 200 alarmas que han obligado a los responsables a verificar el estado de los refrigeradores





# Outline

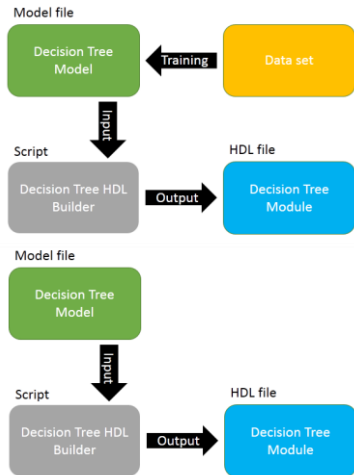
- 1 Introducción
- 2 Salud
- 3 Agroindustria
- 4 Seguridad
- 5 Educación
- 6 Proyectos en Desarrollo
- 7 Conclusiones

## “Decision-Tree Based Pixel Classification for Real-time Citrus Segmentation on FPGA” (1)

- Segun la Organizacion para la Agricultura y la Alimentacion (FAO), México es uno de los cinco principales productores de citricos del mundo.
- Los productores de citricos requieren maquinas clasificadoras capaces de clasificar frutas segun determinadas características (tamaño y color).
- La segmentacion de imágenes es la primera etapa en una proceso de clasificaci3n.

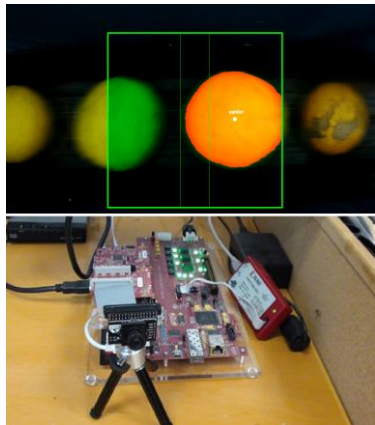
## Implementación

- En una primer etapa, se capturaron videos de naranjas pasando a través de la maquina
- A partir de esos videos, se propuso un algoritmo para segmentar las naranjas de acuerdo con el color de clasificacion deseado
- A partir de las naranjas segmentadas, se propuso un modelo
- Ese modelo fue puesto en operacion.



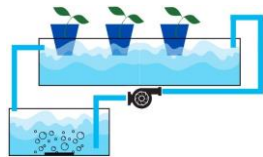
## Resultados

- Se utilizó una tarjeta Industrial Video Processing Kit (Avnet).
- Incluye entrada de video HDMI.
- El rendimiento máximo del sistema propuesto es de una tonelada de fruta en 18 minutos.



## Modulos de supervisión y automatización de un sistema hidropónico mediante lógica difusa y vision por computadora\* (1)

- Los sistemas hidropónicos se basan en el cultivo de plantas sin la necesidad del suelo
- Las necesidades nutricionales de las plantas a cultivar son suministradas a sus raíces mediante una solución nutritiva
- Se implemento un sistema hidropónico tipo DFT (Deep Flow Technique)
- Se trabaja en la incorporación de un monitoreo remoto para dicho sistema, con alarmas y notificaciones

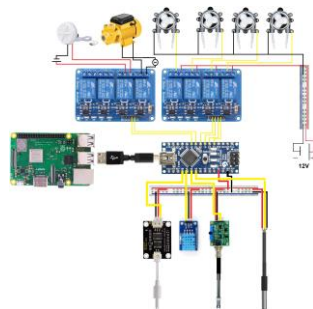


\* David Josué Esquivel-Godoy, Marco Aurelio Nun˜o-Maganda, Yahir Hernandez-Mier, and Said Polanco Martagon. *M´odulos de supervisi´on y automatizaci´on de un sistema hidrop´onico mediante l´ogica difusa y visi´on por computadora*. Art´iculo en evaluaci´on. Universidad Polit´ecnica de Victoria, 2022.

## *Modulos de supervision y automatizacion de un sistema hidroponico mediante lógica difusa y visión por computadora (2)*

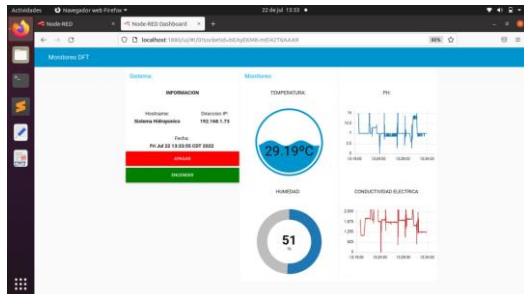
### Componentes:

- Raspberry Pi 3 B+ y módulo ESP32
- Sensores de temperatura, humedad, pH, conductividad eléctrica
- Bomba periférica de 1/2 HP y bombas peristálticas
- Tubos de PVC



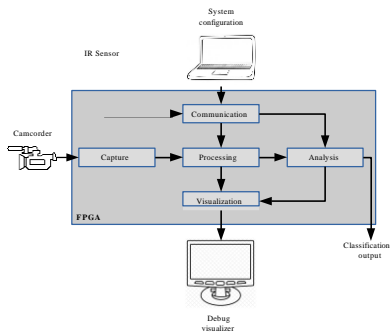
# Modulos de supervision y automatizaci' on de un sistema hidroponico mediante l'ogica difusa y visi' on por computadora (4)

- Se utiliza la plataforma Node-Red para visualizar las lecturas de los sensores



## “Implementation and integration of image processing blocks in a real-time bottle classification system”\* (1)

- Una solución al problema de manejo de desechos es el reciclado
- Específicamente, la separación por color de una botella es de utilidad para su correcto manejo
- Se propone un sistema para clasificar botellas en una banda transportadora
- El núcleo del sistema es una arquitectura hardware que realiza tareas de visión para clasificación en tiempo real



\* Marco Aurelio Nun'õ-Maganda, Josu'e Hel'i Jim'enez-Arteaga, Jose Hugo Barron-Zambrano, Yahir Hern'andez-Mier, Juan Carlos Elizondo-Leal, Alan D'iaz-Manr'iquez, Cesar Torres-Huitzil, and Said Polanco-Martag'õn. "Implementation and integration of image processing blocks in a real-time bottle classification system". In: *Scientific Reports* 12.1 (Mar. 2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08777-x>, p. 4868. ISSN: 2045-2322. DOI: 10.1038/s41598-022-08777-x. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08777-x>.



