# Taller Pre-Escritura Ronald Fernando Rodríguez Barbosa

## ¿Qué idea tiene para desarrollar en su TG?

La idea es desarrollar un sistema de vigilancia inteligente para la detección e identificación de objetos y comportamiento asistirá en el cuidado de los entornos y vigilar el bienestar y seguridad de personas ocupando un espacio determinado.

El sistema realizará la detección de objetos y personas a los que se les denominará entidades y describirá el comportamiento que en el espacio teniendo en cuenta las interacciones que entidades que no estén en un estado de reposo puedan tener con otras entidades. La detección de los movimientos se realizará a través del procesamiento de imágenes estáticas o en la ejecución de video, por lo que el dispositivo a utilizar para la captura de imágenes será un conjunto de cámaras de video que estarán colocadas en lugares específicos.

Una vez implementado en un establecimiento abierto o cerrado identificará comportamientos de atento o daño sobre muebles o infraestructura, o acciones inapropiadas dentro de un lugar como fumar, comer, correr o cualquier comportamiento que estuviese definido como inapropiado. Posterior a la identificación el sistema generará notificaciones para que personas o mecanismos con las capacidades adecuadas puedan dar atención o aviso a las personas que estén llevando a cabo dicho comportamiento inapropiado.

Por otra parte, con el fin de asistir al bienestar, el sistema estará vigilante a aspectos relacionados con la seguridad de las personas. En este caso, se identificarán comportamientos de personas somnolientas, mareadas, que hayan podido tropezar y caer, desmayarse, conducta agresiva hacia otras personas, o algún comportamiento que requiera atención por la misma persona o algún tipo de auxilio. En este caso el sistema realizaría una notificación o aviso para que una persona pueda asistir o auxiliar de ser necesario.

Adicionalmente, podrá identificar comportamientos que sugieran la búsqueda o solicitud de servicios. Las personas que tienen algún tipo de interacción con estantes de productos o se queden pie apreciando una vitrina podrían ser etiquetadas para enviar una notificación al personal adecuado. Si una persona se encuentra en movimiento se podría predecir si tiene intención de dirigirse a un punto de interés específico con el fin de anticipar una bienvenida, para realizar una acomodación en un medio de transporte.

El procesamiento del sistema de vigilancia será un mecanismo que permita la codificación de las imágenes en un formato apropiado para las tareas de aprendizaje y posterior clasificación de las acciones. En la medida que imágenes con nuevas actividades físicas hechas por las personas sean capturadas, el sistema realizará los ajustes de forma automática para adaptarse, etiquetar y posteriormente reconocer nuevas actividades. Finalmente, el sistema permitirá realizar una vigilancia concurrente e individualizada por todos los objetos y personas que sean captados por las imágenes de video, permitiendo la identificación, estudio proactivo del comportamiento de personas y predicciones de comportamiento a partir de comportamientos previos.

## ¿Por qué le parece que vale la pena trabajar en ella?

El reconocimiento e identificación de objetos y comportamiento no es algo nuevo. Sin embargo, sus aplicaciones, aún tienen un amplio camino de desarrollo y los beneficios para el usuario pueden ir desde una atención personalizada al momento de solicitar servicios hasta prevenir hurtos o incidentes mayores. Esto se podría lograr desarrollando un sistema con la capacidad de adaptarse a diversas situaciones mediante aprendizaje autónomo y soportándose en tecnologías como Deep Learning, computación en la nube, Big Data y consulta automática de datos estructurados y no estructurados, a través del internet.

Para una organización puede ser relevante conocer el comportamiento sus clientes, trabajadores o visitantes. Así mismo, para instituciones educativas (Campus inteligente) o gubernamentales les sería útil cuantificar personas se encuentran acostadas en el suelo, cuántas de ellas se encuentran ocupando una silla con propósitos de descanso, cuántas personas se encuentran utilizando mesas, cuantas personas interactúan, entre otros comportamientos. El conocimiento de estos datos puede llevar a estadísticas para realizar inferencias y reducir costos operacionales o aumentar ingresos. También asistir a la detección de falencias en atención al usuario y con ello plantear estrategias para mejorar la convivencia en un entorno o el servicio que se está brindando.

Habiendo mencionado lo anterior, el reto no se limita a las técnicas o tecnologías utilizadas para su implementación, sino también las implicaciones éticas una vez un sistema con las características mencionadas esté en funcionamiento. Es relevante que el sistema cumpla su propósito, sin comprometer la privacidad de las personas. El impacto social que puede tener un desarrollo así puede constituir un reto a nivel filosófico, ético y moral que, si bien podría constituir un riesgo, también podría traer una gran cantidad de beneficios.

