

REPORTE DEL PROYECTO FINAL

Profesor : Luis Felipe Marin Urias

Alumno: Rodrigo Hernández Bucrin

-Tópicos
Avanzados de
Inteligencia
Artificial

Contenido

Introducción.....	2
Estado del arte	3
Desarrollo:	3
Godot como Motor Gráfico:.....	3
Creación e ideas del proyecto:.....	4
Python y la Visión Artificial.	8
Resultados.....	11
Conclusiones y trabajo a futuro	12

Introducción

Durante el Desarrollo del curso, cubrimos una amplia cantidad de conceptos fundamentales de la Visión Artificial, área que en lo personal me motiva mucho a profundizar y seguir investigando como plan a futuro. Con este proyecto, quiero implementar lo aprendido y así demostrar que las aplicaciones de esta rama de la I.A son muy versátiles, logrando atraer la atención de mayor público a estos tópicos.

Optando por una aplicación atractiva, decidí desarrollar un juego en donde se puedan aplicar estos conceptos y sean más fáciles de explicar y acercar a personas que no sean muy conocedoras en el área, con eso en mente, decidí fragmentar el desarrollo del proyecto para acelerar el desarrollo del proyecto y tener algo estructural que presentar como proyecto.

En el proyecto, me interesaba cubrir ciertos puntos interesantes como el procesamiento de la imagen con ciertos filtros, capturar la imagen y analizarla para obtener características, clasificar y encontrar ciertas características en un video con modelos previamente entrenados por mi o modelos entrenados de uso público.

Para el caso del Motor gráfico, se decidió usar Godot, principalmente porque me resulta muy agradable para trabajar y cuenta con licencia del MIT, permitiendo exportar los proyectos sin marcas de agua y una facilidad de monetizar los resultados sin regalía, en caso de requerirse.

Estado del arte

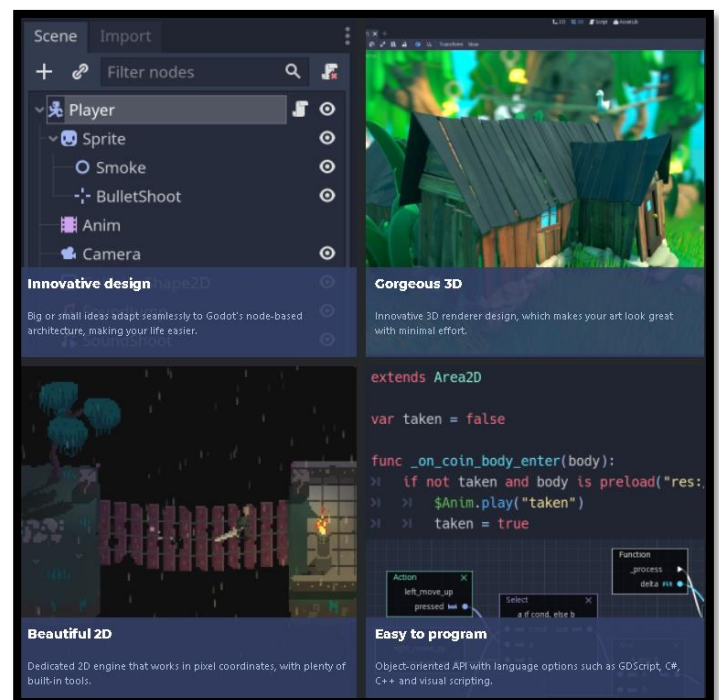
Respecto a proyectos similares, encontré algunos trabajos independientes de personas tratando de implementar IA en forma de Bots o Asistente para desarrollar acciones en Juegos o Plataformas, de igual forma encontré que se ha trabajado esta área como un previo a la realidad aumentada o por el otro lado interactuar con un ambiente virtual.

Desarrollo:

Godot como Motor Gráfico:

Godot es un motor de videojuegos 2D y 3D multiplataforma, libre y de código abierto, publicado bajo la Licencia MIT y desarrollado por la comunidad de Godot. El motor funciona en Windows, OS X, Linux y BSD. Puede exportar los videojuegos creados a PC, teléfonos móviles, y HTML5.

Después de trabajar algunos meses con este emergente motor gráfico, opté por desarrollar el proyecto aquí, siendo una gran herramienta para lo que tenía en mente.