## “Implementation and integration of image processing blocks in a real-time bottle classification system” (2)

### Materiales:

- Sensor óptico de presencia
- Tarjeta FPGA - Spartan 6 Industrial Video Processing Kit
- Cámara con salida HDMI
- Monitor para depuración
- Circuitos para activar actuadores de separación de botellas



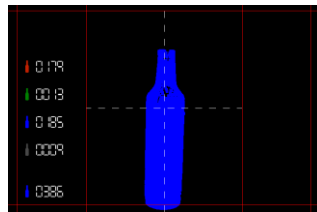
## “Implementation and integration of image processing blocks in a real-time bottle classification system” (3)

El nucleo del sistema propuesto es el modulo del sistema de vision, que ejecuta las siguientes tareas:

- Aplicar filtros (promediado y de mediana)
- Convertir de Color a HSV
- Efectuar operaciones morfológica
- Calcular histograma
- En base a reglas previamente definidas, clasifica la botella por color

## “Implementation and integration of image processing blocks in a real-time bottle classification system” (4)

- Una vez que el sensor óptico detecta la botella, inicia el procesamiento de imagen
- Cuando el procesamiento de imagen termina, arroja como resultado la clasificación de la botella
- Se incrementa un contador de cada botella y se muestra en la pantalla de depuración
- Es posible configurar los umbrales, para separar botellas de diferente color diferentes

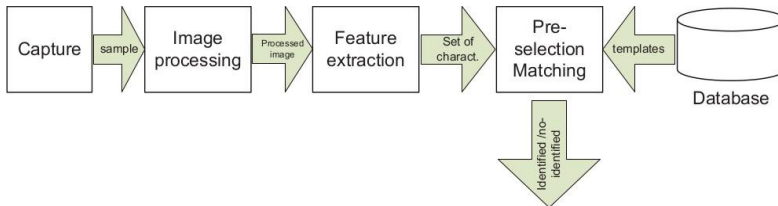


# Outline

- 1 Introducción
- 2 Salud
- 3 Agroindustria
- 4 Seguridad
- 5 Educaci' on
- 6 Proyectos en Desarrollo
- 7 Conclusiones

# “A Novel Strategy for Image Segmentation of Latent Fingerprints” (1)

- Automatic Fingerprint Identification Systems (AFIS) are very important due to their security applications.
- The main stages of AFIS involves several image processing operators. The
- adequate processing of the fingerprint image is important



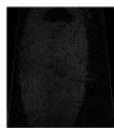
# “A Novel Strategy for Image Segmentation of Latent Fingerprints” (2)

Estrategia propuesta:

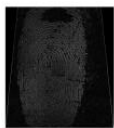
- 1 Compute gradient and gradient magnitude.
- 2 Normalize the pixel values to the range [0 255].
- 3 Binarize the normalized image.
- 4 Apply a mean filter to the binarized image
- 5 Binarize the image obtained
- 6 Find the label matrix.
- 7 Find the label with the high number of instances.
- 8 Detect the largest region of interest.



1. Original image



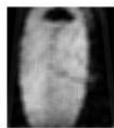
2. Gradient magnitude



3. Normalization



4. Binarization



5. Mean Image



6. Final Binarization



7. Final Image Segmentation

## “A Novel Strategy for Image Segmentation of Latent Fingerprints” (2)

We compared the proposed method against the most representative segmentation algorithms

- Our method achieves the better results, producing as result of segmentation a single region and discarding no relevant information in the latent fingerprint.

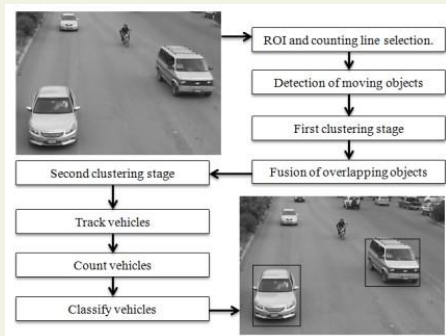
Images that have high contrast between

- the peaks and valleys that remark the borders in the image performs better.

Test number	Original image	Segmented Image using Variance [6] [9] [11]	Proposed Segmentation Strategy	Test number	Original image	Segmented Image using Variance [6] [9] [11]	Proposed Segmentation Strategy
1				7			
2				8			
3				9			
4				10			
5				11			
6				12			

# “Computer vision based real-time vehicle tracking and classification system”

- Detección y conteo de automoviles
- Videos capturados desde pueden peatonales
- Detectar regiones de movimiento



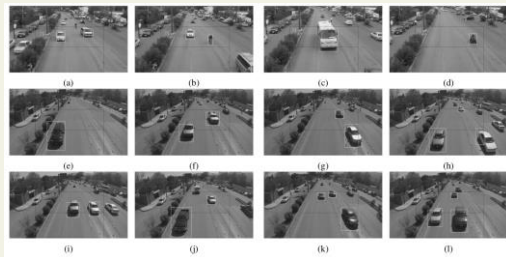
\* Raul Humberto Peña-González and Marco Aurelio Nunõ-Maganda. “Computer vision based real-time vehicle tracking and classification system”. In: 2014 IEEE 57th International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS 2014). <http://doi.org/10.1109/MWSCAS.2014.6908506> ISBN: 978-1-4799-4132-2. Aug. 2014, pp. 679–682