## Otras preguntas

¿Cómo se define comportamiento?

Según la RAE, El comportamiento es el rango de acciones y gestos realizados por individuos, organismos, sistemas o entidades artificiales en conjunto con ellos mismos o su entorno, que incluye los otros sistemas u organismos que lo rodean, así como el entorno físico inanimado. Es la respuesta del sistema u organismo a diversos estímulos o aportes, ya sean internos o externos, conscientes o subconscientes, abiertos o encubiertos, y voluntarios o involuntarios.

¿Qué es una actividad?

Una Actividad es un concepto que procede del vocablo latino activitas. Se trata de las **acciones** que desarrolla un individuo o una institución de manera cotidiana, como parte de sus obligaciones, tareas o funciones. Para este contexto se podría tomar la definición en el ámbito de la economía, que la describe como un proceso que supone la producción y/o el intercambio de servicios y bienes con la finalidad de satisfacer las necesidades del ser humano.

¿Cuál es la definición de gesto?

Movimiento del rostro, de las manos o de otras partes del cuerpo, con que se expresan afectos o se trasmiten mensajes. También es el movimiento exagerado del rostro por hábito o enfermedad.

¿Qué es un hábito?

Práctica o acción de una persona, animal o colectividad que se ejecuta con frecuencia o de forma regular.

¿Qué es una pose?

Una pose es una postura poco natural, demostrada como una afectación en la manera de hablar y comportarse.

¿Qué se entiende por detección de comportamiento?

La seguridad basada en el comportamiento es un enfoque proactivo para administrar incidentes de seguridad (Security and Safety). Este involucra desde monitoreo de dispositivos, redes y servidores de usuarios finales hasta el seguimiento en persona y análisis de imágenes en video para marcar actividades irregulares o sospechosas.

¿Qué es un campus inteligente?

Se conoce como un campus inteligente a un espacio con instalaciones y fines académicos en el que se vincula dispositivos, aplicaciones y personas para permitir nuevas experiencias o servicios y mejorar la eficiencia operativa de las instalaciones. Estos servicios o experiencias estudiantiles pueden incluir la búsqueda de vehículos, tránsito inteligente, tiempos optimizados de espera para la comida, disponibilidad de equipos de gimnasia, optimización de uso de energía, entre otros.

## Palabras clave

|  |  |
| --- | --- |
| **Español** | **Inglés** |
| Detección de comportamiento | Behavior recognition |
| Vigilancia inteligente | Intelligent surveillance |
| Predicción de comportamiento | Behavior prediction |
| Detección de caídas | Fall detection |
| Representación del comportamiento | Behavior representation |
| Reconocimiento de multitudes | Crowd recognition |
| Detección de objetos | Objects detection |
| Reconocimiento de comportamiento | Behavior recognition |
| Codificación de imágenes | Images coding |
| Estudio proactivo del comportamiento | Proactive behavior Study |
| Ajustes automáticos (entrenamiento autónomo) | Autonomous training |
| Clasificación de acciones | Actions classification |
| Vigilancia concurrente | Concurrent safety Surveillance |
| Daños sobre muebles, infraestructura | Detection of vandalism behavior |
| Seguridad de personas | People security, safety |
| Análisis de amenazas | Behavior threat analysis |
| Campus Inteligente | Smart Campus |
| Detección del sueño | Drowsiness detection |
| Detección de comportamiento anómalo | Anomalous Behaviour Detection |
| Seguridad basada en comportamiento | Behavior-based safety |
| Aprendizaje Profundo | Deep learning |
| Big Data | Big Data |
| Computación en la nube | Cloud computing |
| Etiquetado de anomalías | Anomaly tagging |
| Reducción de tiempo | Time reduction |
| Reducción de costos | Cost reduction |
| Aumento de ingresos | Income growth |
| Búsqueda de vehículos | Vehicle search |
| Incidentes de seguridad | Security incidents, Safety Incidents |
| Pose | Pose |
| Gesto | Gesture |
| Reconocimiento de emociones | Emotion recognition |
| Movimiento de rostro | Face movement |
| Reconocimiento de hábitos | Habit Recognition |
| Acciones | Actions |
| Respuesta a estímulos | Stimulus response |
| Vinculación de dispositivos | Device linking |
| Tránsito inteligente | Smart traffic |
| Cuantificar personas | People counting |
| Datos estructurados | Structured data |
| Datos no estructurados | Unstructured data |
| Consulta automática | Automatic query |
| Detección de falencias en atención | Customer service flaws recognition |
| Implicaciones éticas | Ethical implications |
| Privacidad de las personas | People privacy |
| Impacto social | Social Impact |
| Reconocimiento de comportamiento agresivo | Aggresive behavior recognition |
| Entorno físico | Urban environment |

