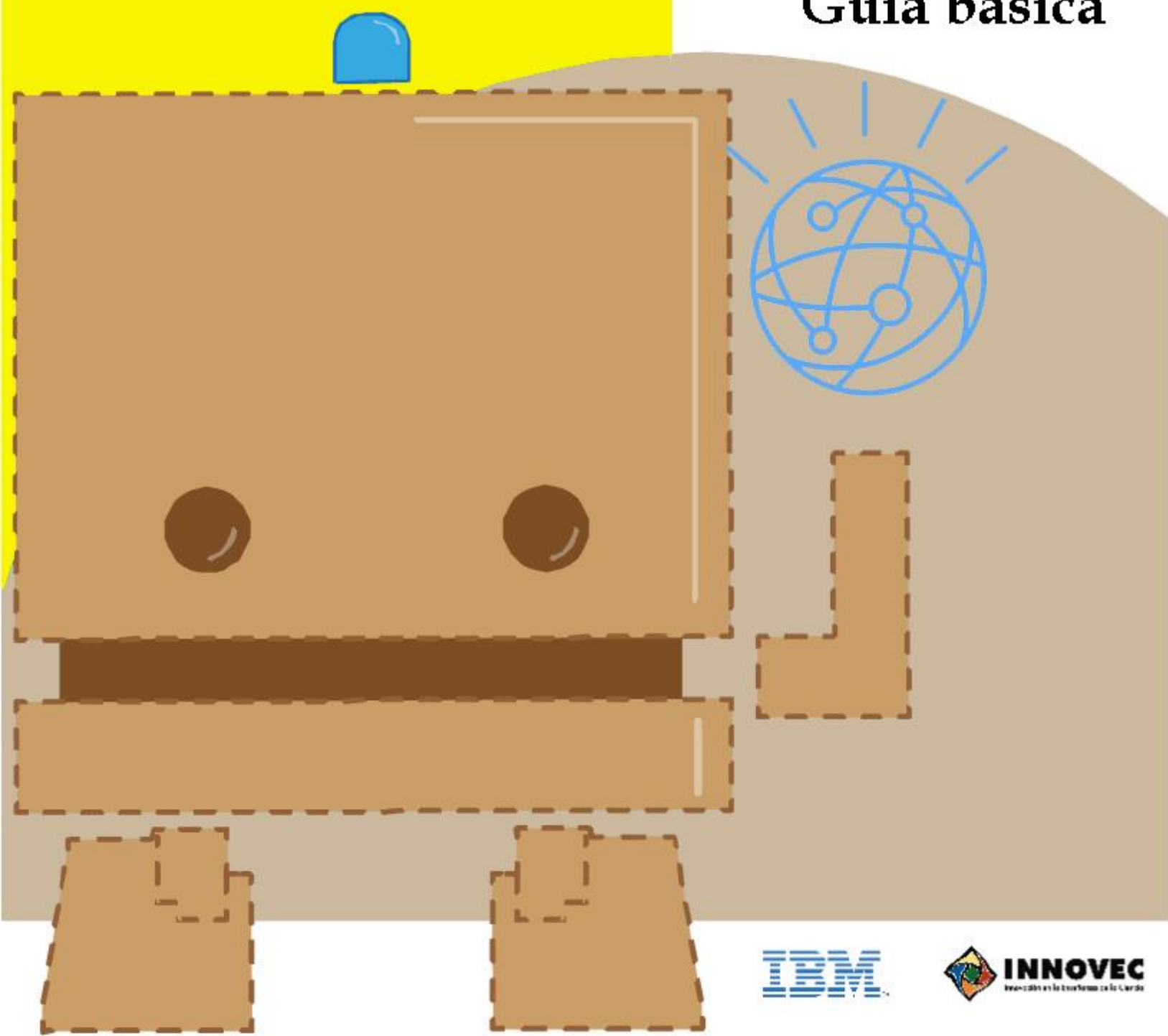


Explorando a TJBot:

Un vistazo al mundo de los robots

MANUAL PARA EL VOLUNTARIO DE IBM

Guía básica



Esta Unidad es parte de un Taller desarrollado en México.

Explorando a TJBot: Un vistazo al mundo de los robots

Manual de guía básica para el voluntario de IBM

La presente secuencia didáctica se realizó gracias a la iniciativa y apoyo financiero de IBM México.

Esta secuencia didáctica fue desarrollada por Innovación en la Enseñanza de la Ciencia, A.C. (INNOVEC), en el año 2017, con la colaboración de Daniela Julia Fregoso Urrutia, Juan Carlos Andrade Guevara, Alberto Guzmán Urióstegui.