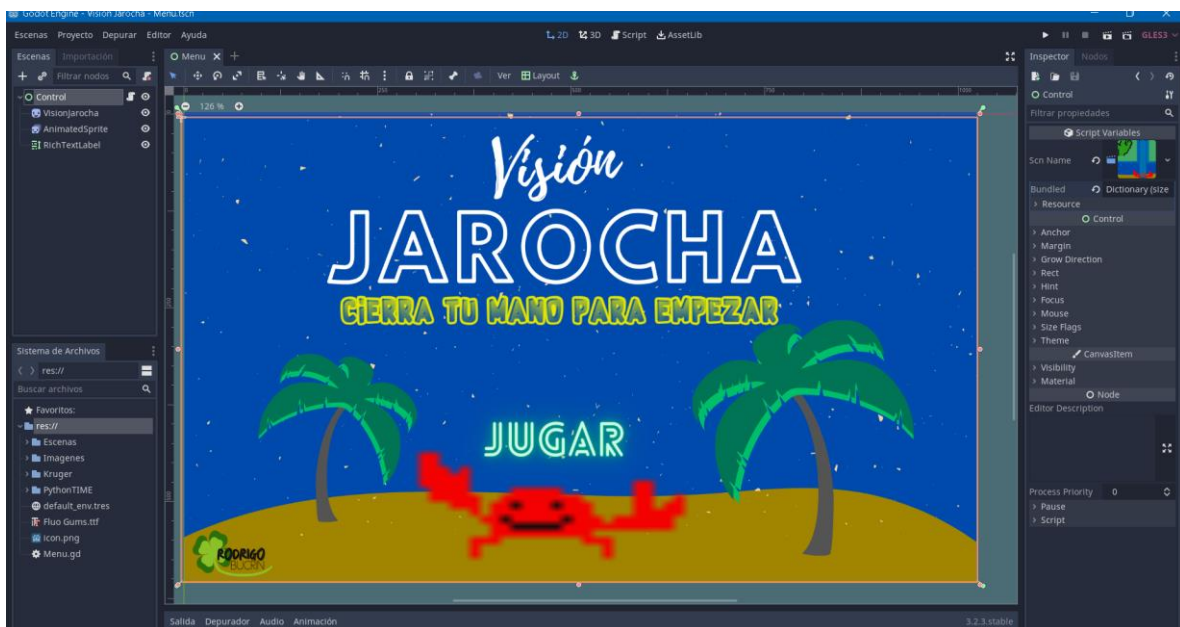


Universidad Veracruzana
Reporte del Proyecto Final – Tópicos de I.A.

Creación e ideas del proyecto:

