



PLATAFORMA DE DRAMATIZACIÓN  
ROBÓTICA MODULAR



David Stiven Ávila González



Miguel Ángel Bermeo Ayerbe



Fabián Andrés Merchán Jimenez



Alejandra María González Correal



Enrique González Guerrero

# AGENDA





OPORTUNIDAD



# CONTEXTO



Rama de investigación en SIDRE

Robots actores basados en modelo BDI



- Robot versátil
- Enseñar diferentes materias





# OBJETIVOS



## Desarrollar una plataforma robótica modular orientada a la dramatización



Diseñar una arquitectura lógica y física basada en el modelo BDI



Módulo de procesamiento



Módulo de manipulación



Módulo audiovisual



Diseñar y ejecutar pruebas de integración



Módulo de movilidad



Realizar una validación operativa

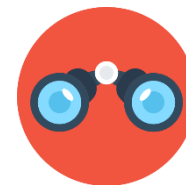


# RETOS



Entender el modelo de agentes BDI

Familiarización con los frameworks



Diseño mecánico

Integración electrónica, informática  
y mecánica





# METODOLOGÍA

## Diseño arquitectura

- Detección de los requerimientos arquitecturalmente significantes.
- Familiarización y adaptación de la arquitectura del modelo de agentes BDI y ROBOACT
- ANSI/IEEE 1471-2000

## Diseño del prototipo

- Diseño una plataforma robótica que se adapte a la arquitectura propuesta.
- Selección de los componentes adecuados para la plataforma.
- Top-Down

## Pruebas

- Ejecución del protocolo de pruebas
- IEEE std 1500





# METODOLOGÍA

## Product Owners



Alejandra González Correal



Enrique González Guerrero

## Scrum Master



David Stiven Ávila

## Scrum Team



Miguel Ángel Bermeo



Fabián Andrés Merchán

## Extreme Programming



Reuniones semanales con el cliente



Programación en parejas



Validación cruzada



# HERRAMIENTAS

Scrum Board	Versionamiento	Repositorio
 <p>Pivotal Tracker</p>	 <p>Git</p>  <p>Google Drive</p>	 <p>Github (8 Repositorios)</p>