Comentarios y sugerencias, al correo electrónico: alizarra@mx1.ibm.com

Este manual, y más información, la puedes consultar en:

<https://ibm.box.com/v/TJBot-latam>

Índice

Contents

Introducción	5
Antecedentes	8
Consideraciones generales para utilizar este manual	11
Requisitos previos y material de trabajo.....	13
Preparativos adicionales	15
Secuencia didáctica	16
Conociendo y construyendo a TJBOT	19
Haciendo funcionar a TJBOT	24
Hoja de actividad: Mi Robot.....	29
Hoja de actividad: Breve historia de los robots	30
Hoja de actividad: Utilidad e importancia de los robots.....	31
Hoja de actividad: Instrucciones para crear una cuenta en IBM Cloud	33
Hoja de actividad: Instrucciones para configurar a TJBOT en Node-RED.....	35
Hoja de actividad: Instrucciones para que TJBOT hable	37
Hoja de actividad: Instrucciones para que TJBOT mueva su brazo.....	38
Hoja de actividad: Instrucciones para que TJBOT prenda su LED	42
Hoja de actividad: Instrucciones para que TJBOT escuche	46
Hoja de actividad: Instrucciones para que TJBOT observe	50
Hoja de actividad: Instrucciones para que TJBOT traduzca	54
Hoja de actividad 4.....	58
Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller	59



Guía básica para trabajar con TJBot

Introducción

Cuando los estudiantes de cualquier nivel educativo construyen un robot están inmersos en un mundo multidisciplinario, donde la geometría, la trigonometría, la electrónica, la programación, el control, la mecánica, etc., proporcionan las capacidades básicas que redundarán en el éxito de esta actividad integradora conocida como práctica STEM (prácticas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Aparte de los conceptos que les son propios, la robótica da la oportunidad de desarrollar áreas como son: la ingeniería de sistemas, el diseño, conceptos de ergonomía del trabajo y la planificación.

En este sentido, IBM desarrolló un robot llamado TJBot como un proyecto de código abierto DIY (Do it on your own: Hazlo tú mismo) para construir cosas de manera divertida y fácil empleando la plataforma de servicios Watson de IBM. TJBot fue nombrado así en honor al sucesor del primer presidente y y Director Ejecutivo de IBM. Fue creado por Maryam Ashoori en IBM Research y presentado el 9 de noviembre de 2016.

TJBot al ser un proyecto de código abierto está al alcance de todo aquel interesado en practicar y conocer más acerca de la robótica y temas relacionados. En el presente manual, TJBot se utiliza para apoyar el proceso de enseñanza–aprendizaje en el tema de la robótica para estudiantes de educación básica en edades de 11 a 14 años por medio de la realización de un taller de corta duración (aproximadamente 4 horas),

que toma en cuenta los principios de la **enseñanza de la ciencia basada en la indagación**.

De acuerdo con la investigación¹, los componentes de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación son:

- A. Los estudiantes desarrollan ideas y conceptos científicos clave
- B. Los estudiantes aprenden cómo estudiar científicamente el mundo natural (y el artificial) y construyen su propio conocimiento y comprensión del mismo
- C. Los estudiantes llevan a cabo un aprendizaje activo

Este enfoque requiere además de una serie de etapas o fases que se deben considerar para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos:

Fase 1: Los estudiantes se involucran con una pregunta, evento o fenómeno. Esto lo vinculan con lo que ya saben, crea disonancia con sus propias ideas y/o los motiva para aprender más.

Fase 2: Los estudiantes exploran las ideas a través de experiencias vivenciales, formulan y prueban hipótesis, resuelven problemas y crean explicaciones para lo que observan.

Fase 3: Los estudiantes analizan e interpretan datos, sintetizan sus ideas, construyen modelos y clarifican conceptos y explicaciones con el docente o facilitador, además de otras fuentes de conocimiento científico.

Fase 4: Los estudiantes extienden su nuevo entendimiento y habilidades y aplican lo que han aprendido en nuevas situaciones.

Fase 5: Los estudiantes, junto con el docente o facilitador, revisan y evalúan lo que han aprendido y cómo lo han aprendido.

¹ Innovación en la Enseñanza de la Ciencia. 2014. La enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica: Antología sobre indagación. Artículo: Enseñanza de la Ciencia basada en la Indagación: Razones por las que debe ser la piedra angular en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia de Hubert Dyasi. <http://innovec.org.mx/home/images/antologia%20sobre%20indagacion-vol.1.pdf>

National Research Council. 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>

Con base en lo anterior, en esta secuencia didáctica se plantean actividades para que los participantes comprendan conceptos, además de desarrollar habilidades y actitudes que se indican a continuación:

Conceptos:

- Un robot es una máquina que puede interactuar con su entorno.
- Un robot puede tener diferentes formas y realizar distintas tareas.
- Un robot posee detectores que le permiten recibir información de su entorno.
- Un robot posee elementos que le permiten ejecutar acciones como producir sonidos, emitir luz, moverse.
- Un robot posee una computadora que decide qué acciones realizar dada la situación.
- Podemos darle instrucciones robot utilizando un lenguaje especial llamado lenguaje de programación comprensible por el hombre y el robot.

Habilidades:

- Construir un robot
- Leer para aprender más acerca de los robots
- Comunicar resultados e ideas a través de la escritura, el dibujo y la discusión
- Trabajar en equipo

Actitudes:

- Desarrollar el interés por la robótica
- Desarrollar confianza para ser capaz de analizar y resolver un problema
- Respetar las ideas de los demás



Antecedentes

La investigación educativa relacionada con la Enseñanza de la Ciencia hace hincapié en la importancia de recuperar las ideas previas de los estudiantes antes de abordar nuevos conceptos. La utilidad de este proceso se encuentra vinculada a la forma natural de aprender que tenemos los seres humanos, la cual a su vez está íntimamente ligada a las experiencias, emociones e ideas con las cuales hemos tenido contacto. Por lo tanto, considerar las ideas y percepciones previas acerca de un tema es crucial para enganchar el interés de los aprendices y a partir de experiencias de aprendizaje concretas, nos permita contrastar lo que sabemos con aquello que la experiencia y la información científica nos provee.