# Proyectos de Investigación

## Seguimiento y Clasificación de Vehículos (2)

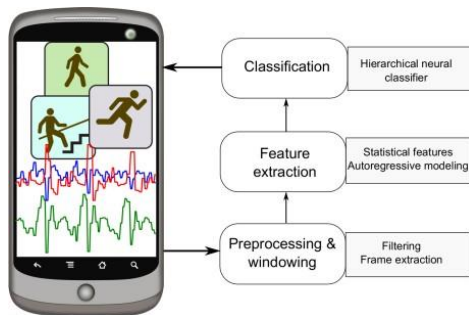
- Se capturaron videos de diferentes ubicaciones
  - Se estimó la densidad de flujo de trafico y por tipo de vehiculo
- Idea original: detectar conductores usando telefono celular al manejar



# “Robust Smartphone-based Human Activity Recognition using a Tri-axial Accelerometer” (1)

## Componentes:

- Captura de datos del acelerómetro del teléfono
- Procesar los datos empleando algoritmos de ML previamente entrenados, para determinar el tipo de actividad llevada a cabo por el usuario

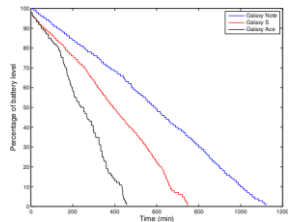
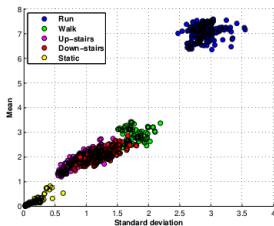


# “Robust Smartphone-based Human Activity Recognition using a Tri-axial Accelerometer” (2)

## Componentes:

- Se empleó una red neuronal jerárquica
- Se midió el desempeño de la batería y los tiempos de los principales pasos

Smartphone device	Preprocessing (ms)	Feature extraction (ms)	Classifier (ms)
Samsung Galaxy Ace ARM 11, 832 MHz, 278 MB Android 2.3.6, 1350 mAh	185	553 (350)	573
Samsung Galaxy S Cortex-A8, 1 GHz, 512 MB Android 2.1, 1500 mAh	56	161 (160)	195
Samsung Galaxy Note II Cortex-A9, 1.6 GHz, 2 GB Android 4.1.1, 3100 mAh	35	146 (145)	156



# “Implementacion de un Sistema de Video Vigilancia para Vehiculos de Gama Media-Baja” (1)

## Detección de conductores autorizados

Se propone un sistema montado en un telefono inteligente que pueda:

- Confirmar de manera continua la identidad de los ocupantes empleando la cámara frontal o posterior
- Monitorear la ubicacion del vehiculo mediante el sensor GPS
- Monitorear cuando el vehiculo esta en movimiento mediante los acelerometros
- Trabajar de manera independiente, conectado continuamente a la corriente y con conexion de datos propia para comunicacion externa

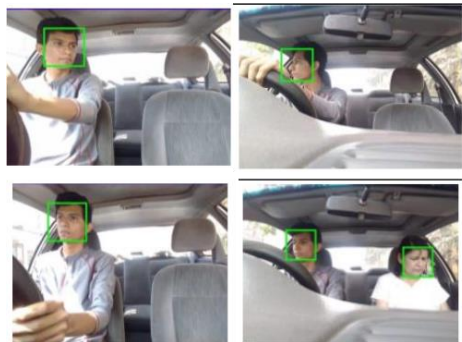
## “Implementacion de un Sistema de Video Vigilancia para Vehiculos de Gama Media-Baja” (2)

Fases de la ejecucion:

- 1 Enrolamiento: Los usuarios usan el automovil y sus rostros quedan guardados.
- 2 Prueba: Se reporta el ingreso de cualquier extraño.

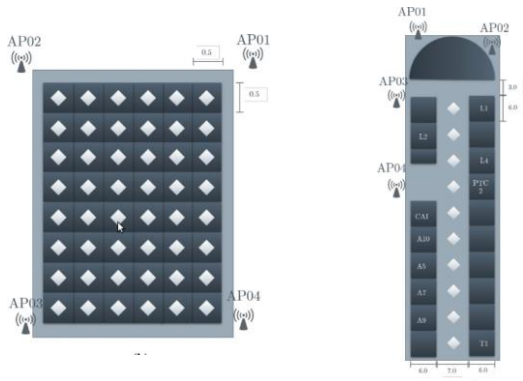
Limitaciones:

- Solo piloto, copiloto y tal vez pasajero viajando en el centro de la parte posterior.
- Iluminacion diurna. Camuflaje
- en fase temprana.