## Organización de palabras

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | | | **INTELIGENCIA TECNOLÓGICA - REGISTRO PALABRAS CLAVE** | | |
| **Dirección de Innovación - Vicerrectoría de Investigación** | | |
| **Proyecto: Sistema inteligente de vigilancia** | | | |
| **Investigador: Ronald Rodríguez** | | | |
| **TEMA** | | **PALABRAS EN INGLÉS** | |
| **INGLES** | **ESPAÑOL** |
| Conceptos principales | | Computer vision | Visión por computadora |
| Image processing | Procesamiento de imágenes |
| Video processing | Procesamiento de video |
| Smart surveillance |  |
| **AND** | | | |
| Posibles aplicaciones del sistema | | Actions classification | Clasificación de acciones |
| Aggresive behavior recognition | Reconocimiento de comportamiento agresivo |
| Aggresive behavior detection |  |
| Anomaly detection | Detección de anomalías |
| Anomaly Tagging | Etiquetado de anomalías |
| Anomalous Behaviour Detection | Detección de comportamiento anómalo |
| Behavior prediction | Predicción de comportamiento |
| Behavior recognition | Reconocimiento de comportamiento |
| Behavior representation | Representación del comportamiento |
| threat behavior analysis | Análisis de comportamiento amenazante |
| Behavior study |  |
| Behavior-based safety | Seguridad basada en compotamiento |
| Concurrent safety surveillance | Vigilancia concurrente |
| Crowd Recognition | Reconocimiento de multitudes |
| depression detection | Detección de depresión |
| Drowsiness detection | Detección de personas somnolientas |
| Emotion recognition | Reconocimiento de emociones |
| Fall detection | Detección de caidas |
| human activity recognition | Reconocimiento de actividad humana |
| Objects detection | Detección de objetos |
| People counting | Conteo de personas |
| People safety | Seguridad de las personas |
| People security | Seguridad de las personas |
| Safety incidents recognition | Reconocimiento de incidentes de seguridad |
| Security incidents recognition | Reconocimiento de incidentes de seguridad |
|  |  |
| **AND** | | | |
| Tecnología de implementación | | Amazon web services |  |
| AWS |  |
| Google Cloud Platform |  |
| GPC |  |
| KERAS |  |
| CAFFE |  |
| THEANO |  |
| Cloud Computing | Computación en la nube |
| Big data | Cantidad masiva de datos |
| Cloud platform | Plataforma en la nube |
| IOT |  |
| Openpose |  |
| OpenCV |  |
| TensorFlow |  |
| CCTV |  |
| IP camera |  |
|  |  |
|  | | | |
| Métodos de IA computacional | | neural network |  |
| fuzzy logic |  |
| genetic algorithm |  |
| markov chain |  |
| markov model |  |
| knn |  |
| som |  |
| deep learning |  |
| machine learning |  |
| svm |  |
| ensamble method |  |
| bagging |  |
| decision tree |  |
| ridge |  |
| elastic net |  |
| lasso |  |
|  | | | |
| **ADICIONALES** | | | |
| Entornos | | Smart Campus | Campus inteligente |
| Smart Homes | Hogares inteligentes |
| Smart Factories | Fábricas inteligentes |
| Smart Cities | Ciudades inteligentes |
|  | | | |
| Humanidad y ética | | Ethical Implication | Implicaciones éticas |
| People privacy | Privacidad de las personas |
| Social Impact | Impacto social |
|  |  |
|  | | | |
| Otras palabras | | Pose | Pose |
| Automatic query | Consulta automática |
| Gesture | Gesto |
| Face movement | Movimiento facial |
| Habit recognition | Reconocimiento de hábitos |
| Actions | Acciones |
| Stimulus response | Respuesta a estímulos |
| Customer service flaws | Fallas en servicio al cliente |
| agitated behavior | Comportamiento agitado |
| Emotion | Emoción |
| Device linking | Enlace de dispositivos |
| Autonomous training | Entrenamiento autónomo |
|  |  |