La ciencia escolar no tiene por objetivo hacer nuevos descubrimientos sino comprender los fenómenos ya estudiados por la ciencia. Sin embargo, en un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz es crucial además de partir de los intereses y experiencias previas de los aprendices, el enfrentarlos a nuevos retos para que en el proceso reestructuren sus ideas y elaboren nuevas preguntas y explicaciones acordes a lo que ya se conoce y se ha validado.

De esta forma, la primera lección de la secuencia didáctica nos permitirá identificar las ideas y saberes previos que los participantes tienen acerca de los robots e identificar sus nociones de ciencia y tecnología para constituir una plataforma de arranque que permitirá obtener información durante el proceso.

Uno de los aspectos más importantes para comprender cómo funcionan los robots es entender su desarrollo como una combinación de funciones digitales y electromecánicas.

Un robot funciona formando un enlace entre los aspectos programables de su computadora (cerebro) y los aspectos interactivos con el entorno (cuerpo). Con una diversidad tan amplia de robots, pueden ser tan complejos de explicar como lo es explicar cómo funciona el organismo de un animal. De manera general podemos decir que un robot tiene dispositivos de entrada que le permiten recibir información de su entorno (por ejemplo, cámaras y micrófonos), dispositivos de salida que le permiten ejecutar acciones como producir sonidos, emitir luz y moverse (bocinas, luces LED y motores) y una computadora que decide las acciones a realizar dada la situación. Integrar todos estos componentes en el cuerpo de **TJBot**, reforzará la comprensión de las características de un robot e incentivará el trabajo colaborativo.

Para que los robots puedan realizar alguna tarea necesitan ser programados. La programación de un robot es un proceso crucial para que el robot responda correctamente a las instrucciones que se le brinden. El sistema operativo que está instalado en la tarjeta **Raspberry Pi** es llamado **Raspbian**. Un sistema operativo es un conjunto de programas informáticos que permiten la administración eficaz de los recursos de una computadora a través de la ejecución de aplicaciones con propósitos específicos. **Raspbian** está basado en Debian y es una distribución del sistema operativo GNU/Linux, por lo tanto, es libre y de código abierto.

El programa o herramienta de software que utilizaremos para programar a **TJBot** se denomina **Node-RED**. Node-RED fue desarrollada por el equipo de **Tecnologías Emergentes de IBM (IBM Emerging Technology)** para conectar dispositivos hardware, APIs y servicios en línea. Utiliza un editor basada en navegador WEB en el que de manera sencilla se pueden conectar **nodos (nodes)** para formar **flujos (flows)** de eventos. Los **nodos** contienen instrucciones ya programadas para facilitar la interacción de dispositivos, que conectados a internet forman el **Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés)**. Gracias a las aportaciones de la comunidad de desarrolladores, el catálogo de **nodos** continúa en crecimiento.

Para que los robots funcionen con autonomía, es necesario indicarles qué tienen que hacer ante cada situación. Para eso, hace falta compartir un idioma. ¿Cómo nos

comunicamos con ellos? La respuesta: mediante lenguajes de programación. Los robots, en su núcleo, están compuestos de códigos binarios implantados en un disco duro magnético, tal como todas las computadoras modernas. Las instrucciones y datos de un robot están completamente codificados en un sistema de unos y ceros. Cada fragmento de información, sin importar lo complicado que sea, se representa en su totalidad por estos dos números, los cuales también pueden interpretarse como interruptores de “encendido” y “apagado”. Por lo tanto, la mente de un robot está hecha enteramente por billones, incluso trillones, de interruptores, ya sea encendidos o apagados.

En esta secuencia didáctica, se utilizarán servicios en línea alojados en la plataforma IBM Cloud para que TJBOT realice más acciones. IBM Cloud de IBM es una plataforma en la nube que permite a desarrolladores, tanto novatos como expertos, crear, desplegar y administrar aplicaciones y servicios. Dentro de la vasta oferta de herramientas alojadas en IBM Cloud, se encuentran los servicios de Watson de IBM. Los que se utilizarán en esta unidad son: Voz a texto, texto a voz, reconocimiento visual y traducción.

Lecturas recomendadas:

- Cárdenas Guzmán G. 2010. Golem, el robot que platica en español. Revista ¿Cómo Ves? Dirección General de Divulgación de la Ciencia. UNAM. Año 12. No. 135 pp. 22-24
- Comité Español de Automática. 2008. Libro blanco de la robótica: De la investigación al desarrollo tecnológico y aplicaciones futuras. Madrid, España.
- Léna Pierre, Yves Quéré y Beatriz Salviat (Coords) 29 conceptos clave para disfrutar la ciencia. Fondo de Cultura Económica. Pp. 447-460
- Penrose, Roger. 1996. La mente nueva del emperador: en torno a la cibernética, la mente y las leyes de la física. FCE. México.

Recursos digitales:

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/163/robots-que-juegan-al-futbol>

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/178/la-odisea-de-un-robot-curioso>

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/2/la-inteligencia-artificial-hacia-donde-nos-lleva>



Consideraciones generales para utilizar este manual

Taller: Explorando a TJBOT: Un vistazo al mundo de los robots.

Participantes: Estudiantes de educación básica entre 11 y 14 años

Duración: 4 horas

El presente manual está dividido en 2 partes: las **actividades previas al taller** y el desarrollo de la **secuencia didáctica**.