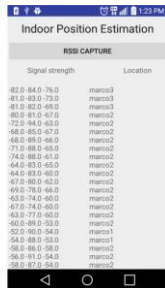
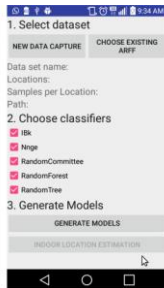
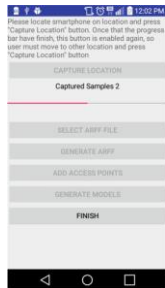
# “On-Device Learning of Indoor Location for WiFi Fingerprint Approach” (1)

- Determinar la ubicación de personas/objetos móviles en interiores es un problema abierto
- Se propuso un sistema basado en ML, para procesar las intensidades de señal de los puntos de acceso y de esta forma poder conocer la ubicación de manera precisa



\* Marco Aurelio Nunõ-Maganda, Hiram Herrera-Rivas, Cesar Torres-Huitzil, Heidy Marisol Marín-Castro, and Yuriria Coronado-Pérez. “On-Device Learning of Indoor Location for WiFi Fingerprint Approach”. In: *Sensors* 18.7 (July 2018). <https://doi.org/10.3390/s18072202>, Article ID: **2202**, ISSN: **1424-8220**

# “On-Device Learning of Indoor Location for WiFi Fingerprint Approach” (2)



# Outline

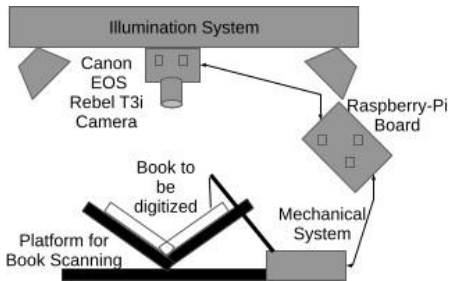
- 1 Introducción
- 2 Salud
- 3 Agroindustria
- 4 Seguridad
- 5 Educación
- 6 Proyectos en Desarrollo
- 7 Conclusiones



# “Embedded Image Processing System for Automatic Page Segmentation of Open Book Images” (1)

## Componentes:

- Una cama para libros abiertos
- Un mecanismo para cambiar de página a través de uns servomotores
- Un sistema de iluminacion



## “Embedded Image Processing System for Automatic Page Segmentation of Open Book Images” (2)

- Una cámara de alta definición para capturar fotografías de ambas paginas
- Una computadora Embebida con la camara conectada para procesar la imagen e integrar el libro digitalizado en formato PDF.
- Nucleo: Un sistema de vision para detectar automáticamente los límites de las páginas y cortar para generar el documento



# “Embedded Image Processing System for Automatic Page Segmentation of Open Book Images” (3)



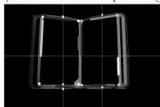
(a) Input image



(b) Median filtered input image



(c) Edges obtained from median filtered image



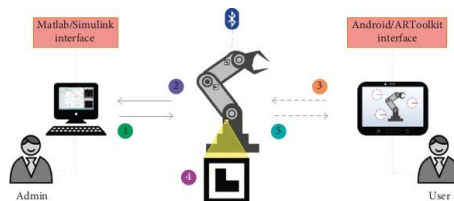
(d) Line and Corner Detection.

#	Scanned	Left page	Right page
1			
2			
3			

# “An Education Application for Teaching Robot Arm Manipulator Concepts Using Augmented Reality” (1)

## Componentes:

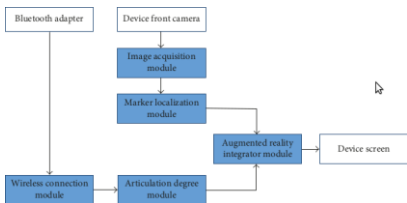
- Un sistema (Arduino) que genera los movimientos del brazo robot incluye un transmisor Bluetooth
- Una aplicación móvil que visualizar un transportador virtual encima de una articulación robótica con el ángulo en tiempo real



# “An Education Application for Teaching Robot Arm Manipulator Concepts Using Augmented Reality” (2)

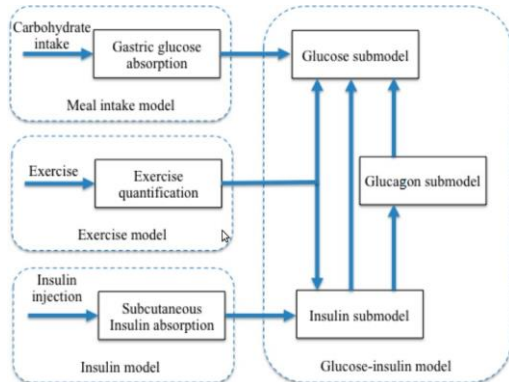
Funcionamiento de la aplicación:

- Se emplea un marcador ARUCO para determinar de que articulación se trata
- Mediante comandos Bluetooth se obtiene el ángulo



## “Medical Assistant Mobile Application for Diabetes Control by Simulating a Compartmental Model” (1)

- Es necesario herramientas para educar a pacientes con Diabetes para manejar su enfermedad.
- Se propone una aplicación móvil que permita generar una simulación del comportamiento de la glucosa en un organismo con Diabetes a partir de modelos:
  - Dosificación de insulina
  - Ejercicio
  - Ingesta de alimentos



# “Medical Assistant Mobile Application for Diabetes Control by Simulating a Compartmental Model” (2)

Pantallas de la aplicación:

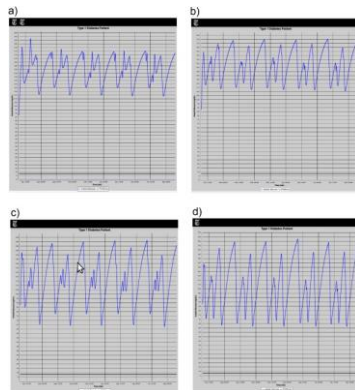
- 1 Pantalla inicial
- 2 Configuración de ingesta de alimentos
- 3 Configuración de dosificación de insulina
- 4 Configuración de configuración de rutina de ejercicio
- 5 Inicio de simulación



## “Medical Assistant Mobile Application for Diabetes Control by Simulating a Compartmental Model” (3)

La aplicación genera una gráfica de comportamiento de la glucosa a lo largo del tiempo de simulación. Se muestran las gráficas para cuatro casos:

- Pacientes controlados en cuanto a los niveles de glucosa (a y b)
- Pacientes fuera de control debido a la falta de ejercicio y al exceso de carbohidratos (c y d)





# “Smartphone-Based Remote Monitoring Tool for e-Learning” (1)

## Sistema de Monitoreo de Aprendizaje Remoto

Con la reciente pandemia, se detectan problemas con el seguimiento del aprendizaje: No es

- posible determinar si el estudiante es quien realiza las tareas
- No hay certeza de que tanto tiempo el estudiante dedica a ciertas tareas Se

propone una herramienta cuyos componentes son:

- Aplicación de Escritorio - El docente asigna tareas.
- Aplicación en la NUBE - Almacena tareas y evidencias (fotos).
- Aplicación de Móvil - Monitorea al estudiante emplenado la cámara frontal del teléfono inteligente, además le permite recopilar evidencias.