## Ecuaciones de Búsqueda

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Búsquedas iniciales - Proyecto: Sistema de vigilancia inteligente** | | | |
| Número | **Ecuación** | **Resultados** | **Comentarios** |
| 1 | (TS=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat análisis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition") OR TI=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat análisis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition")) | 7514 | Consulta inicial con los keywords establecidos en el ejercicio de escritura libre. Se identifican varios temas que no son de relevancia y por consiguiente, se tienen en cuenta para realizar las restricciones pertinentes. |
| 2 | (TS=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat análisis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition") OR TI=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat análisis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\*) | 4134 | Se ingresan las palabra clave indentificadas en la consulta anterior, reduciendo notablemente el resultado. Se realizará una variación con sólo los títulos para facilitar la selección en el futuro. |
| 3 | (TI=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat analysis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\*) | 1577 | Búsqueda por sólo títulos. |
| 4 | (TI=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat analysis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition")) AND TS=(pose OR gesture OR "face movement" OR "habit recognition" OR actions OR "stimulus response" OR "customer service flaws" OR "agitated behavior" OR emotion) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\*) | 884 | Varios artículos psicológicos, relacionados pero no relevantes |
| 5 | (TI=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat analysis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) | 1205 | Se agregan negaciones en sensores y teléfonos |
| 6 | (TI=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat analysis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) NOT SU=(Psychology) | 967 | Se remueve toda la disciplina de psicología |
| 7 | (TI=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat analysis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science") NOT SU=(Psychology) | 478 | Por comportamiento: Restricción por áreas de investigación, posibles seminales |
| 8 | TI=(( "image processing" OR "video processing")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science") NOT SU=(Psychology) | 1680 | Por procesamiento de imágenes y video Restricción por áreas de investigación, posibles seminales |
| 9 | TI=(( "image processing" OR "video processing")) AND TS=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat análisis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition") NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science") NOT SU=(Psychology) | 4 | Dos artículos relevantes con detección de personas somnolientas (2016 y 2017) ,  1 de caidas (2014) y 1 de comparatción de herramientas de detección(viejo y por lo tanto no debería considerarse) |
| 10 | TS=(( "image processing" OR "video processing")) AND TS=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat analysis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition") NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science") NOT SU=(Psychology) | 42 | Artículo relevante: Robust Video Surveillance for Fall Detection Based on Human Shape Deformation y otros artículos para contextualización del tema con algunos artículos comparativos. Entre los autores destacados se encuentran Rougier, Caroline; Meunier, Jean; St-Arnaud, Alain; con 17 citaciones promedio. Los 10 primeros resultados desde la vista de citaciones tiene otros artículos relevantes |
| 11 | TS=( "image processing" OR "video processing" OR "behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat análisis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition") NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science") NOT SU=(Psychology) | 14592 | El refinamiento por el criterio computer science artificial inteligence (3883). Potencial para buscar autores |