En la sección de **actividades previas al taller** se especifica todo lo que los voluntarios deben realizar antes de la implementación de la secuencia didáctica (taller). Estas actividades requieren como mínimo un par de horas de trabajo adicionales.

La **secuencia didáctica** está dividida en cuatro lecciones que se deben realizar de manera secuencial y completarse en 4 horas. Cada lección contempla una breve

introducción, objetivos y el **procedimiento** paso a paso para la realización de las actividades.

Las lecciones 1 y 2 contienen **lecturas seleccionadas** para que los estudiantes aprendan más acerca de los robots, sus características y aplicaciones. Las lecciones 1, 3 y 4 incluyen **hojas de actividad** para guiar el trabajo de los participantes. En la **hoja de actividad 1** de la lección 1 se presenta una evaluación diagnóstica acerca del conocimiento que tienen los estudiantes del tema. Las **hojas de actividad** de las lecciones 3 y 4 contienen procedimientos que los participantes deberán realizar, pero también se presentan oportunidades para reflexionar y pensar acerca de cómo aplicarían lo que aprendieron. En la **hoja de Actividad 4** cada participante plasmará lo que aprendió durante el taller.

Al final del manual, se presenta una rúbrica de evaluación para que cada voluntario valore el desempeño del equipo que estuvo a su cargo y así tener una referencia de los aprendizajes logrados.

Para facilitar la progresión ordenada del desarrollo del taller se sugiere lo siguiente:

- Lea cuidadosamente todo el manual
- Prepare todos los materiales indicados
- Realice todas las actividades previas al taller
- Revise con atención cada lección ya que algunas contienen sugerencias prácticas y consejos de manejo para el trabajo con los participantes
- Durante el taller, realice cada una de las actividades planteadas en la sección de **procedimiento** de las lecciones
- Tenga una buena actitud con los participantes, promueva un ambiente de respeto y apoyo entre todo el grupo



Requisitos previos y material de trabajo

Requisitos previos:

Completar manual **Guía de instalación** de TJBot para cada robot.

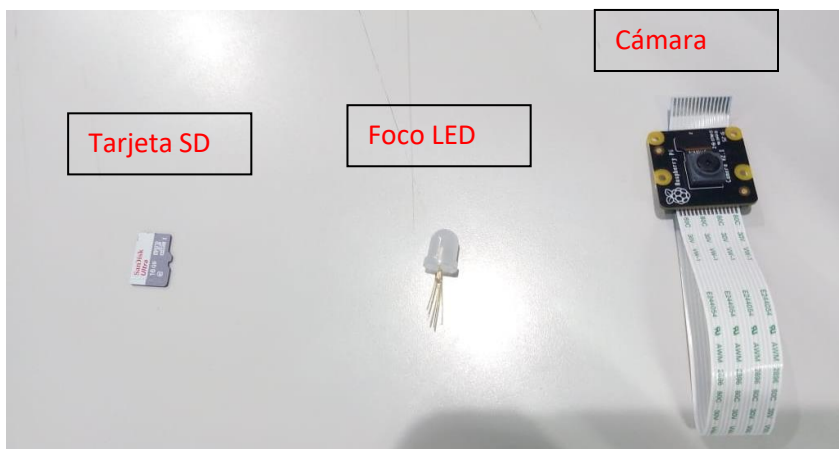
Material para impartición de taller (Para un grupo de 30 participantes):