REQUERIMIENTOS



# RECOLECCIÓN



Análisis de plataformas comerciales



9 Encuestas a ingenieros y profesores



1 Entrevista a experto robótica



1 Entrevista a experta educación



# REQUERIMIENTOS SIGNIFICATIVOS



Adaptabilidad



Modificabilidad



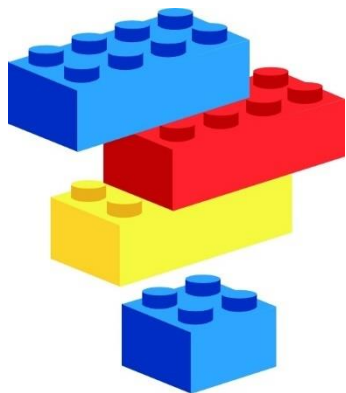
Entendimiento



SOLUCIÓN



## PUNTOS CLAVE



Modularidad



Orientación a servicios



Modelo de agentes



# MODULARIDAD



Adaptabilidad al  
contexto



Escalabilidad



Distribución de  
procesamiento



Mantenibilidad



Personalización



# SERVICIOS



Flexibilidad



Reusabilidad



Escalabilidad



Interoperabilidad



Mantenibilidad





# AGENTES



Proactivo



Cooperativo



Situado



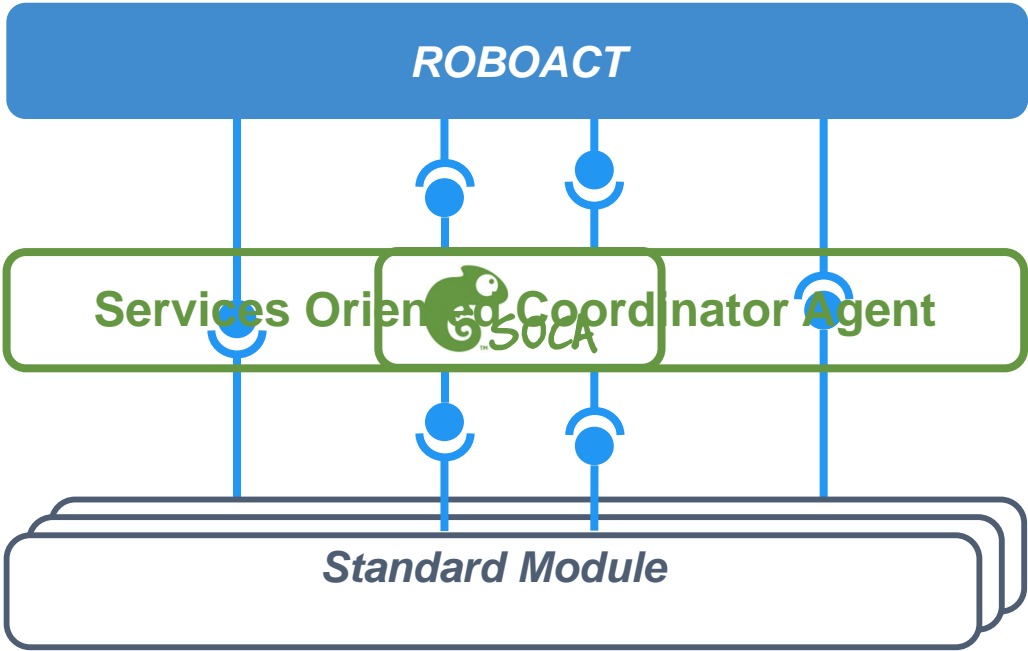
Racional