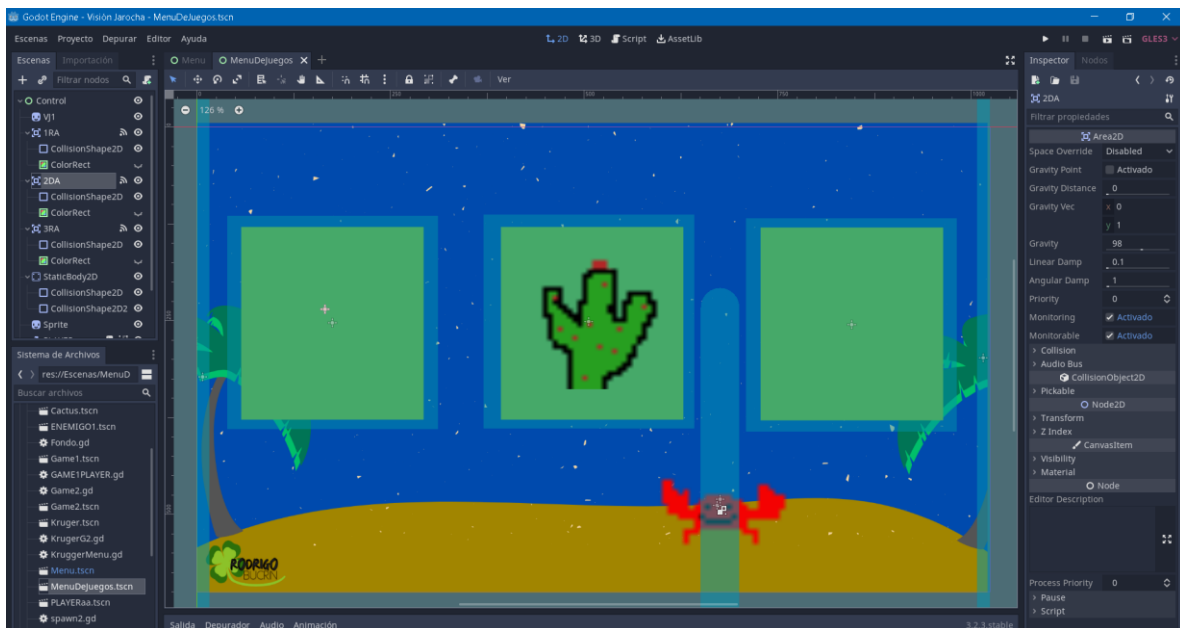


Decidí inspirarme en la relación que existe entre los Jarocho y las Jaibas— Cangrejos, por lo que decidí ambientarlo en las Playas de Veracruz



La creación de la pantalla principal la diseñé para que el programa al iniciar, requiera una detección de la mano para poder continuar.

Universidad Veracruzana
Reporte del Proyecto Final – Tópicos de I.A.



El siguiente apartado fue realmente interesante, detectando la cara de una persona, buscamos su punto central y lo tomamos como referencia de hacia donde se mueva, se moverá nuestro Cangrejo , programando unas colisiones que permitan seleccionar el minijuego a desenvolver.

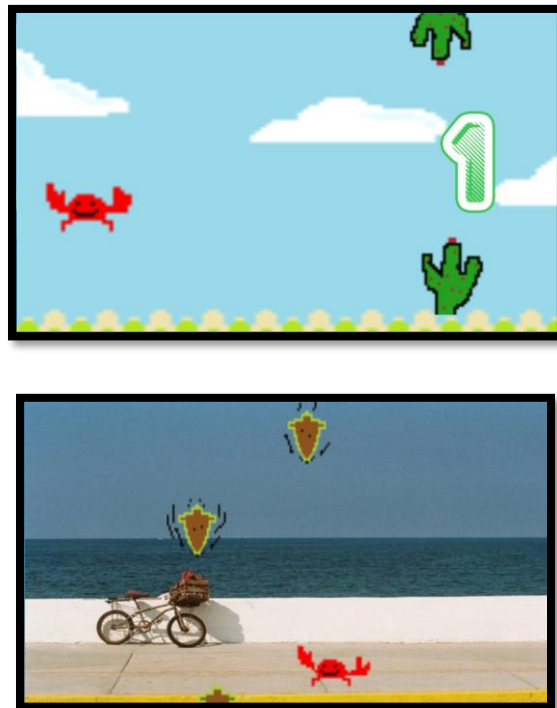


Para el reporte del proyecto y no invertir más tiempo en el desarrollo gráfico (Ya que es algo que después se puede mejorar) decidí priorizar la funcionalidad, permitiendo así, tener un Menú de minijuegos disponible, para seguir desarrollando minijuegos que usen visión artificial como meta.

Universidad Veracruzana
Reporte del Proyecto Final – Tópicos de I.A.

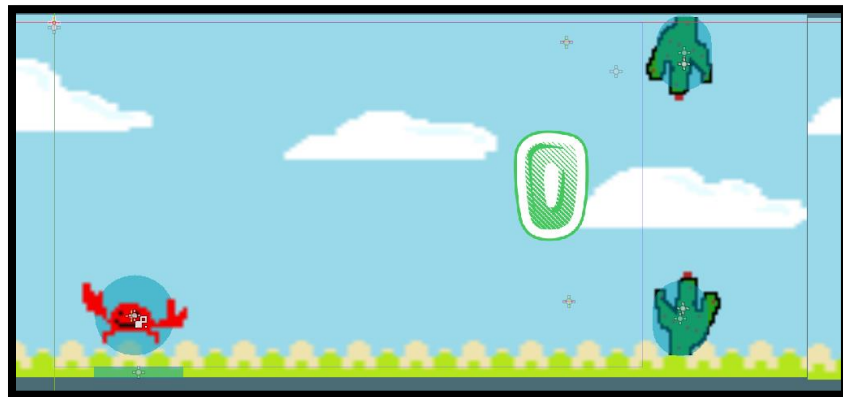
Desarrollé 2 Minijuegos muy sencillos para esta fase de pruebas del juego, ya que como mencioné le dí prioridad a la parte programable y no tanto a la gráfica.