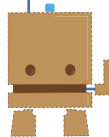
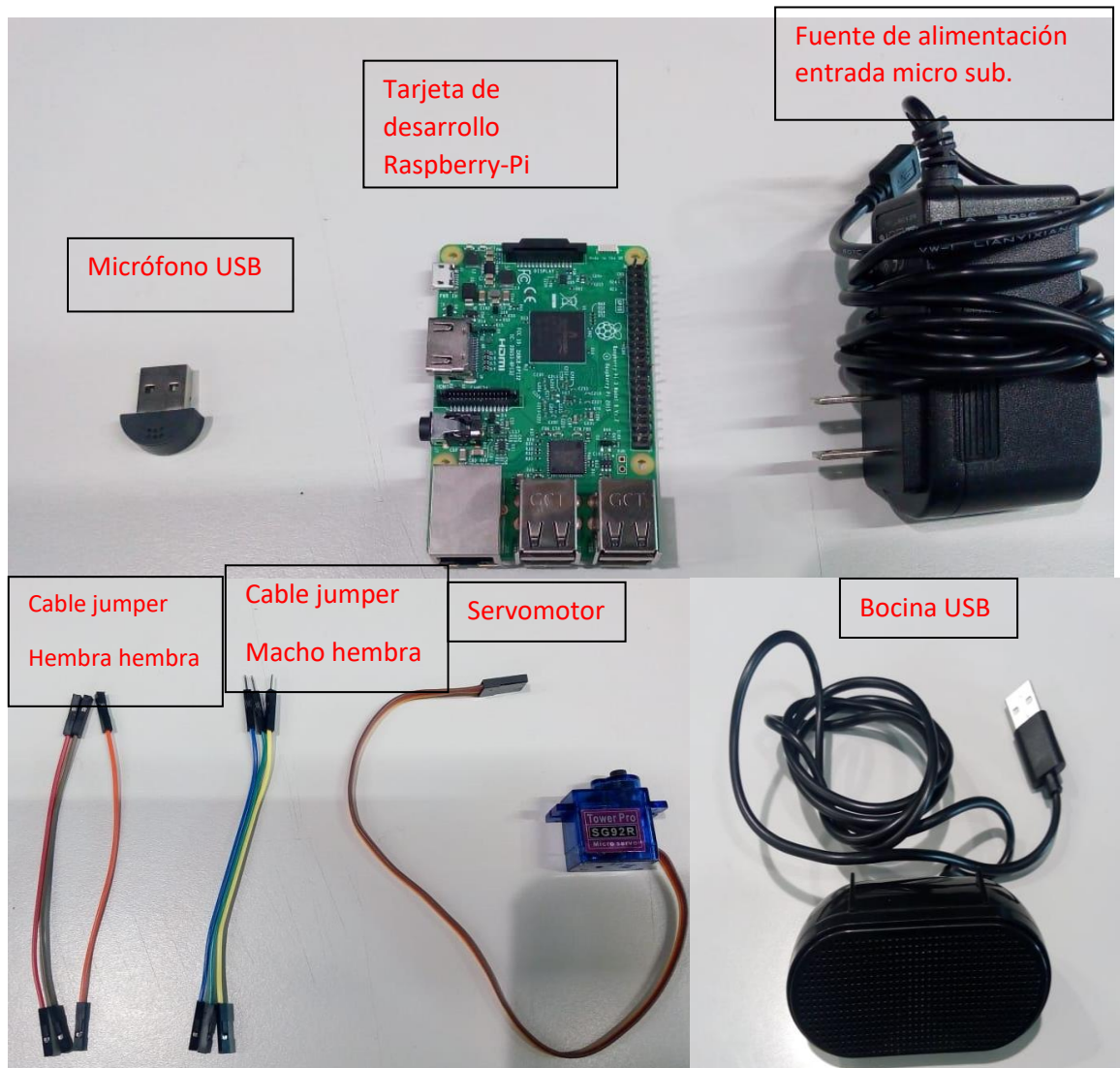
- 30 copias del Anexo 1: **Hoja de Actividad 1**
- 30 copias del Anexo 2: **Lectura Seleccionada: Breve historia de los robots**
- 30 copias del Anexo 3: **Lectura Seleccionada: Utilidad e importancia de los robots**
- 30 copias del Anexo 11: **Hoja de Actividad 4**
- 3 copias del Anexo 6: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot mueva su brazo**
- 3 copias del Anexo 7: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot prenda su LED**
- 6 copias del Anexo 4: **Hoja de Instrucciones para hacer que TJBot encienda**
- 6 copias del Anexo 5: **Hoja de Instrucciones para abrir Node-RED**
- 6 copias del Anexo 8: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot escuche**
- 6 copias del Anexo 9: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot observe**
- 6 copias del Anexo 10: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot traduzca**
- 6 copias del Anexo 12: **Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller**
- 30 lápices
- 2 hojas de papel rotafolio

Poster con la imagen de TJBot (o imagen para proyectar)
Marcadores de colores a base de agua
Cinta adhesiva para cubrir (masking tape)
6 cajas con lápices de colores

Material por TJBot (para cada equipo de 5 integrantes):

- 1 estructura de TJBot impresa en cartón
- Cinta adhesiva blanca traslúcida
- 1 mini micrófono USB.
- 1 tarjeta Raspberry Pi 3 Model B o superior con cable micro USB o cable de alimentación micro USB.
- 3 cables jumper hembra/hembra de colores preferentemente negro, amarillo y verde.
- 3 cables jumper hembra/macho de colores preferentemente café, rojo y naranja.
- 1 motor (micro servo).
- 1 tarjeta micro SD de 16GB de capacidad.
- 1 foco LED (neoPixel Diffused 8mm LED-x5).
- 1 cámara para Raspberry Pi NoIR Camera V2 o superior.
- 1 altavoz USB.





Nota: En caso de no disponer de una red Wifi, o que la configuración de red Wifi no se aplique correctamente, conectar un cable ethernet entre tu modem y TJBot para obtener internet.

Preparativos adicionales

1. Escriba el siguiente título en una hoja de papel rotafolio: “Lo que sabemos acerca de los robots:”
2. Escriba el siguiente título en una hoja de papel rotafolio: “Lo que nos gustaría saber acerca de los robots:”



-Parte 2

**-Tiempo estimado de
realización 4 horas**

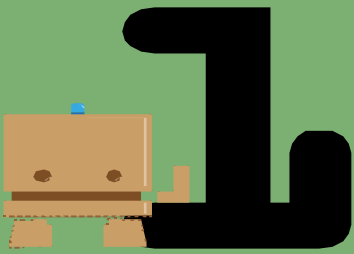
Secuencia didáctica

La secuencia didáctica del taller está dividida en **cuatro lecciones** que deberán completarse en 4 horas. Al final de cada lección encontrará las hojas de instrucción, hojas de actividad y lecturas seleccionadas necesarias para que los participantes desarrollen las actividades.

A continuación, se presenta una sugerencia de distribución de los tiempos del taller por cada lección. Este planteamiento puede ser modificado de acuerdo con el grupo, aunque considere que se deben realizar todas las actividades planteadas en las secciones de **procedimientos** para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Lección	Duración ²
1. Lo que sabemos acerca de los robots	30 min
2. Conociendo y construyendo a TJBOT	1 h 30 min
3. Haciendo funcionar a TJBOT	60 min
4. Utilizando a TJBOT para realizar más acciones	60 min

² Duración total de 4 h para el desarrollo de las lecciones. Recuerde que requiere tiempo adicional de preparación.