| 12 | ((TI=(("video processing")) OR TS=(("video processing"))) AND (TS=("behavior recognition" OR "proactive behavior study" OR "behavior prediction" OR "fall detection" OR "behavior representation" OR "crowd recognition" OR "objects detection" OR "actions classification" OR "people security" OR "people safety" OR "drowsiness detection" OR "behavior threat análisis" OR "anomalous behaviour detection" OR "anomality tagging" OR "vehicle search" OR "security incidents recognition" OR "safety incidents recognition" OR "emotion recognition" OR "smart traffic" OR "device linking" OR "people counting" OR "aggresive behavior recognition" OR "depression detection" OR "human activity recognition"))) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science") NOT SU=(Psychology) | 5 | Con sólo procesamiento de video Artículos relevantes, actuales y con una cantidad moderada de citas. (No seminal) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Búsqueda por palabras clave muy relacionados con el tema** | | | |
| Número | **Ecuación** | **Resultados** | **Comentarios** |
| 13 | TI=( "video processing") OR TS=(( "video processing")) | 1365 | Búsqueda de seminales en procesamiento de video. Autores destacados con 97 citas promedio: Sheikh, HR; Bovik, AC. Con 67 citas promedio Sheikh, Hamid Rahim; Sabir, Muhammad Farooq; Bovik, Alan Conrad |
| 14 | TI=( "image processing") OR TS=(( "image processing")) | 36685 | Búsqueda de seminales en procesamiento de imágenes. El refinamiento por el criterio computer science artificial inteligence(3871) Se encuentran métodos de aceleración para representación de imágenes. Autores destacados: Beck, Amir; Teboulle, Marc con 302 citaciones en promedio |
| 15 | TI=(( "image processing" OR "video processing") AND (surveillance OR security OR safety OR behav\*)) | 50 | Se identifica una revista que podría seguirse: JOURNAL OF SIGNAL PROCESSING SYSTEMS FOR SIGNAL IMAGE AND VIDEO TECHNOLOGY y un artículo relevante: JOURNAL OF SIGNAL PROCESSING SYSTEMS FOR SIGNAL IMAGE AND VIDEO TECHNOLOGY |
| 16 | TI=("behav\* recognition" OR "human behav\* recognition") | 102 | Artículos muy relevantes en el reconocimiento de comportamiento en la sección de computer science artificial intelligence |
| 17 | TS=("intelligent surve\*") OR TI =("intelligent surve\*") | 152 | Artículo destacado para smart campus  Development of intelligent multisensor surveillance systems with agents |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Búsqueda individual de palabras clave** | | | |
| Número | **Ecuación** | **Resultados** | **Comentarios** |
| 18 | TS=( "video processing") OR TI=(( "video processing")) | 1370 | Consultas realizadas con el fin de descartar palabras clave que no sean relevantes, inválidas o que no tengan resultados |
| 19 | TS=( "image processing") OR TI=(( "image processing")) | 36868 |
| 20 | TS=("computer vision") OR TI=("computer vision") | 13467 |
| 21 | TS=("actions classification") OR TI=("actions classification") | 2 |
| 22 | TS=("act\* classification") OR TI=("act\* classification") | 699 |
| 23 | TS=("act\* detect\*") OR TI=("act\* detect\*") | 3827 |
| 24 | TS=("aggresive behavior recognition") OR TI=("aggresive behavior recognition") | 0 |
| 25 | TS=("aggresive behavior detection") OR TI=("aggresive behavior detection") | 0 |
| 26 | TS=("anomal\* detect\*") OR TI=("anomal\* detect\*") | 4227 |
| 27 | TS=("anomal\* behav\* detect\*") OR TI=("anomal\* behav\* detect\*") | 21 |
| 28 | TS=("anomal\* tag\*") OR TI=("anomal\* tag\*") | 2 |
| 29 | TS=("behav\* prediction") OR TI=("behav\* prediction") | 686 |
| 30 | TS=("behav\* recogn\*") OR TI=("behav\* recogn") | 208 |
| 31 | TS=("behav\* represent\*") OR TI=("behav\* represent\*") | 730 |
| 32 | TS=("behav\* stud\*") OR TI=("behav\* stud\*") | 7690 |
| 33 | TS=("behavior\*-based safe\*") OR TI=("behavior\*-based safe\*") | 92 |
| 34 | TS=("threat\* analysis") OR TI=("threat\* analysis") | 383 |
| 35 | TS=("concurrent safe\* survey\*") OR TI=("concurrent safe\* survey\*") | 0 |
| 36 | TS=("recurrent safe\* survey\*") OR TI=("recurrent safe\* survey\*") | 0 |
| 37 | TS=("paralell\* safe\* survey\*") OR TI=("paralell\* safe\* survey\*") | 0 |
| 38 | TS=("crowd recog\*") OR TI=("crowd recog\*") | 3 |
| 39 | TS=("crowd detect\*") OR TI=("crowd detect\*") | 24 |
| 40 | TS=("depression recog\*") OR TI=("depression recog\*") | 86 |
| 41 | TS=("depression detect\*") OR TI=("depression detect\*") | 121 |
| 42 | TS=("drowsiness recog\*") OR TI=("drowsiness recog\*") | 4 |
| 43 | TS=("drowsiness detect\*") OR TI=("drowsiness detect\*") | 143 |
| 44 | TS=("emotion\* recog\*") OR TI=("emotion\* recog\*") | 5318 |
| 45 | TS=("emotion\* detect\*") OR TI=("emotion\* detect\*") | 265 |
| 46 | TS=("fall\* recog\*") OR TI=("fall\* recog\*") | 15 |
| 47 | TS=("fall\* detect\*") OR TI=("fall\* detect\*") | 708 |
| 48 | TS=("human act\* recog\*") OR TI=("human act\* recog\*") | 1295 |
| 49 | TS=("human act\* detect\*") OR TI=("human act\* detect\*") | 55 |
| 50 | TS=("object recog\*") OR TI=("object recog\*") | 13893 |
| 51 | TS=("object detect\*") OR TI=("object detect\*") | 5175 |