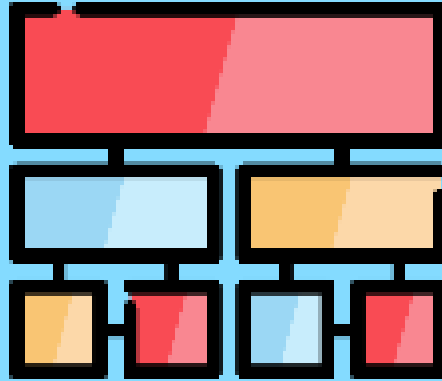


Autónomo



SOLUCIÓN

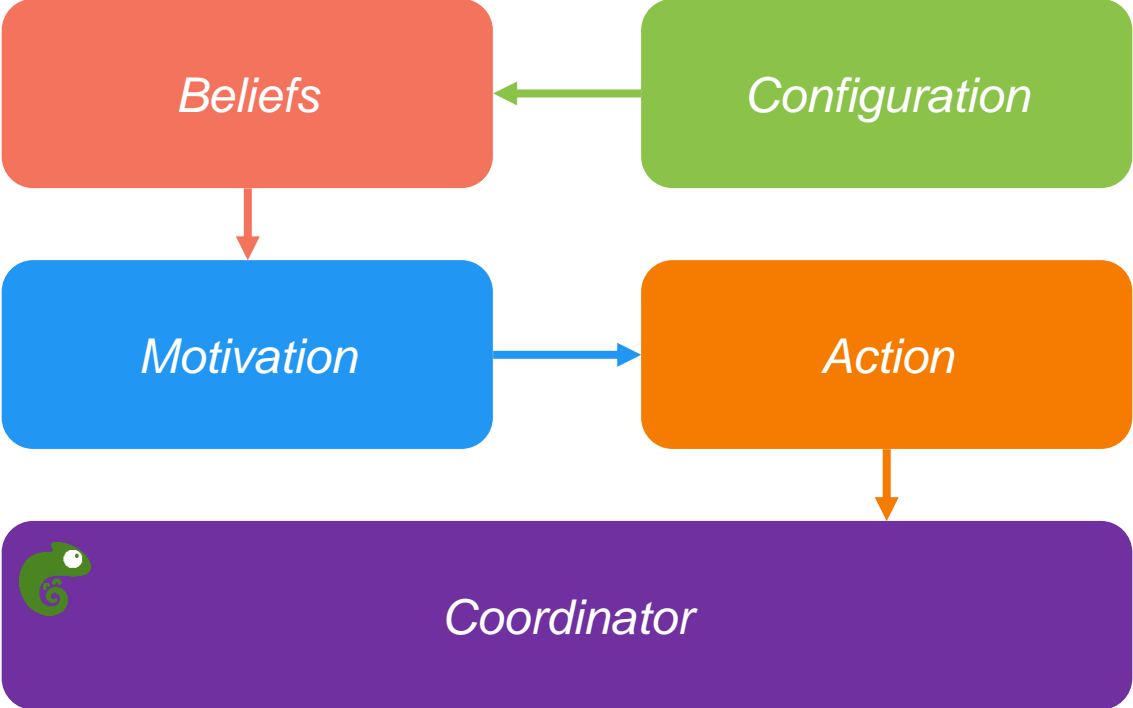




ARQUITECTURA

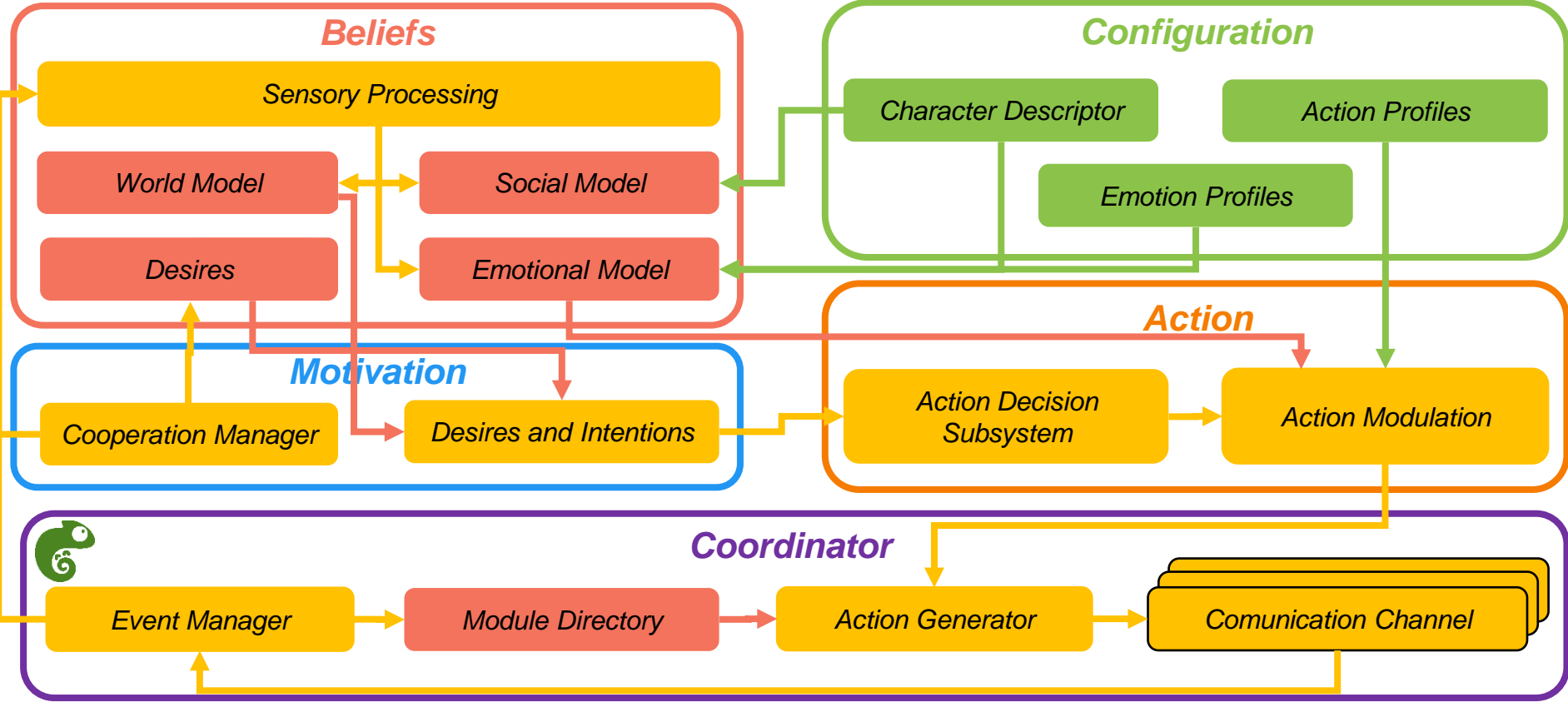


# ACTOR



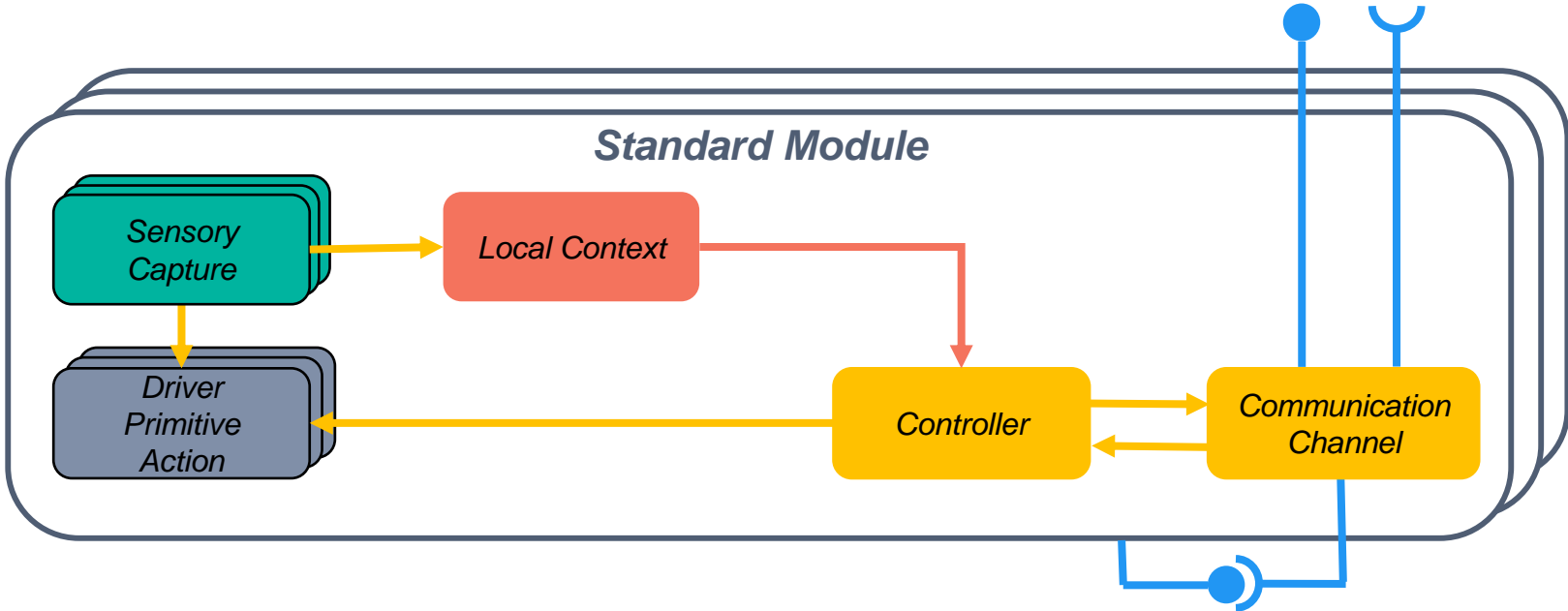


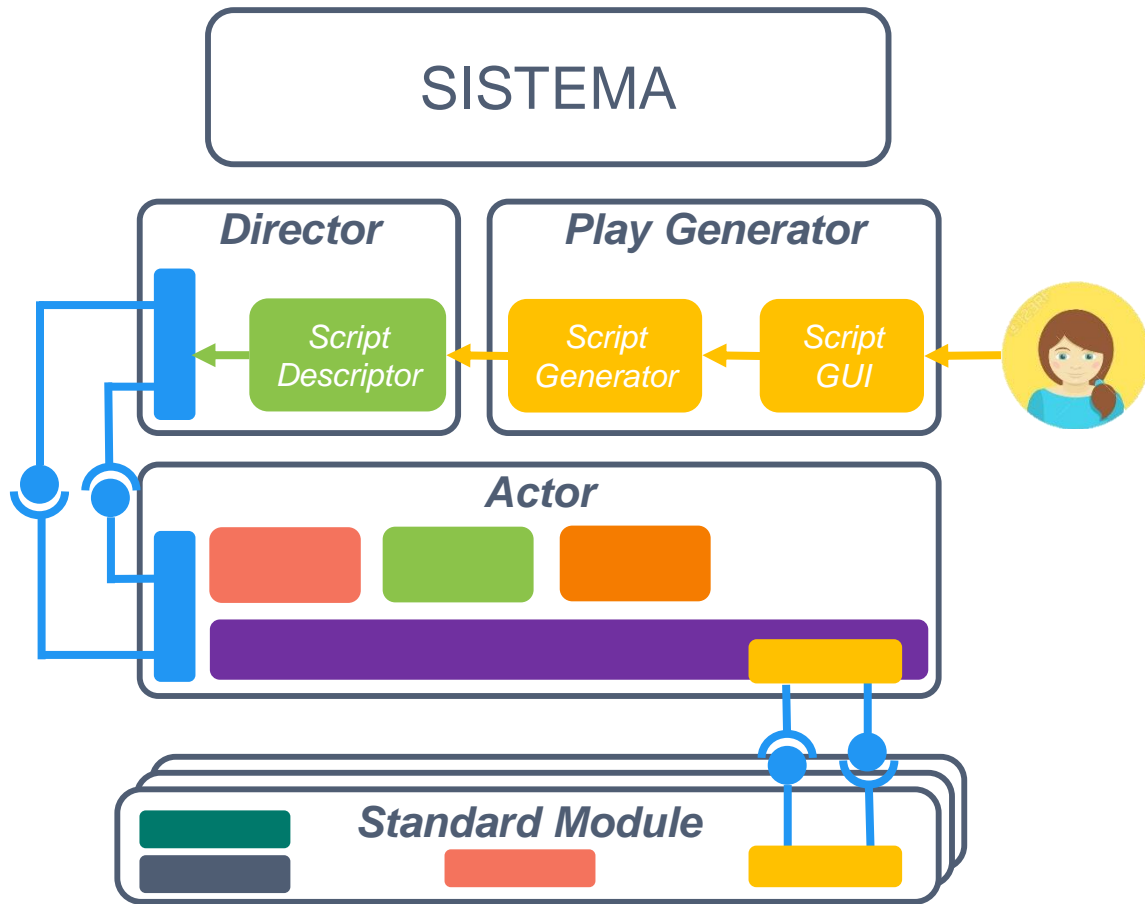
# ACTOR





# MÓDULO



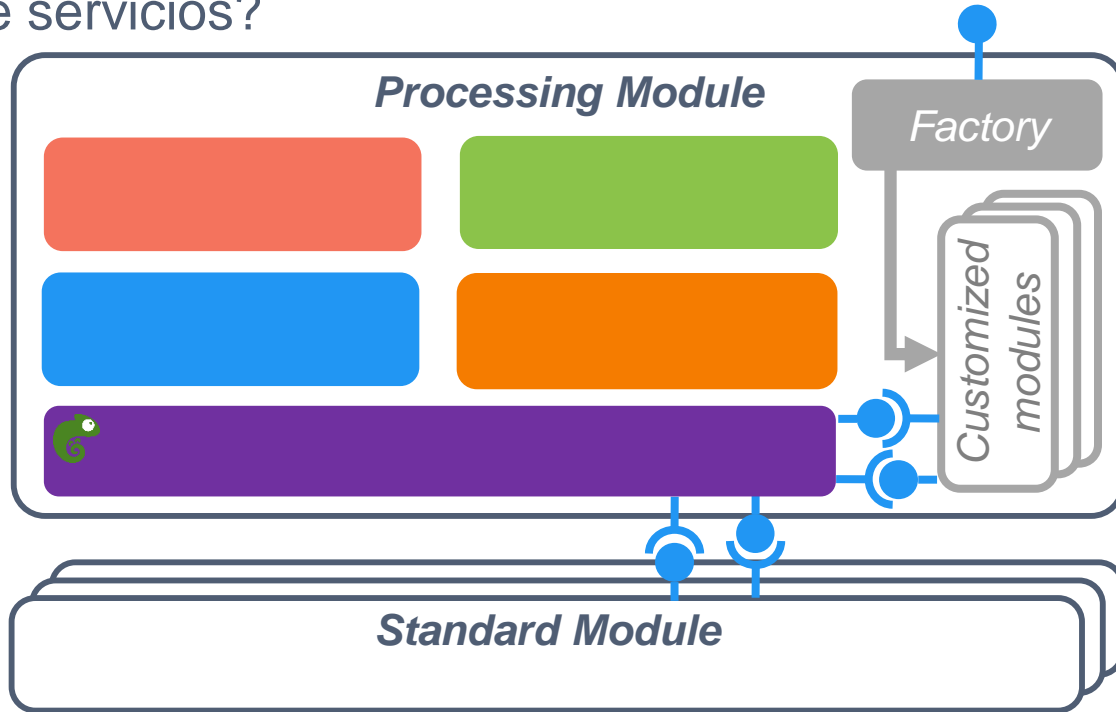




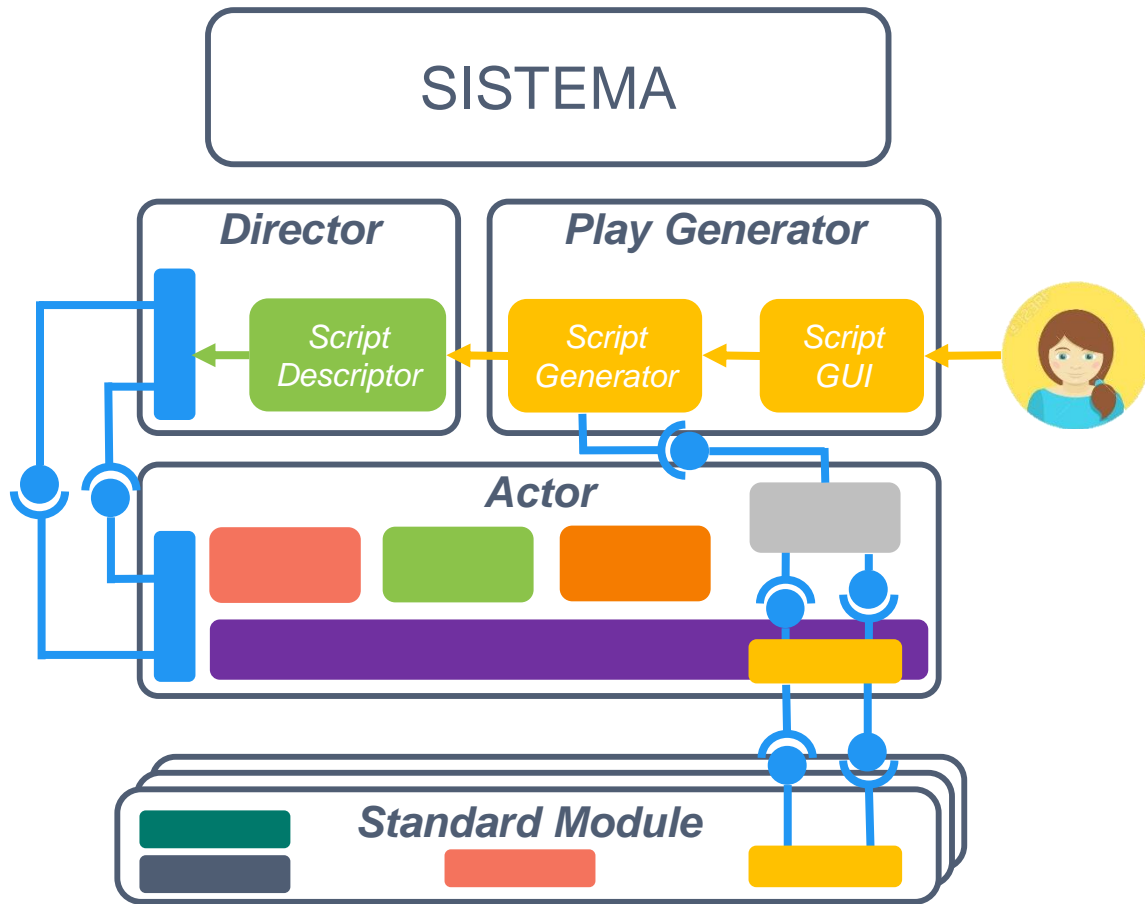