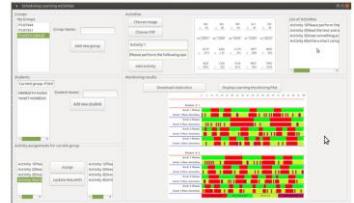
## “Smartphone-Based Remote Monitoring Tool for e-Learning” (2)

### La aplicaci3n de escritorio:

- Permite crear grupos, tareas, dar de alta alumnos
- Descargar evidencias
- Generar una gr1fica de tiempo de atenci3n

### La aplicaci3n m3vil:

- Recibe las tareas y las muestra al alumno
- Monitorea al estudiante a lo largo del desarrollo de sus tareas



The mobile application interface shows a task card with the following content:

Mobile Application for Learning Monitoring - MALLM2

START ACTIVITY    PAUSE ACTIVITY    CAPTURE EVIDENCE    END

801    425    328    411    198  
 $\times 26$      $\times 30$      $\times 41$      $\times 09$      $\times 09$

Please perform the following operations, using a scratch paper with your name at the top. You are allowed to use a pencil and an eraser only. You should clearly write out the steps of your calculations. Do not use a calculator or computer during the test. In division operations, rounding to four decimal places.

81 | 20811    94 | 12881    55 | 82011    47 | 54221    24 | 76011

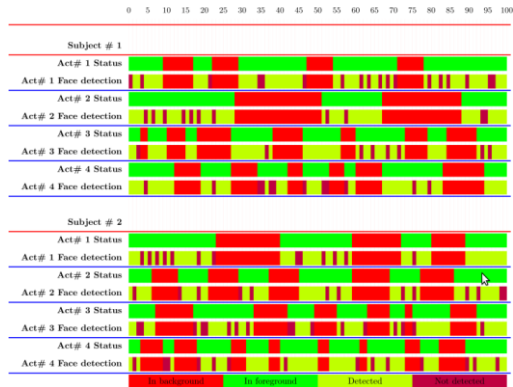
3807    4454    4578    5877    8985  
 $+ 255$      $+ 125$      $+ 811$      $+ 642$      $+ 564$

9807    7104    9129    6607    7965  
 $- 4205$      $- 525$      $- 4411$      $- 904$      $- 3864$

## “Smartphone-Based Remote Monitoring Tool for e-Learning” (3)

### Pasos ejecutados por la App:

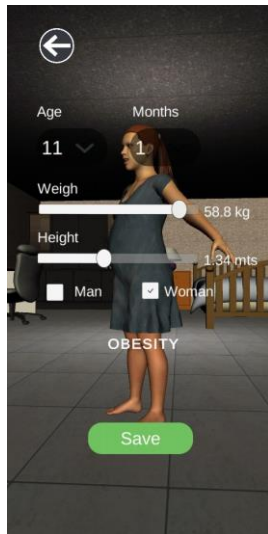
- Detecta la cara del estudiante y estima hacia donde esta mirando (la pantalla, el área de trabajo o el exterior)
- Detecta cuando el estudiante cierra la aplicaci' on y lleva la cuenta del tiempo que la aplicaci' on de monitoreo permanece inactiva.



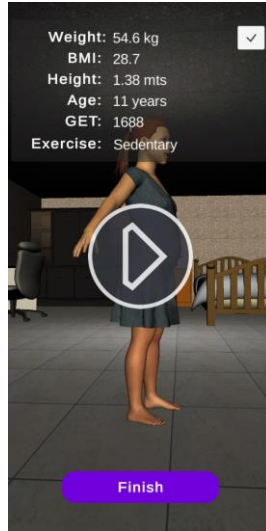
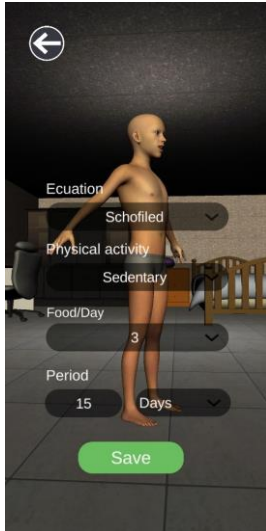
## *Mobile Application for Overweight Education (1)*

- Se requieren herramientas que apoyen en la concientización de problemas médicos graves (Obesidad)
- Se integra una aplicación móvil que muestre un avatar tridimensional cuyo peso, estatura y edad sea configurable con por usuario
- Es posible configurar el número de comidas y el tipo de ejercicio de la simulación
- Al finalizar la simulación, la aplicación mostrará el antes o después basado en los IMCs y los parámetros del avatar.
- Herramientas utilizadas
  - Unity
  - MakeHuman

## Mobile Application for Overweight Education (2)



## Mobile Application for Overweight Education (3)



# Outline

- 1 Introducción
- 2 Salud
- 3 Agroindustria
- 4 Seguridad
- 5 Educación
- 6 Proyectos en Desarrollo
- 7 Conclusiones