Después de un buen rato programando las condiciones y diseñando el juego, terminé 2 minijuegos simples a los que aplicaría la visión artificial para poder jugarlos después de seleccionarlos en el Menú previamente platicado.



Sin extendernos mucho en el apartado de los juegos, solo explicaré el funcionamiento de uno de ellos para proceder a la parte de la visión artificial.

Universidad Veracruzana
Reporte del Proyecto Final – Tópicos de I.A.



```
1 extends RigidBody2D
2
3 const UP_IMPULSE: float = -155.0
4 var puntos = 0
5
6 func _input(event: InputEvent) -> void:
7     if event is InputEventKey:
8         if event.is_action_pressed("ui_select"):
9             _Kruger_jump()
10
11 func _Kruger_jump() -> void:
12     set_linear_velocity(Vector2(0, 0))
13     apply_central_impulse(Vector2(0, UP_IMPULSE))
14     #FlapAnimationPlayer.stop()
15     #FlapAnimationPlayer.play("Flap")
16
17 func _on_PUNTO_body_exited(body):
18     pass
19
20 func _on_PUNTO_body_entered(body):
21     puntos = puntos + 1
22     $"/PUNTAJE".set_text(str(puntos))
```

Se programaron las colisiones y un sistema de puntos, así como la respectiva gravedad para el jugador, se usaron muchas técnicas para lograr este minijuego del tipo “Endless Runner” que vendría siendo un juego infinito, donde al evitar los cactus, al jugador se le sumaría 1 punto y al perder se reiniciaría su marcador, sencillo e ideal para el objetivo que estamos buscando.

La idea de este minijuego es que los jugadores puedan usarlo mediante un gesto facial, eso impulsaría el salto de nuestro cangrejo y para lograrlo pasaremos al apartado de la programación.

Python y la Visión Artificial.

Una vez llegados a este apartado, ya contábamos con una base sólida para implementar la visión artificial en nuestro juego, siendo programada en Python como lenguaje principal.

Recordando el Objetivo del proyecto que era implementar conceptos y técnicas aprendidas durante el desarrollo del curso, opté por iniciar un esquema básico con las funcionalidades principales.

Tenía en mente diferentes modos de resolver la problemática plantada, sin embargo, había algunas que destacaban para este uso, a pesar de no ser de lo más reciente, implementar una HaarCascade en 2021 tiene sus ventajas y es debido a su increíble velocidad de procesamiento así como su fácil adaptación a nuestro proyecto, estos clasificadores nos ayudarán a realizar una rápida detección de características en la imagen y que de igual manera podemos entrenar para nuestras necesidades.