# NUEVO RETO



¿Cómo utilizar estructuras de control usando composición de servicios?









# OBJETIVOS



## Desarrollar una plataforma robótica modular orientada a la dramatización



Diseñar una arquitectura lógica y física basada en el modelo BDI BDI



Módulo de procesamiento



Módulo de manipulación



Módulo audiovisual



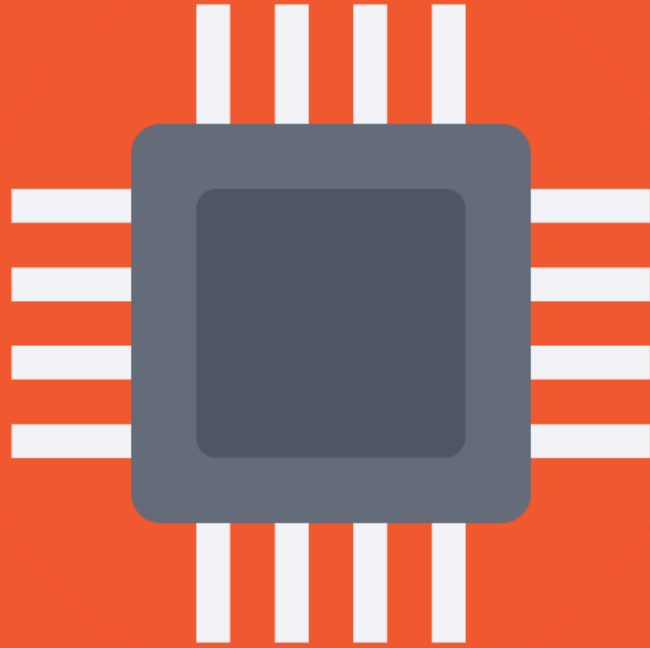
Diseñar y ejecutar pruebas de integración