## Conteo de MicroAlgas a partir de imágenes de microscopía\* (1)

- Proyecto desarrollado en colaboración con investigadores de la Universidad Tecnológica del Mar de Tamaulipas Bicentenario (UTMarT)
- Desarrollar una herramienta para automatizar el conteo de microalgas, específicamente de las especies *Isochrysis galbana* e *Chaetoceros muelleri*
- Herramientas Software a utilizar: Python (PC), OpenCV, y Android Studio
- Herramientas Hardware a utilizar: Teléfono inteligente (para captura imágenes), adaptador teléfono-microscopio



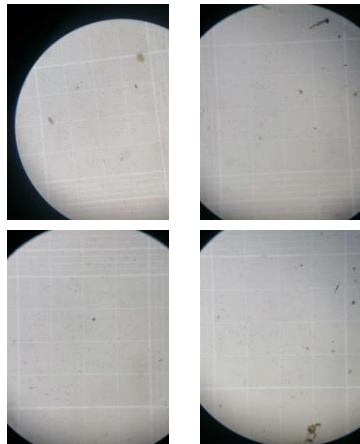
\* Marco Aurelio Nun̄o-Maganda, Yahir Hernández-Mier, and Said Polanco-Martagón. *Conteo de MicroAlgas a partir de imágenes de microscopía*. Reporte de Proyecto en Curso. Aug. 2022.



## *Conteo de MicroAlgas a partir de imagenes de microscopia (2)*

### Problemas Encontrados:

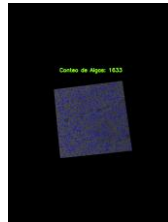
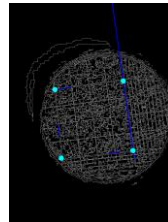
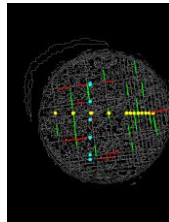
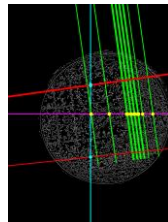
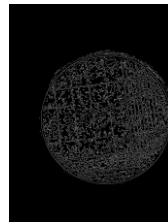
- Rotación de la rejilla de referencia
- Nivel de acercamiento es variable
- Imágenes con ruido, distancia de captura variable, regiones con desenfoque
- Problemas de contraste (complica encontrar las líneas)
- Cuando hay muchas algas, hay grupos de algas que suelen formar líneas falsas



## *Conteo de MicroAlgas a partir de imagenes de microscopia (3)*

Fases del algoritmo en desarrollo:

- Binalizar las imágenes y aplicar un algoritmo de detección de bordes
- Encontrar las líneas mediante los algoritmos de Hough Standard y Probabilístico
- Analizar las líneas encontradas para determinar aquellas que deben descartarse
- Efectuar un enmascarado de regiones para aislar solo la rejilla delimitadora
- Llevar a cabo el conteo de las algas a partir de los contornos de la imagen de bordes

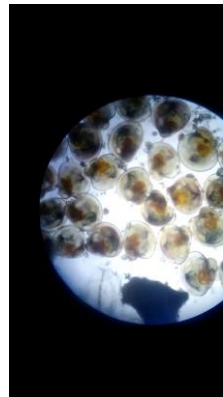


## *Conteo de MicroAlgas a partir de imagenes de microscopía (4)*

- Hay un avance significativo con respecto al prototipo version PC (cerca de completarse)
  - Se requieren más imágenes, que incluyan el conteo realizado de manera manual para contrastarlo con nuestros algoritmos
  - Posiblemente se deban afinar los algoritmos que se tienen desarrollados
- Con respecto a la fase en el teléfono inteligente, se lleva un avance del 20%, a reserva de la incorporación de un estudiante de estancia o estadía
- Los resultados apuntan que es posible publicar los resultados en una Revista Indexada por el JCR

## *Exploración de técnicas de integración de mosaicos de imágenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio\* (1)*

- Una vez que los ostiones han sido reproducidos, se requiere llevar un registro de su crecimiento mediante conteo.  
Herramientas Software a utilizar: Python (PC),  
■ OpenCV, y Android Studio  
Herramientas Hardware a utilizar: Teléfono inteligente (para  
■ captura im'ágenes), adaptador  
tel'éfono-microscopio



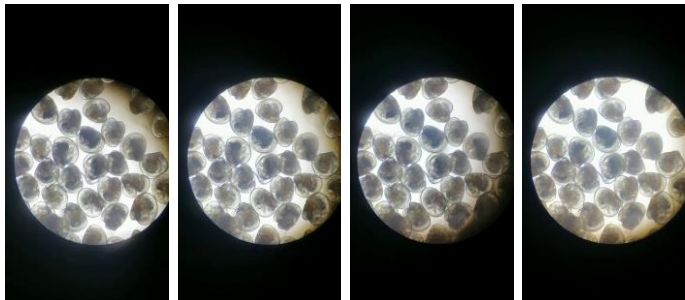
\* Yahir Hernández Mier, Marco Aurelio Nuño Maganda, and Said Polanco Martagón. *Exploración de técnicas de integración de mosaicos de imágenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio*. Reporte de Proyecto. Universidad Politécnica de Victoria, [2022](#).