Lo que sabemos acerca de los robots

Introducción

En esta primera lección exploraremos las ideas previas de los participantes acerca de los robots, sus características y capacidades. En esta parte inicial es importante recabar sus ideas tal cual las expresan de manera verbal y por escrito, lo que permitirá identificar algunos conceptos erróneos acerca del tema además de que nos brindará la oportunidad de conocer los principios científicos y tecnológicos en que se fundamenta el funcionamiento de un robot.

La lectura seleccionada propuesta para esta lección pretende establecer algunos aspectos generales acerca de la historia, usos y perspectivas de aplicación de los robots.

Objetivos

1. Conocer las ideas previas de los participantes acerca de los robots.
2. Motivar el interés por los robots e identificar expectativas acerca del tema. Ampliar la perspectiva de los participantes acerca de los robots, sus características y posibles aplicaciones.

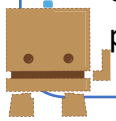
Procedimiento

1. Comente con los participantes que en esta sesión realizaremos una primera aproximación al estudio de los robots.

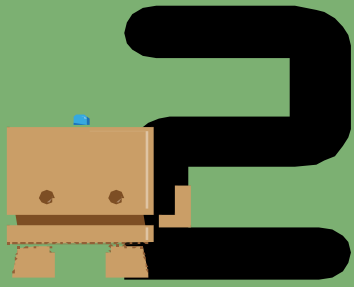
2. Para orientar la primera actividad, pregunte a los participantes: ¿Dónde han visto un robot? Continúe preguntando: ¿Qué era capaz de hacer ese robot?
3. En la hoja de rotafolio titulada “Lo que sabemos acerca de los robots:”, registre las respuestas que el grupo le mencione acerca del tema.

Consejo de manejo:

Permita que los participantes expresen sus ideas libremente y evite emitir comentarios al respecto. Intente vincular las aportaciones de los participantes y promueva el respeto hacia las ideas de los demás.



4. Entregue la hoja de actividad 1 ([Anexo 1](#)) a cada participante y solicite que realicen en ella un dibujo de un robot anotando también sus características y lo que es capaz de hacer.
5. Pida a algunos de los participantes que muestren sus dibujos al resto del grupo y compartan las características de su robot.
6. Pida que con base en su propio diseño y el de sus compañeros le mencionen aquello que les gustaría saber de los robots y anótelos en la hoja rotafolio correspondiente.
7. Entregue una copia de la **Lectura Seleccionada: Breve Historia de los robots** ([Anexo 2](#)) a cada participante y asigne a varios participantes para que la lean en voz alta.
8. Al terminar la lectura pregunte al grupo si tienen más cosas que les gustaría saber de los robots e incorpórelas en la hoja rotafolio Lo que nos gustaría saber acerca de los robots.
9. Comente que en este taller tendrán la oportunidad de armar un robot llamado **TJBot**, lo que les permitirá aprender acerca de sus características y funcionamiento para realizar algunas tareas.



Conociendo y construyendo a TJBot

Introducción

Como ya se vio en la lección uno, los robots requieren una serie de elementos acordes a la actividad particular para la que fueron creados. Esta lección será el primer acercamiento a TJBot al observar todos sus componentes por separado y después realizar el armado por equipos, por lo que es muy importante que los participantes comprendan la importancia de seguir un orden con base en las instrucciones planteadas para asegurar su funcionamiento.

Objetivos

- Conocer los componentes de TJBot
- Trabajar colaborativamente para seguir instrucciones y armar un TJBot
- Resolver problemas de ensamblado de TJBot