Módulo de movilidad



Realizar una validación operativa



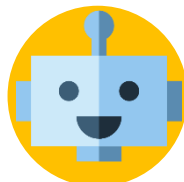
PROTOTIPO



## REQUERIMIENTOS SIGNIFICATIVOS



Apariencia  
caricaturesca



Expresión de  
Emociones



Comunicación  
Oral



Movilidad



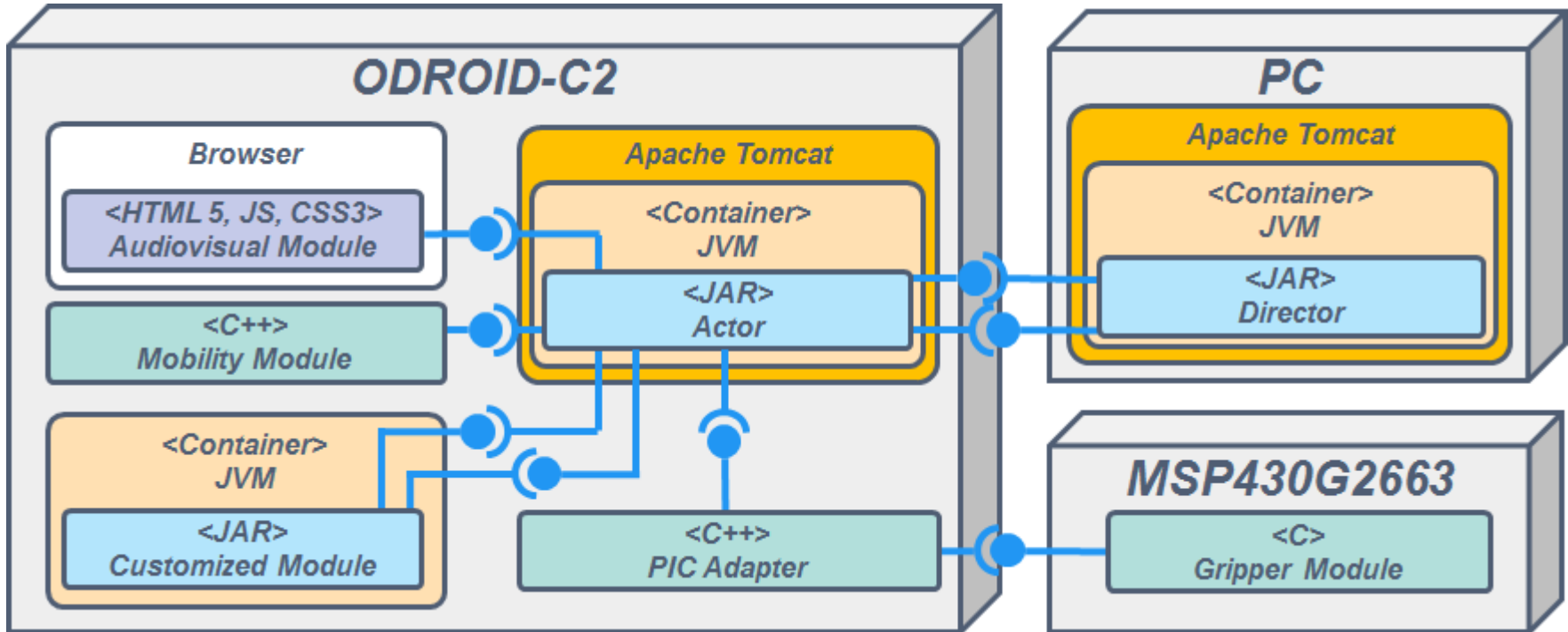
Manipulador



Comunicación  
Táctil

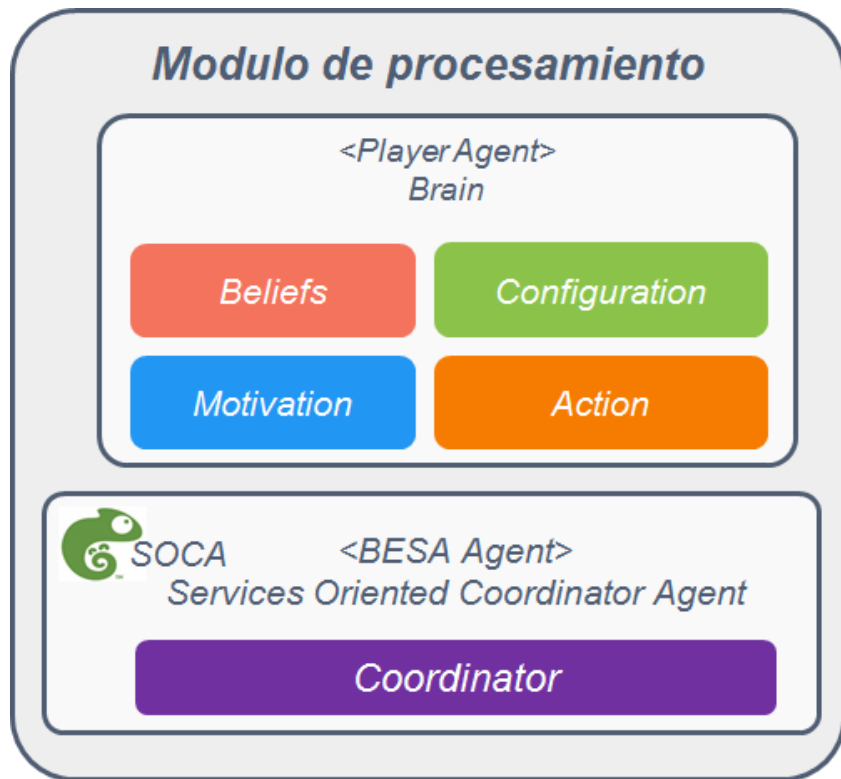


# DESPLIEGUE





## MÓDULO DE PROCESAMIENTO



EJECUTAR ESCENA



CARGAR DESCRIPCIÓN DEL PERSONAJE



CARGAR MODELO DEL MUNDO



CARGAR DICCIONARIO SEMANTICO



CARGAR MODULOS VIRTUALES



CARGAR MALAS PALABRAS



# MÓDULO DE PROCESAMIENTO

## DETALLES TÉCNICOS



Odroid C2



Java



Ubuntu Mate



Spring



2Gb RAM



Gradle



Procesador 1.5GHz



5VDC - 2A(MAX)