## *Exploracion de tecnicas de integracion de mosaicos de imagenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio (2)*

Problemas Encontrados:

- Iluminación variable
- Ruido

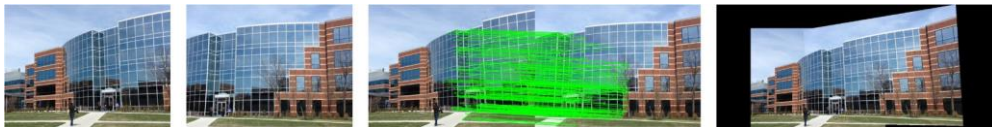
**Entrada:** Una secuencia de imágenes continua (video) en donde el técnico manipula la platina para abarcar un número de muestras mayor



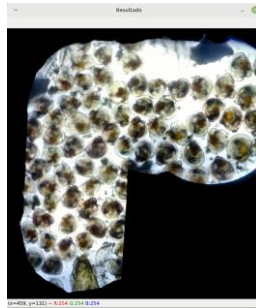
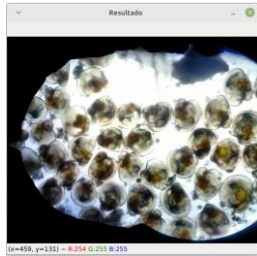
## *Exploracion de tecnicas de integracion de mosaicos de imagenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio (3)*

Etapas del algoritmo en desarrollo:

- Encontrar los puntos característicos y los descriptores de características, y estimar una correspondencia
- A partir de la correspondencia, estimar la matriz de Homografía y llevar a cabo transformaci3n de tipo Warp para estimar el empalme de im3genes

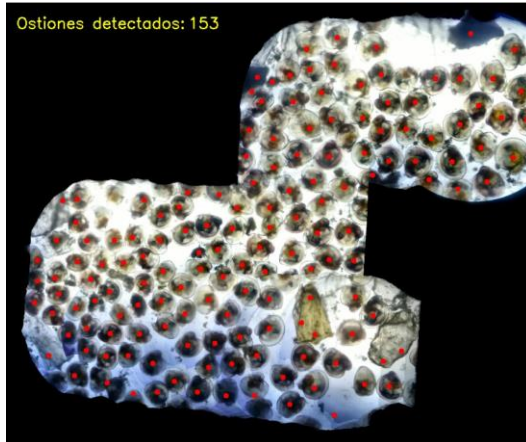


# Exploracion de tecnicas de integracion de mosaicos de imagenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio (4)



## *Exploracion de tecnicas de integracion de mosaicos de imagenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio (5)*

Resultado final de la generaci' on del mosaico y del conteo de ostiones





## *Exploración de técnicas de integración de mosaicos de imágenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio (6)*

- Hay un avance significativo con respecto al prototipo versión PC (cerca de completarse)
  - Se requieren más imágenes, que incluyan el conteo realizado de manera manual para contrastarlo con nuestros algoritmos
  - Posiblemente se deban afinar los algoritmos que se tienen desarrollados
- Con respecto a la fase en el teléfono inteligente, se lleva un avance del 10%, a reserva de la incorporación de un estudiante de estancia o estadía
- Los resultados apuntan que es posible publicar los resultados en una Revista Indexada por el JCR

# Outline

- 1 Introducción
- 2 Salud
- 3 Agroindustria
- 4 Seguridad
- 5 Educacion
- 6 Proyectos en Desarrollo
- 7 Conclusiones

## Conclusiones

- Se presentaron proyectos de sistemas inteligentes y vision por computadora y los resultados obtenidos
- Los proyectos fueron desarrollados por estudiantes de la Maestría en Ingeniería de la UPV  
Algunos trabajos establecen vínculos de colaboración con otras universidades

# Artículos publicados I



**Marco Aurelio Nun̄o-Maganda**, Yahir Hern'andez-Mier, Hiram Herrera-Rivas, Judith Cornejo-Barrera, and Eduardo P'erez-Lainez. "Physician software interface for an intelligent glucose monitor". In: *Circuits and Systems for Medical and Environmental Applications Workshop (CASME)*. Publicado. Jan. 2012.



Samantha Yasivee Carrizales-Villag'omez, **Marco Aurelio Nun̄o-Maganda**, and Javier Rubio-Loyola. "A Platform for e-Health Control and Location Services for Wandering Patients". In: *Mobile Information Systems* 18 (Apr. 2018). <https://doi.org/10.1155/2018/8164376>, Article ID: **8164376**, **ISSN: 1875-905X**.



Yahir Hern'andez-Mier, Marco A. Nun̄o-Maganda, Said Polanco-Martag'on, and Mar'ia del Refugio Garc'a Ch'avez. "Machine Learning Classifiers Evaluation for Automatic Karyogram Generation from G-Banded Metaphase Images". In: *Applied Sciences* 10.8 (Apr. 2020). <https://doi.org/10.3390/app10082758>, Article ID: **appls-ci-759087**, **ISSN: 2076-3417**.



Victor Frausto-Gu'eren'a, **Marco Aurelio Nun̄o-Maganda**, and Yahir Hern'andez-Mier. "Estimaci'ón de la Tasa Metabolica Basal de las Personas Utilizando T'ecnicas de Inteligencia Artificial y Sensores". In: *Memorias del Congreso Internacional de Investigaci'ón Academia Journals 2019* (Sept. 2019). **ISBN: 978-939982-52-0**, pp. 927-932.



Yahir Hernandez-Mier, Said Polanco Martagon, and Marco Aurelio Nun̄o-Maganda. *Monitoreo remoto de refrigeradores y c'amaras fr'ias de la red de fr'io del 'areade vacunaci'ón universal de la Secretar'ia de Salud de Tamaulipas. Proyecto Concluido*. Universidad Polit'ecnica de Victoria, 2022.

## Artículos publicados II



David Josué Esquivel-Godoy, Marco Aurelio Nun̄o-Maganda, Yahir Hernandez-Mier, and Said Polanco Martagon. *Módulos de supervisión y automatización de un sistema hidropónico mediante lógica difusa y visión por computadora. Artículo en evaluación*. Universidad Politécnica de Victoria, 2022.