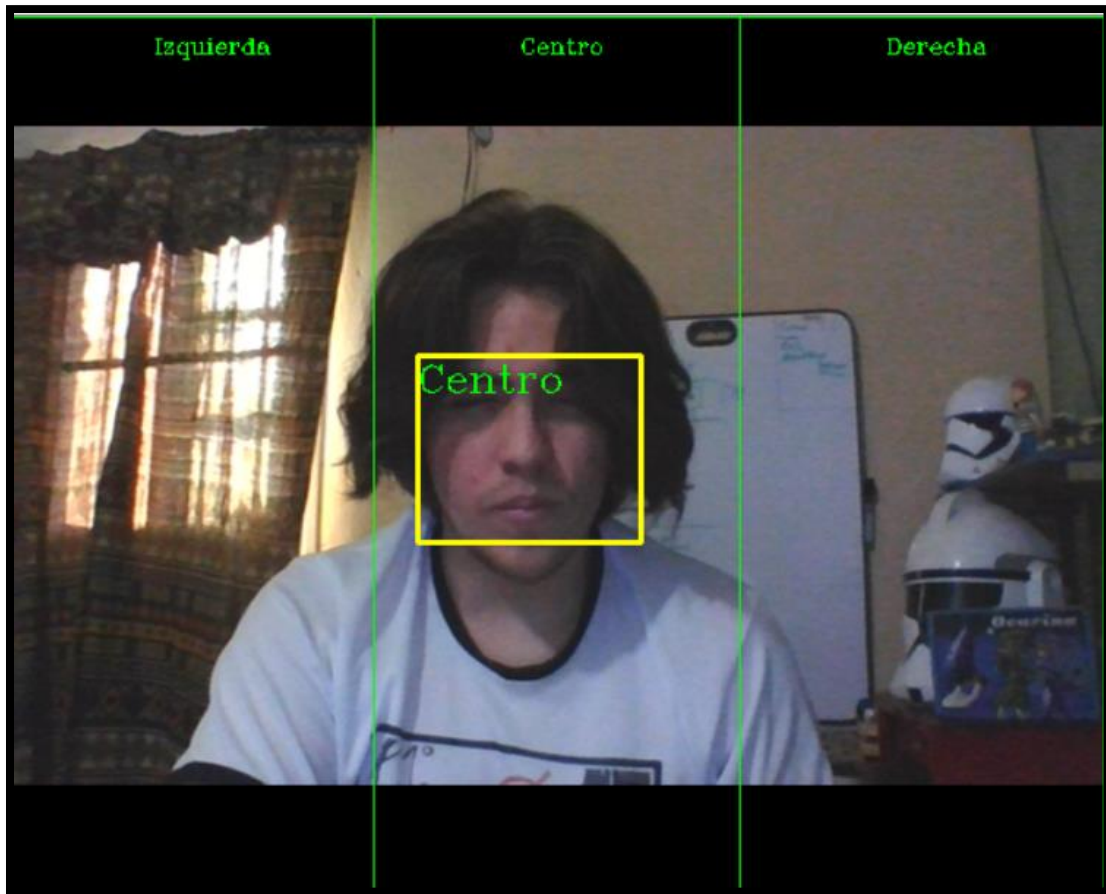
El proyecto se realizó bajo las siguientes versiones:

Python 3.6 y OpenCv 4.2, siendo los únicos requisitos para emular este proyecto desde la ubicación de nuestro juego.

A pesar de que los haar cascades son muy útiles, no son perfectos y tienden a presentar muchos falsos positivos por lo que se decidió hacer un debido pre-procesamiento de la imagen para obtener la mayor cantidad de características útiles y reducir el ruido en la imagen, para esto se aplicaron filtros de imagen vistos en clase como algún ligero difuminado y un filtrado para resaltar contornos, estos filtros se aplicaron sin mucho detalle y en caso de mejorar aún más la efectividad, simplemente tendríamos que re-entrenar los modelos o mejorar la calidad de la imagen capturada.

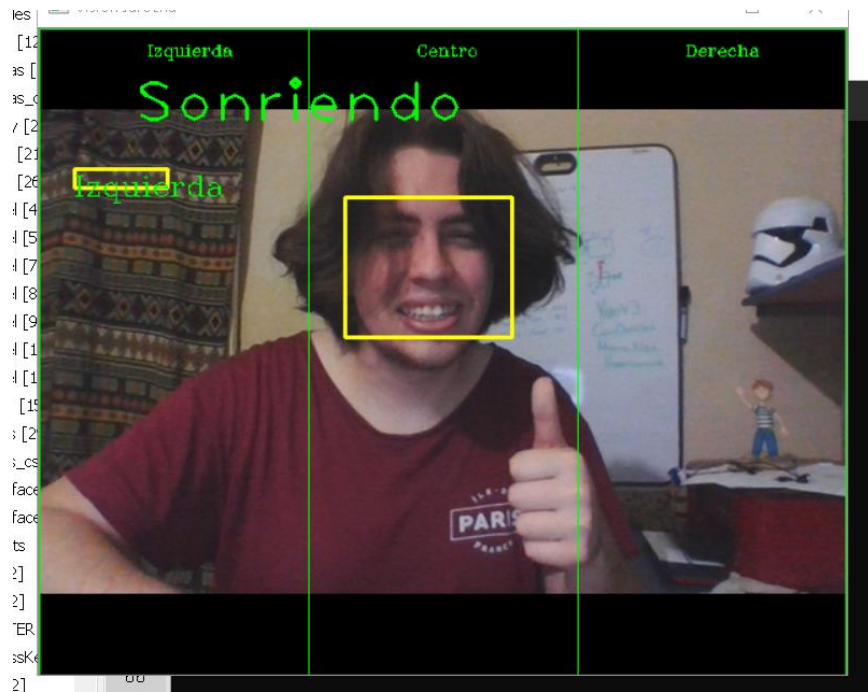
Ahora veamos bien, como es que este script es capaz de jugar el juego en sí.