## OBJETIVOS



### Desarrollar una plataforma robótica modular orientada a la dramatización



Diseñar una arquitectura lógica y física basada en el modelo BDI



Módulo de procesamiento

**procesamiento**



Módulo de manipulación



Módulo audiovisual



Diseñar y ejecutar pruebas de integración



Módulo de movilidad

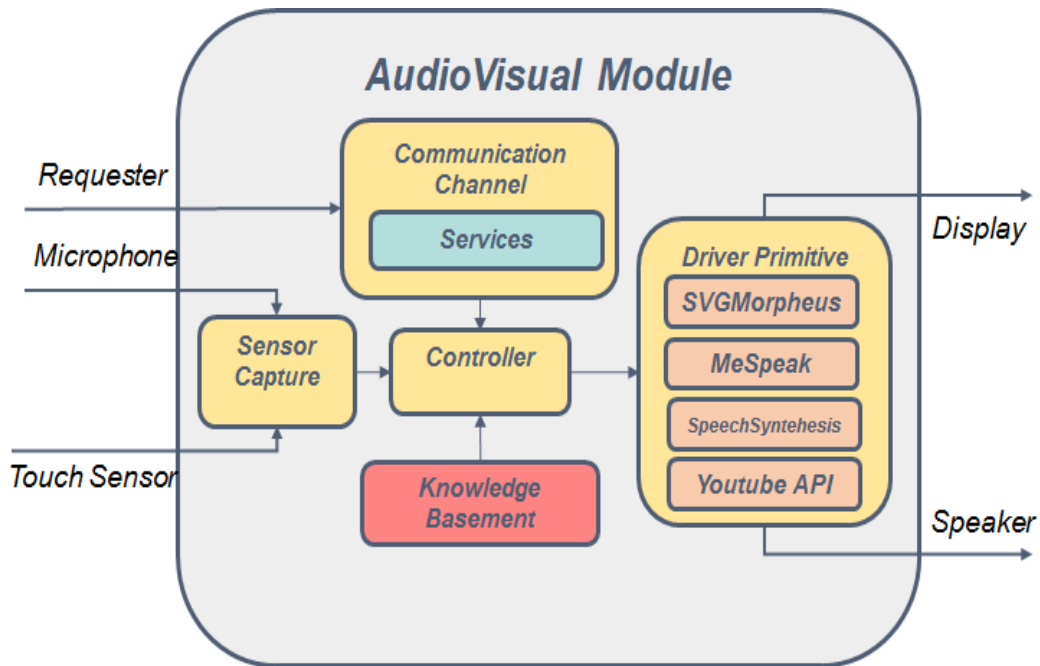


Realizar una validación operativa





# MÓDULO AUDIOVISUAL



INFORMAR NECESIDAD



ACTUALIZAR ESTADO BATERIA



DECIR



REPRODUCIR VIDEO



REPRODUCIR AUDIO



PREGUNTAR



## MÓDULO AUDIOVISUAL

### DETALLES TÉCNICOS

JS JavaScript



Socket IO



NodeJS



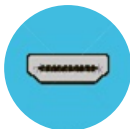
HTML



CSS



Pantalla táctil



HDMI



800px x 480px



500mA



Tarjeta de sonido



Micrófono



Parlante



## OBJETIVOS



### Desarrollar una plataforma robótica modular orientada a la dramatización



Diseñar una arquitectura lógica y física basada en el modelo BDI



Módulo de procesamiento



Módulo audiovisual



Módulo de movilidad



Módulo de manipulación



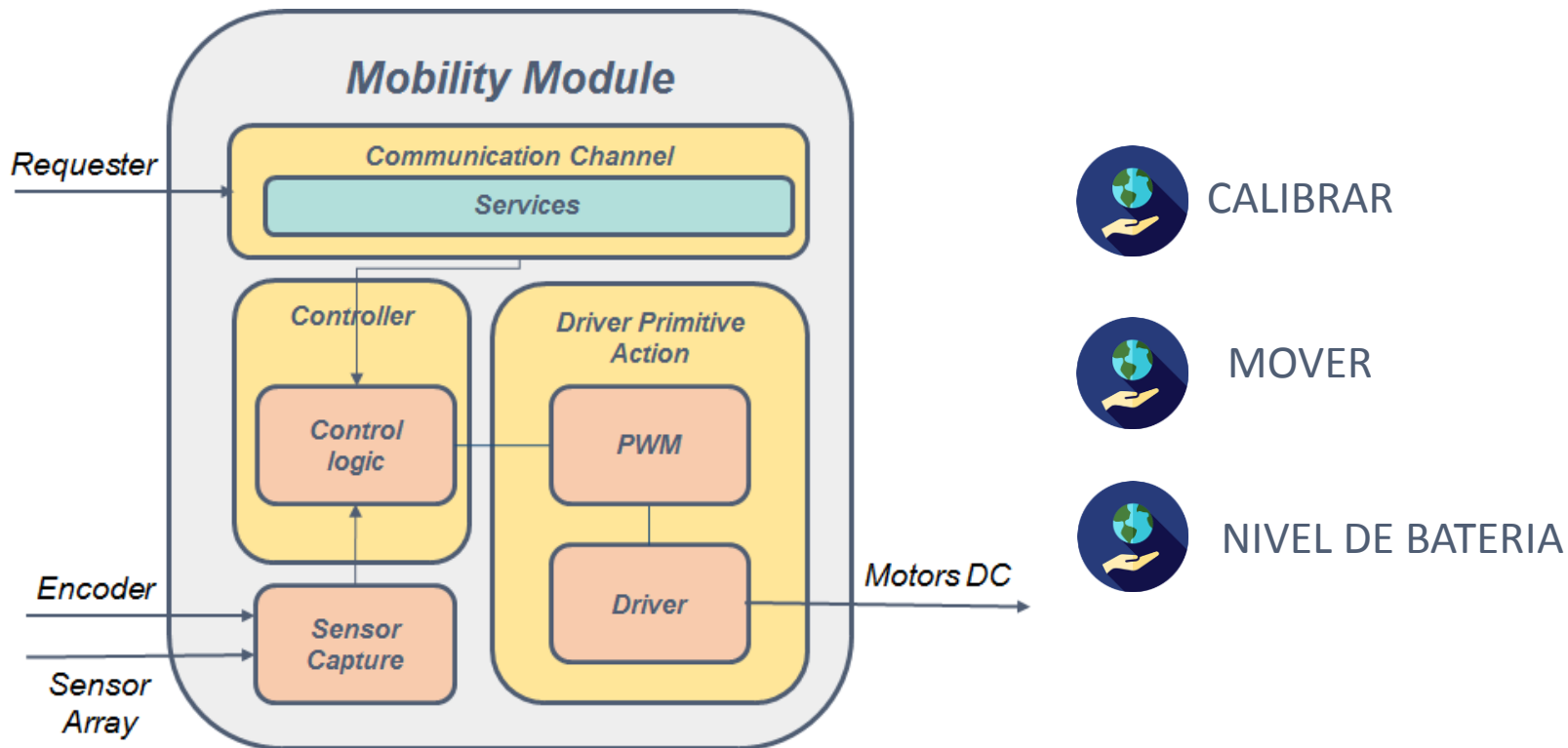
Diseñar y ejecutar pruebas de integración