Marco Aurelio Nun̄o-Maganda, Josué Helí Jiménez-Arteaga, Jose Hugo Barron-Zambrano, Yahir Hernández-Mier, Juan Carlos Elizondo-Leal, Alan Díaz-Manríquez, Cesar Torres-Huitzil, and Said Polanco-Martagon. “Implementation and integration of image processing blocks in a real-time bottle classification system”. In: *Scientific Reports* 12.1 (Mar. 2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08777-x>, p. 4868. ISSN: 2045-2322. DOI: 10.1038/s41598-022-08777-x. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08777-x>.



Eliza Ruiz-Echartea, Miguel Morales-Sandoval, **Marco Aurelio Nun̄o-Maganda**, and Yahir Hernández-Mier. “A Novel Strategy for Image Segmentation of Latent Fingerprints”. In: *22nd International Conference on Electrical, Communications, and Computers*. <https://doi.org/10.1109/CONIELECOMP.2012.6189908> ISBN: 978-1-61284-1325. Feb. 2012, pp. 196–201.



Raul Humberto Peña-González and **Marco Aurelio Nun̄o-Maganda**. “Computer vision based real-time vehicle tracking and classification system”. In: *2014 IEEE 57th International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS 2014)*. <http://doi.org/10.1109/MWSCAS.2014.6908506> ISBN: 978-1-4799-4132-2. Aug. 2014, pp. 679–682.



César Torres-Huitzil and **Marco Aurelio Nun̄o-Maganda**. “Robust Smartphone-based Human Activity Recognition using a Tri-axial Accelerometer”. In: *6th IEEE Latin American Symposium on Circuits and Systems*. <https://doi.org/10.1109/LASCAS.2015.7250435> ISBN: 978-1-4799-8332-2. Feb. 2015.

## Artículos publicados III



José Luis Pérez-Avila, Marco Aurelio Nunõ-Maganda, Yahir Hernández-Mier, and Said Polanco-Martagon. “Implementación de un Sistema de Video Vigilancia para Vehículos de Gama Media-Baja”. In: *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2020* (Nov. 2020). **ISBN: 978-1-939982-63-6**, pp. 1914–1920.



Marco Aurelio Nunõ-Maganda, Hiram Herrera-Rivas, Cesar Torres-Huitzil, Heidy Marisol Marín-Castro, and Yuriria Coronado-Pérez. “On-Device Learning of Indoor Location for WiFi Fingerprint Approach”. In: *Sensors* 18.7 (July 2018). <https://doi.org/10.3390/s18072202>, Article ID: **2202**, **ISSN: 1424-8220**.



Victor Rodríguez-Orsoria, **Marco Aurelio Nunõ-Maganda**, Yahir Hernández-Mier, and Cesar Torres-Huitzil. “Embedded Image Processing System for Automatic Page Segmentation of Open Book Images”. English. In: *Advances in Visual Computing*. Vol. 8888. Lecture Notes in Computer Science. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-14364-4\\_51](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-14364-4_51) **ISBN: 978-3-319-14363-7**. Springer International Publishing, Dec. 2014, pp. 531–540. DOI: 10.1007/978-3-319-14364-4\_51. URL: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-14364-4\\_51](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-14364-4_51).



Martín Hernández-Ordoñez, Marco A. Nunõ-Maganda, Carlos A. Calles-Arriaga, Omar Montaño-Rivas, and Karla E. Bautista Hernández. “An Education Application for Teaching Robot Arm Manipulator Concepts Using Augmented Reality”. In: *Mobile Information Systems* 2018 (Aug. 2018). <https://doi.org/10.1155/2018/6047034>, Article ID: **6047034**, **ISSN: 1875-905X**.



Martín Hernández-Ordoñez, Marco Aurelio Nunõ-Maganda, Carlos Adrián Calles-Arriaga, Abelardo Rodríguez-León, Guillermo Efen Ovando-Chacon, Rolando Salazar-Hernández, Omar Montaña-Rivas, and José Margarito Canseco-Cortinas. “Medical Assistant Mobile Application for Diabetes Control by Simulating a Compartmental Model”. In: *Applied Sciences* 10.19 (Oct. 2020). <https://doi.org/10.3390/app10196846>. ISSN: 2076-3417. DOI: 10.3390/app10196846. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/19/6846>.

## Artículos publicados IV



**Marco Aurelio Nunõ-Maganda**, C. Torres-Huitzil, Y. Hernández-Mier, J. De La Calleja, C. C. Martínez-Gil, J. H. B. Zambrano, and A. D. Manríquez. “Smartphone-Based Remote Monitoring Tool for e-Learning”. In: *IEEE Access* 8 (June 2020). <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3005330> **ISSN: 2169-3536**, pp. 121409–121423. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3005330. URL: 10.1109/ACCESS.2020.3005330.



Cristian Isidro Echartea-De-la-Rosa, Marco Aurelio Nunõ-Maganda, and Yahir Hernández-Mier. *Mobile Application for Overweight Education*. *Artículo en preparación*. Universidad Politécnica de Victoria, 2021.



**Marco Aurelio Nunõ-Maganda**, Yahir Hernández-Mier, and Said Polanco-Martagón. *Conteo de MicroAlgas a partir de imágenes de microscopía*. Reporte de Proyecto en Curso. Aug. 2022.



Yahir Hernández Mier, Marco Aurelio Nunõ Maganda, and Said Polanco Martagón. *Exploración de técnicas de integración de mosaicos de imágenes para el conteo de ostiones bajo el microscopio*. Reporte de Proyecto. Universidad Politécnica de Victoria, 2022.



**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. BIMES is part of the media of Ecorfan-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/booklets](http://www.ecorfan.org/booklets))