| 52 | TS=("people count\*") OR TI=("people count\*") | 125 |
| 53 | TS=("people security") OR TI=("people security") | 13 |
| 54 | TS=("people safety") OR TI=("people safety") | 31 |
| 55 | TS=("security incidents recognition) OR TI=("security incidents recognition) | 0 |
| 56 | TS=("safety incidents recognition") OR TI=("safety incidents recognition") | 0 |
| 57 | TS=("incident\* recog\*") OR TI=("incident\* recog\*") | 67 |
| 58 | TS=("accident\* recog\*") OR TI=("accident\* recog\*") | 6 |
| 59 | TS=("pedestrian recog\*") OR TI=("pedestrian recog\*") | 60 |
| 60 | TS=("pedestrian detect\*") OR TI=("pedestrian detect\*") | 732 |
| 61 | TS=("amazon web services") OR TI=("amazon web services") | 119 |
| 62 | TS=("google cloud platform") OR TI=("google cloud platform") | 12 |
| 63 | TS=("keras") OR TI=("keras") | 25 |
| 64 | TS=("caffe") OR TI=("caffe") | 99 |
| 65 | TS=("theano") OR TI=("theano") | 14 |
| 66 | TS=("cloud computing") OR TI=("cloud computing") | 11779 |
| 67 | TS=("cloud platform") OR TI=("cloud platform") | 594 |
| 68 | TS=("big data") OR TI=("big data") | 17439 |
| 69 | TS=("iot") OR TI=("iot") | 7647 |
| 70 | TS=("openpose") OR TI=("openpose") | 0 |
| 71 | TS=("opencv") OR TI=("opencv") | 201 |
| 72 | TS=("tensorflow") OR TI=("tensorflow") | 105 |
| 73 | TS=("python") OR TI=("python") | 5166 |
| 74 | TS=("CCTV") OR TI=("CCTV") | 782 |
| 75 | TS=("IP camera") OR TI=("IP camera") |  |
| 76 | TS=("smart campus") OR TI=("smart campus") | 79 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ecuaciones finales** | | | |
| Número | **Ecuación** | **Resultados** | **Comentarios** |
| 77 | (TS=( "video processing" OR  "image processing" OR "computer vision") AND  TS=("act\* classification" OR "act\* detect\*" OR "anomal\* detect\*" OR "anomal\* behav\* detect\*" OR "behav\* prediction" OR "behav\* recogn" OR "behav\* represent\*" OR "behav\* stud\*" OR "behavior\*-based safe\*" OR "threat\* analysis" OR "crowd recog\*" OR "crowd detect\*" OR "depression recog\*" OR "depression detect\*" OR "drowsiness recog\*" OR "drowsiness detect\*" OR "emotion\* recog\*" OR "emotion\* detect\*" OR "fall\* recog\*" OR "fall\* detect\*" OR "human act\* recog\*" OR "human act\* detect\*" OR "object recog\*" OR "object detect\*" OR "people count\*" OR "people security" OR "people safety" OR "incident\* recog\*" OR "accident\* recog\*" OR "pedestrian recog\*" OR "pedestrian detect\*") AND WC=("Computer Science, Artificial Intelligence") AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) | 828 | Se extraen 198 artículos relacionados con el proyecto y se identifican los autores y revistas más relevantes.machine vision? human action recognition is for neuroscience? |
| 78 | (TS=( "video processing" OR  "image processing" OR "computer vision") AND  TS=("act\* classification" OR "act\* detect\*" OR "anomal\* detect\*" OR "anomal\* behav\* detect\*" OR "behav\* prediction" OR "behav\* recogn" OR "behav\* represent\*" OR "behav\* stud\*" OR "behavior\*-based safe\*" OR "threat\* analysis" OR "crowd recog\*" OR "crowd detect\*" OR "depression recog\*" OR "depression detect\*" OR "drowsiness recog\*" OR "drowsiness detect\*" OR "emotion\* recog\*" OR "emotion\* detect\*" OR "fall\* recog\*" OR "fall\* detect\*" OR "human act\* recog\*" OR "human act\* detect\*" OR "object recog\*" OR "object detect\*" OR "people count\*" OR "people security" OR "people safety" OR "incident\* recog\*" OR "accident\* recog\*" OR "pedestrian recog\*" OR "pedestrian detect\*") AND TS=("amazon web services" OR "google cloud platform" OR keras OR caffe OR theano OR "cloud computing" OR "cloud platform" OR "big data" OR iot OR opencv OR tensorflow OR python OR cctv OR "ip camera") AND WC=("Computer Science, Artificial Intelligence") AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) | 6 | 2 publicaciones con relavancia alta |
| 79 | (TS=("computer vision") AND TS=("surveillance" ) AND WC=("Computer Science, Artificial Intelligence") AND SU=("Imaging Science & Photographic Technology" OR Engineering OR "Computer Science")) NOT TS=(parkinson OR particle OR insects OR mouse OR pig OR "thermal image" OR infrared OR crops OR agricultural OR speech OR voice OR friction OR materials OR brain OR heart OR coronary OR motor OR ultrasonic OR neuropsycho\* OR psycho\* OR sensor OR phone) | 197 | 26 Articulos con relavancia alta |
| 80 | TS=("smart surveillance" and cloud) | 4 | 2 Artículos relevantes |
| 81 | TS=("edge computing" AND "surveillance") | 16 | 10 Artículos relevantes |
| 82 | TS=("fog computing" AND "surveillance") | 12 | 3 Artículos 2 en común con ecuación 81 |
| 83 | TS=("cloud computing" AND "surveillance") | 74 | 13 Articulos con relavancia alta |