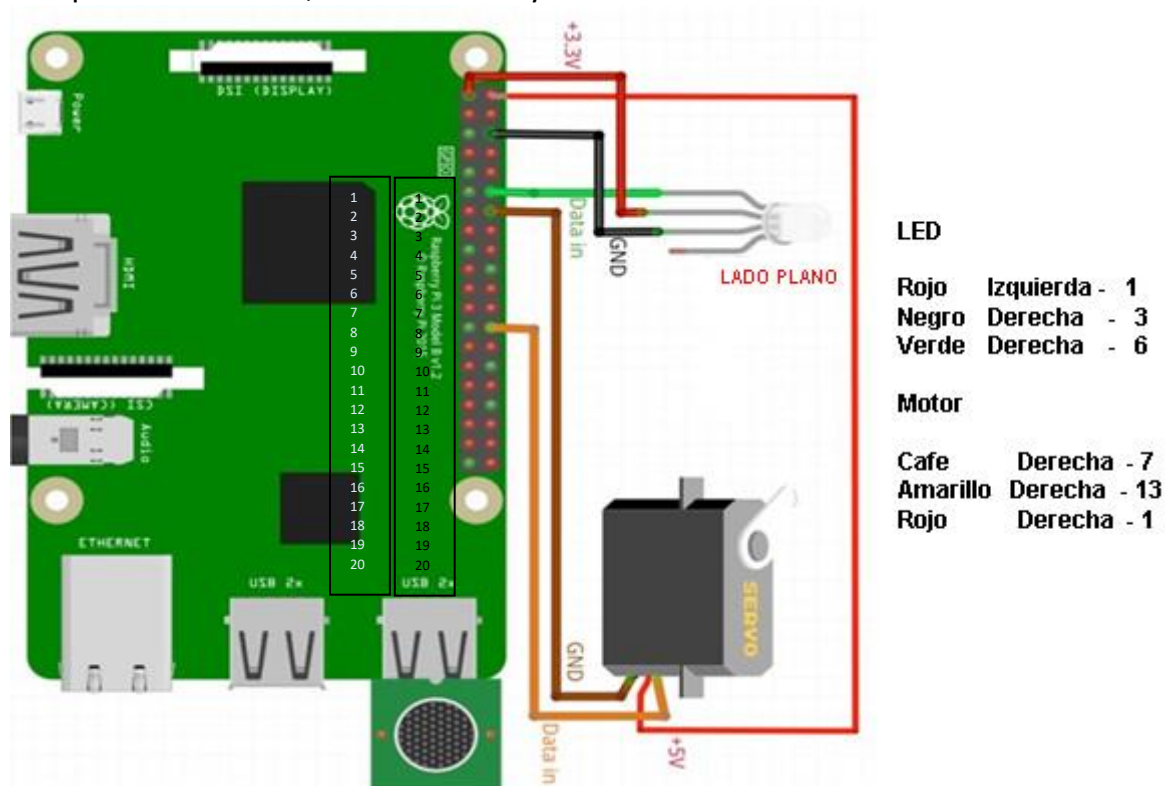
Procedimiento

1. Muestre el poster o proyecte al grupo la imagen de TJBot y mencione que a continuación van a formar equipos de cinco integrantes, cada uno va a armar su propio TJBot.



Consejo de manejo: En caso de contar con voluntarios, asigne uno a cada equipo. El voluntario realizará guiará a su equipo durante los pasos 2 y 3 del procedimiento

- Entregue una caja con los componentes de **TJBot** a cada equipo, así como la hoja de cartón y brazo armado. Permita que observen todos los componentes y en caso de que no los conozcan, indique su nombre. También, mencione que en la placa de cartón se encuentran impresas las partes que forman el cuerpo del **TJBot** y haga hincapié en que observen la numeración. **Haga notar a los participantes que las piezas de cartón y los componentes internos de TJBot son muy frágiles, por lo que se deben manipular con precaución para evitar dañarlos.**
- Nos encargaremos de conectar primeramente la tarjeta Raspberry Pi con sus componentes: El LED, el servomotor y la cámara.



Nos apoyaremos con el siguiente diagrama para realizar la conexión entre el LED y el motor, a los pines de la computadora.

Conectando el LED.

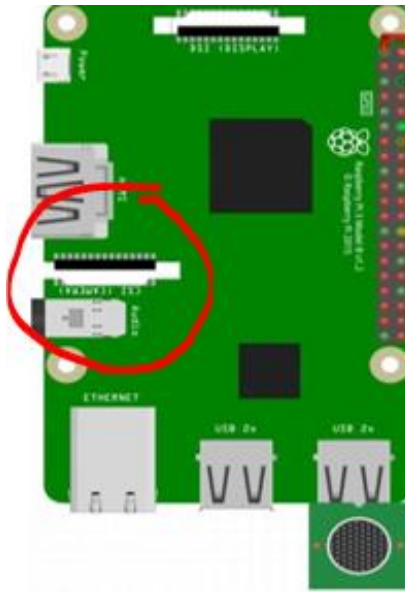
Utilizando los cables hembra hembra, conectaremos el Led hacia la tarjeta Raspberry Pi. Hay que notar que el Led tiene un lado plano en su plástico, el cual puedes identificar tocándolo con tus dedos o mirándolo a contraluz. Este lado plano nos servirá de referencia para la conexión de los cables, por lo tanto, la patita que está del lado plano del Led no lleva conexión, la patita al lado de esta usa un cable negro, luego uno rojo y al final el verde.

Conectando el motor.

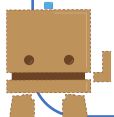
Para el motor, tomaremos los cables hembra macho, los cuales unirán los los pines de la tarjeta Raspberry Pi a los cables del motor. En caso de que los colores del motor no coincidan con el del diagrama, prestaremos atención que la conexión del cable rojo del diagrama corresponda con el cable rojo del motor, que la conexión del cable café del diagrama vaya con el cable negro del motor, y por último el cable blanco del motor vaya con el cable naranja del diagrama.

Conectando la cámara.

Para conectar la cámara, buscaremos en la Raspberry una conexión llamada "CAMERA", la cual consiste en una pequeña bandeja que deberás jalar hacia fuera ligeramente, tomarás la cámara por la cinta, y te asegurarás de que la parte azul apunte hacia abajo (usa la imagen de ejemplo como referencia), introduce hasta topar la cinta, y luego devuelve la bandeja a su posición original.