Universidad Veracruzana
Reporte del Proyecto Final – Tópicos de I.A.

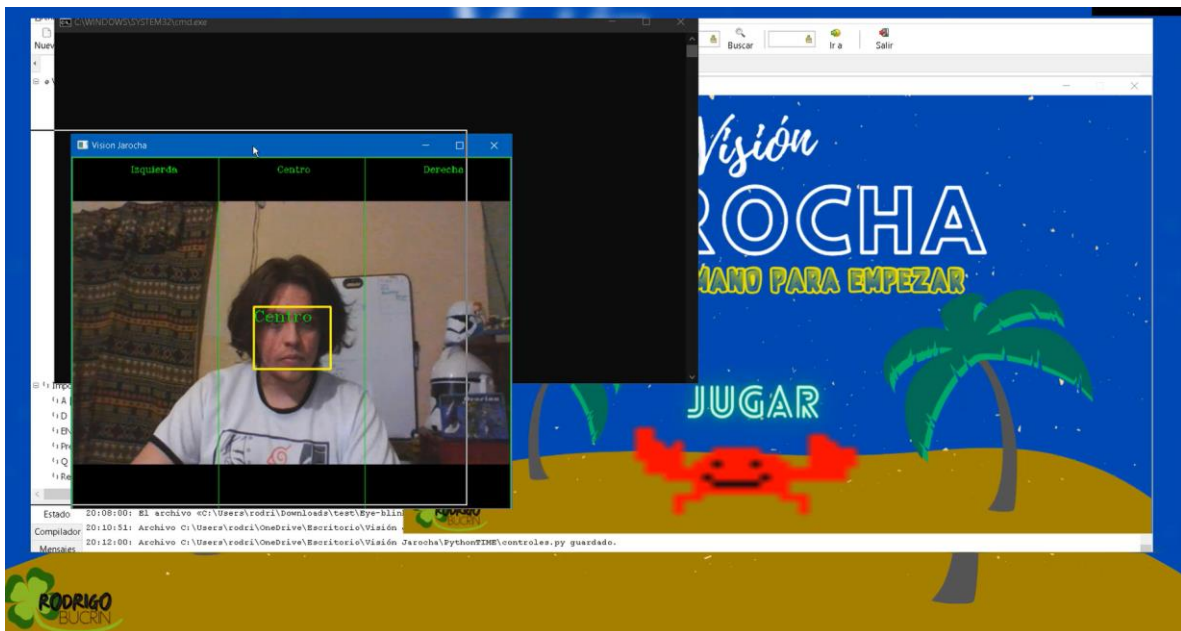


Lo primero fue aplicar una calibración de la cámara para obtener los mejores parámetros de lectura de la imagen en mi entorno (Contraste, Brillo y otros parámetros) pasado eso, decidí configurar algunos apoyos visuales temporales para las primeras fases de este proyecto, como unas marcas que determinarían el Centro, Derecha Izquierda, para cuando extraigamos las características se pueda configurar con claridad. Esta parte en una actualización posterior se cambiará simplemente por un algoritmo de Optical-Flow que nos permitan obtener lo mismo, pero de una manera más fluida y limpia en cuanto a detección.

Universidad Veracruzana
Reporte del Proyecto Final – Tópicos de I.A.

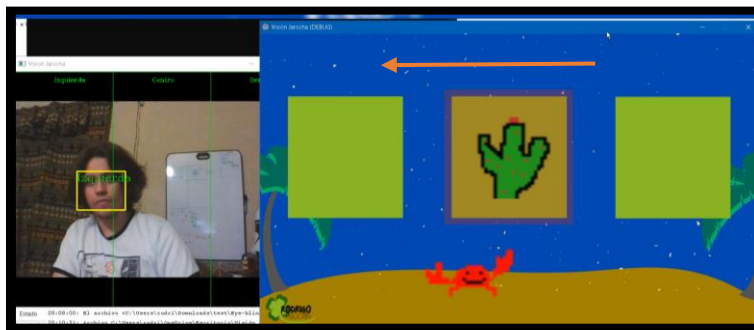


Dentro de las funciones actuales, se encuentran la detección de rostros, palmas de mano, algunos gestos y de sonrisas dentro de una cara detectada, es decir, detectando la cara extraemos el rostros y sobre el rostro buscaremos sonrisas, por lo que evitamos muchos falsos positivos alrededor de las imágenes y después de modificar , corregir y solucionar ligeros problemas se presentaron los primeros resultados reportables.