## Listado de Revistas Indexadas

Durante la ejecución de las ecuaciones de búsqueda y su posterior revisión y análisis se encuentran las siguientes revistas indexadas de un total de 1137 títulos de artículos relacionados con el tema. Las 14 revistas que aquí se manifiestan se destacan por la cantidad de citas y artículos publicados desde el año 2002 y fueron extraídas de un total de 48 revistas revisadas según los resultados de las ecuaciones mencionadas. Otras revistas se dejan con fines de soporte y pueden ser consultadas en el documento “Ecuaciones de búsqueda20190220.xlsm”, en la hoja “Lista de Revistas”.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Título de Revista** | **Cantidad Artículos** | **Cantidad de citas** |
| COMPUTER VISION AND IMAGE UNDERSTANDING | 21 | 757 |
| IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE | 18 | 6 |
| IMAGE AND VISION COMPUTING | 17 | 96 |
| INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER VISION | 15 | 4 |
| PATTERN RECOGNITION LETTERS | 14 | 2 |
| NEUROCOMPUTING | 12 | 1 |
| PATTERN RECOGNITION | 11 | 37 |
| IET COMPUTER VISION | 9 | 3 |
| IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING | 10 | 153 |
| JOURNAL OF REAL-TIME IMAGE PROCESSING | 7 | 98 |
| EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS | 6 | 41 |
| IEEE TRANSACTIONS ON CYBERNETICS | 5 | 122 |
| MACHINE VISION AND APPLICATIONS | 6 | 2 |
| IET IMAGE PROCESSING | 3 | 18 |

## Listado de Autores clave

El siguiente listado corresponde a 30 de 578 autores mencionados como autores en las publicaciones revisadas. El criterio de selección fue la cantidad de citas en sus publicaciones así como la cantidad de publicaciones en las que hayan sido relacionados. Otros autores se dejan con fines de soporte y pueden ser consultadas en el documento “Ecuaciones de búsqueda20190220.xlsm”, en la hoja “Lista de Autores”.