Realizar una validación operativa



# MÓDULO DE MOVILIDAD



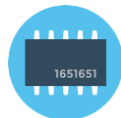


# MÓDULO DE MOVILIDAD

## DETALLES TÉCNICOS



Odroid C2



ADC

- 10 Bits
- 1.8V Input



2 PWM

- 10MHz



C++



Socket IO



WiringPI



DC Motors



298:1



6V, 800mA



10Kg



## MÓDULO DE MOVILIDAD

### DETALLES TÉCNICOS



Control de velocidad



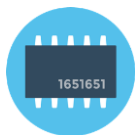
Control seguidor de línea



Control proporcional



Control PID



Encoder



Sensores de línea



2 PWM



## OBJETIVOS



### Desarrollar una plataforma robótica modular orientada a la dramatización



Diseñar una arquitectura lógica y física basada en el modelo BDI



Módulo de procesamiento



Módulo audiovisual



Módulo de movilidad



Módulo de manipulación



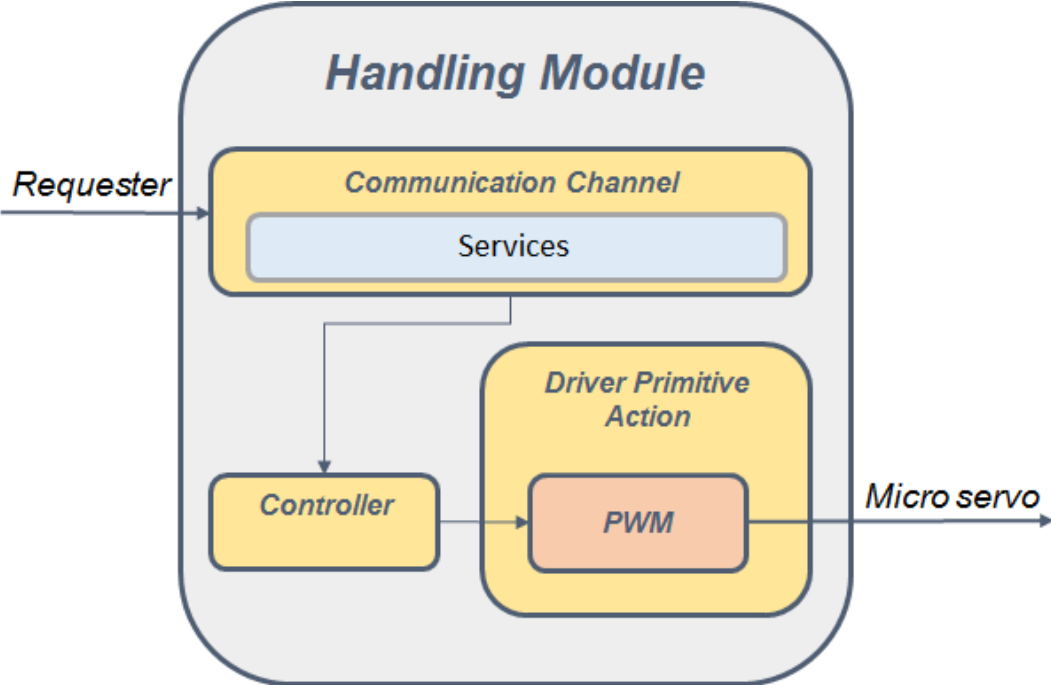
Diseñar y ejecutar pruebas de integración



Realizar una validación operativa



# MÓDULO DE MANIPULACIÓN



ABRIR



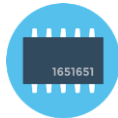
CERRAR





# MÓDULO DE MANIPULACIÓN

## DETALLES TÉCNICOS



MSP430G2553



PWM



UART



C



Micro servo



10mA



## OBJETIVOS



### Desarrollar una plataforma robótica modular orientada a la dramatización



Diseñar una arquitectura lógica y física basada en el modelo BDI



Módulo de procesamiento



Módulo audiovisual



Módulo de movilidad



Módulo de manipulación



Diseñar y ejecutar pruebas de integración



Realizar una validación operativa



# PRUEBAS

DISEÑO

1

UNITARIAS

2

INTEGRACION

3

RESULTADOS

4



## VALIDACIÓN



1 Egresado



1 Usuario no relacionado a áreas de TI



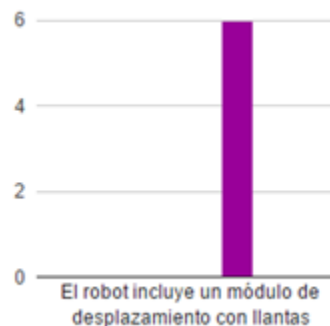
2 Profesores



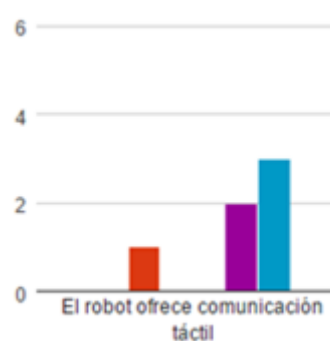
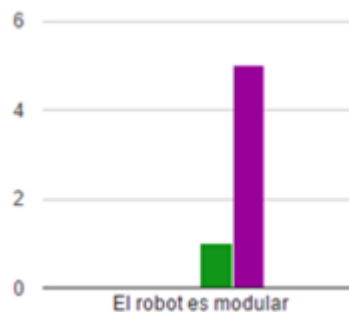
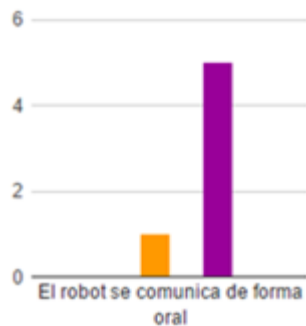
2 Estudiantes



# VALIDACIÓN



- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indiferente o indeciso
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- NS/NR





## OBJETIVOS



### Desarrollar una plataforma robótica modular orientada a la dramatización

- ✓ Diseñar una arquitectura lógica y física basada en el modelo BDI
- ✓ Módulo de procesamiento
- ✓ Módulo de manipulación
- ✓ Módulo audiovisual
- ✓ Diseñar y ejecutar pruebas de integración
- ✓ Módulo de movilidad
- ✓ Realizar una validación operativa



RESULTADOS

## RESULTADOS



Implementación exitosa de la arquitectura planteada

Desarrollo en C++, java y JavaScript de módulos con los estándares establecidos



Ajustes a frameworks del grupo de investigación

Desarrollo de un prototipo funcional





## CONCLUSIONES ARQUITECTURA



La arquitectura propuesta permite:



Desacoplar el motor BDI de la ejecución de las acciones



Tener redundancia de servicios



Ejecutar tareas distribuidas y en paralelo eficientemente



Aumentar la tolerancia a fallos



Reducir la complejidad del desarrollo



Tener flexibilidad

## TRABAJOS FUTUROS



Agregar un modelo emocional para el actor independiente al del personaje

Paralelizar la evaluación de deseos



Aumentar la base de conocimiento del actor

Explorar la posibilidad de implementar módulos inalámbricos



Desarrollar una interfaz de usuario para elaborar los scripts