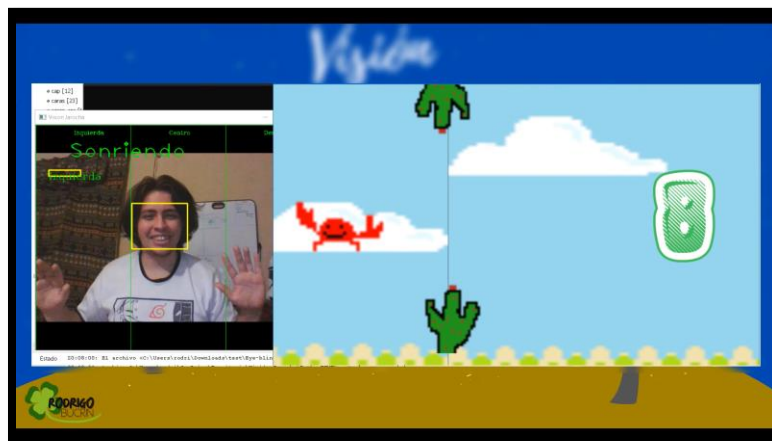


Resultados

Como se podrá apreciar en los videos adjuntos de la evidencia, el cometido original se cumple de buena manera resultando un programa que nos permite interactuar con un ambiente programado para recibir las respuestas que se obtiene de la lectura de la cámara, se debe destacar que se encuentra en una fase de pruebas , partiendo de 0 la construcción de todo el entorno de trabajo.



Algo que tener en cuenta es que el código y los modelos entrenados están parametrizados para que en el lugar donde realicé las pruebas fuera optimo, pero llevaría a un re-ajuste en los parámetros de brillo o algún filtro de exposición.



Los resultados más claros se aprecian al observar el video o interactuar con el sistema , dejando que para esta fase del proyecto, cumple muy bien esta primera fase del proyecto.

Conclusiones y trabajo a futuro

Con el desarrollo de este proyecto puedo concluir que hay un gran campo de investigación y desarrollo en esta área, cuando piensas que ya todo está cubierto, se puede especializar o centrar en cualquier solución aplicando diversas técnicas , algoritmos o sistemas para resolverlos de una manera más creativa.

Más a fondo con el proyecto, esta primera fase me importaba a mi poder retratar una aplicación distinta a la vista en clase de un procesamiento de imagen para interactuar con un ambiente virtual, decidí tomar este rumbo de igual forma porque una vez más pulido y con más agregados , el producto se puede llevar a exposición de la aplicación de muchos temas de esta materia, pues se aplica la mayor parte en este proyecto, de la misma forma, personalmente me encanta poder trabajar de cerca con estos temas , ya que me dan ideas de como desenvolverme en el desarrollo de la percepción física a lo virtual, temática que me interesa profundizar.

Este proyecto podría parecer fácil, o simple, sin embargo también decidí este proyecto no por su perceptible “Simpleza” , si no que contiene un potencial de proyección increíble , mostrando aplicaciones no solo de carácter estudiantil , se podría llevar a un agente físico con el cual tiendas puedan colocar en sus paredes como espejos y las personas puedan interactuar con ellos , tal vez algún sistema de RA o los mismos minijuegos personalizados que los clientes puedan jugar mientras esperan a que algún amigo o familiar terminen de hacer sus compras o alguna campaña de marketing digital donde las personas puedan tener acceso o manipular acciones sin tocar algo físico, sabemos bien que esta época que estamos viviendo la transmisión de patógenos es un tema muy delicado, por lo cual, mientras menos contacto mejor.

Yo si veo en un futuro mucha aplicación de estos sistemas que podrían revolucionar mucho la experiencia de un usuario en cualquiera de sus aplicaciones .