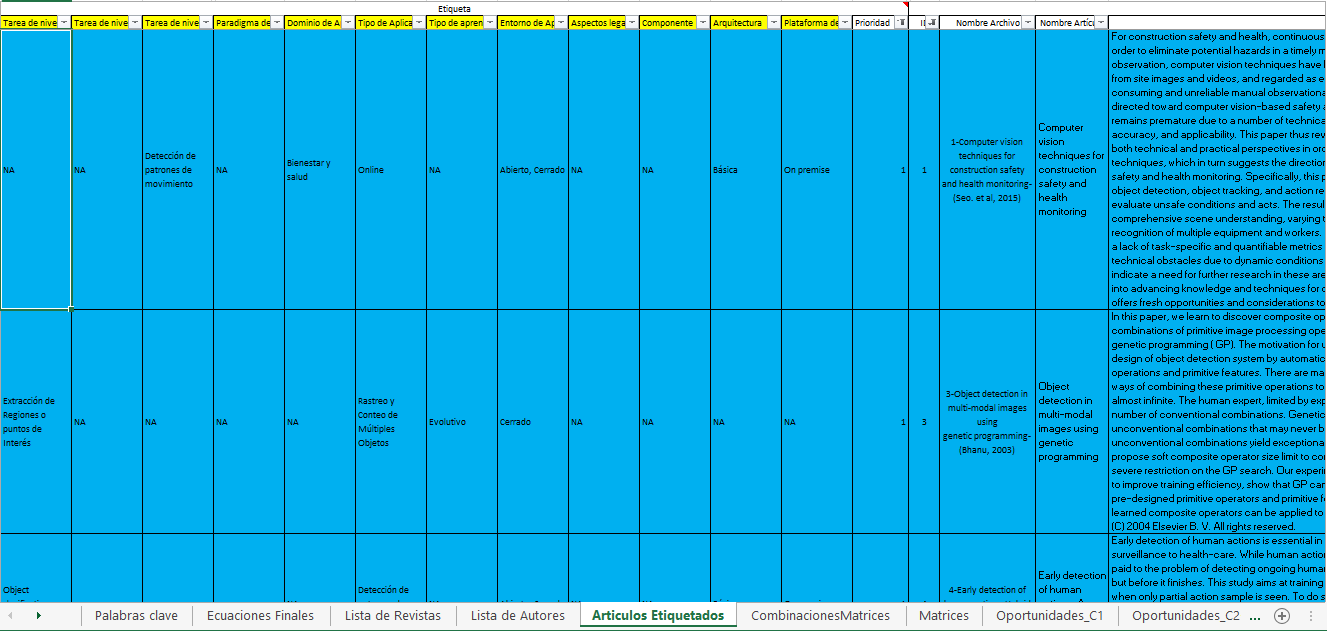
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Autores** | **Cantidad de citas** | **Publicaciones** |
| Bay,Herbert | 5623 | 1 |
| Pisharady,PramodKumar | 2374 | 1 |
| Moeslund,ThomasB. | 1184 | 1 |
| Zia,M.Zeeshan | 1033 | 1 |
| Dollar,Piotr | 930 | 2 |
| Mensink,Thomas | 798 | 1 |
| Russakovsky,Olga | 410 | 1 |
| Yao,Shihong | 396 | 1 |
| Maddalena,Lucia | 388 | 1 |
| Maillot,NicolasEric | 321 | 1 |
| Borji,Ali | 306 | 2 |
| Chaquet,JoseM. | 262 | 2 |
| Gall,Juergen | 258 | 1 |
| Zhou,Xiaowei | 249 | 1 |
| Kasturi,Rangachar | 216 | 1 |
| Roy,Debaditya | 213 | 1 |
| Zhang,Yaqing | 197 | 1 |
| Nedrich,Matthew | 183 | 1 |
| Wang,Xiaogang | 179 | 2 |
| Sanfeliu,A | 176 | 1 |
| Wolf,Christian | 166 | 2 |
| Wolf,Lior | 165 | 3 |
| Peters,G | 150 | 1 |
| Ryoo,M.S. | 149 | 1 |
| Aggarwal,J.K. | 148 | 2 |
| Hosang,Jan | 139 | 1 |
| Galleguillos,Carolina | 120 | 1 |
| Wu,Lin | 117 | 1 |
| DeSilva,LiyanageC. | 100 | 1 |
| Lopez-Rubio,Ezequiel | 98 | 1 |

## Revisión de artículos

Durante el proceso de revisión bibliográfica, se obtiene un total 1137 publicaciones y libros de los cuales se extraen 253 referencias con relevancia directa con el tema de investigación. Las referencias son sometidas a una evaluación de relevancia, estableciendo 3 niveles de prioridad, en donde 1 corresponde a las referencias con mayor prioridad y 3 a las de menor prioridad. El resultado de dicha evaluación comprende 106 referencias de prioridad 1, 77 de prioridad 2 y 70 prioridad 3. De las 106 referencias de prioridad 1 se extraen los aspectos principales para conformar el mapa conceptual en el cual se referencia un total de 52. Los aspectos relevantes evaluados por lectura del resumen correspondiente son los siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| Paradigma de Aplicación | Arquitectura |
| Entorno de Aplicación | Aspectos legales y de privacidad |
| Tipos de Aplicación | Tareas de Nivel Bajo de VA |
| Dominios de Aplicación | Tareas de Nivel Medio de VA |
| Componentes Mínimos | Tareas de Nivel Alto de VA |
| Plataformas de implementación | Métodos de aprendizaje |

Se pueden consultar las referencias citadas en el documento “Ecuaciones de búsqueda20190220.xlsm”, en la hoja “Artículos Etiquetados”.



## Mapa conceptual

El mapa conceptual puede ser visualizado en el archivo de imagen “Sistema Inteligente de Vigilancia.png”