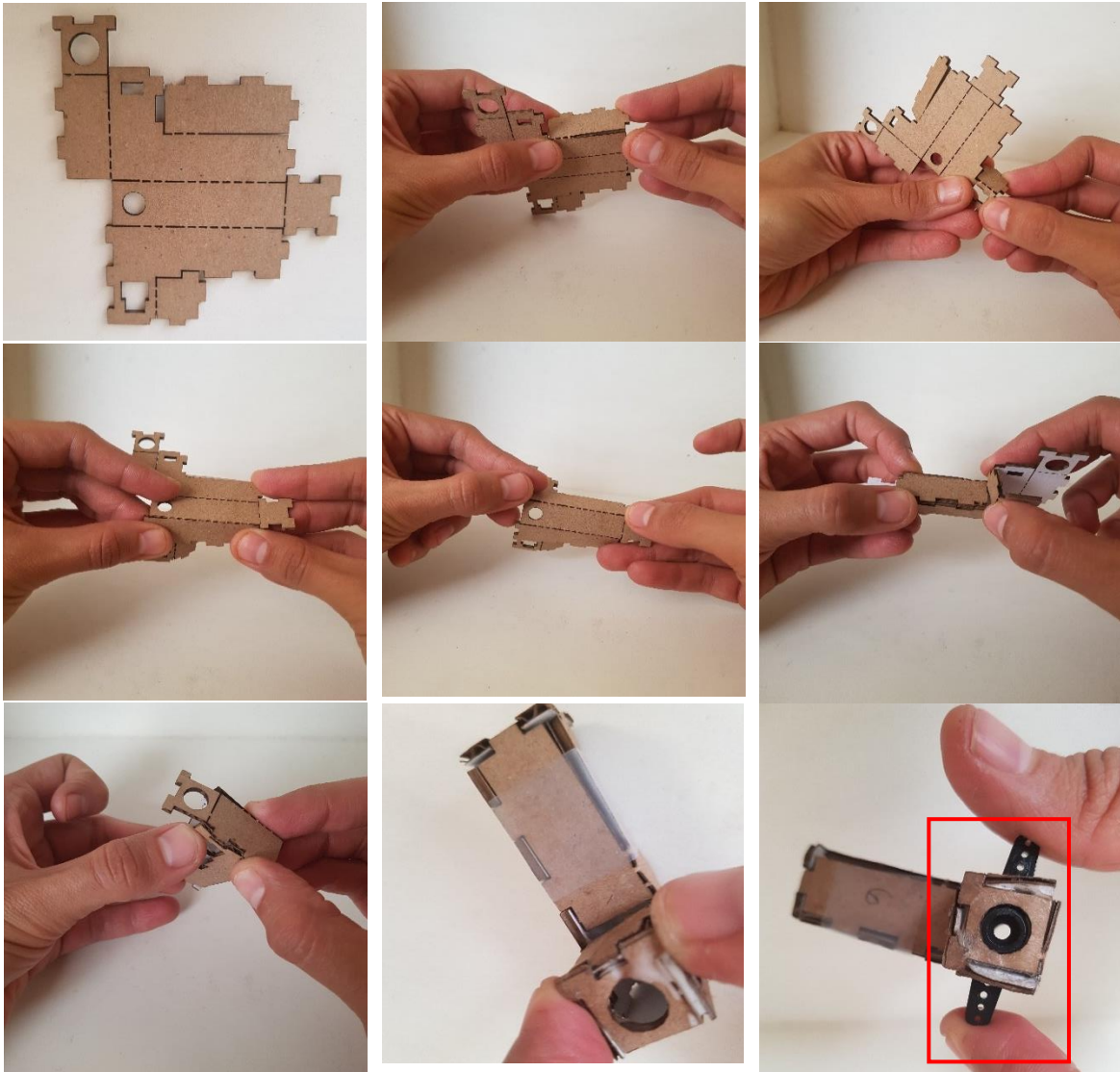


4. Muestre a los estudiantes el siguiente video para armar a TJBot (<https://www.youtube.com/watch?v=bLt3Cf2Ui3o>) . Permita que los participantes comiencen a trabajar en el armado y apóyelos en caso de surgir dudas.



Nota: El armado de **TJBot** requiere cuidado y paciencia. Es normal sentirnos un poco frustrados cuando las cosas no son fáciles, sin embargo, la perseverancia es una habilidad que los científicos e ingenieros deben desarrollar para hacer descubrimientos, inventar máquinas y desarrollar soluciones. ¡Anime a los participantes para que lo logren!

5. Una vez armado el robot con la tarjeta dentro, se recomienda conectar el micrófono y la bocina.
6. Para armar el brazo de TJBot, doblen todos los lados hacia el rectángulo con el círculo para formar una pieza en forma de “L”. Utilicen cinta y/o pegamento blanco para reforzarlo. Para finalizar, coloquen la pieza de plástico color negra (observe la última fotografía) que servirá para embonar el brazo al eje del motor.



7. Cuando todos los equipos hayan conseguido armar a TJBot, haga al grupo las siguientes preguntas:
 - ¿TJBot es como se lo habían imaginado?
 - ¿Qué actividad les gustaría que realice TJBot?
 - ¿Qué es lo que hace falta para que TJBot realice alguna actividad?
8. Entregue a cada equipo una copia de la lectura seleccionada ([anexo 3](#)) y pida que la lean.
9. Pregunte si con lo que han realizado y leído hasta el momento ha cambiado su idea inicial acerca de los robots.



Haciendo funcionar a TJBot

Introducción

Una vez que hemos ensamblado y conocemos los componentes de **TJBot**, en esta lección lo haremos funcionar. Para lograrlo necesitaremos aprender a programarlo. Para hacer que nuestro **TJBot** funcione se requiere de un sistema operativo llamado **Raspbian** instalado en la tarjeta Raspberry Pi y un programa o herramienta de software llamado **Node-RED**.

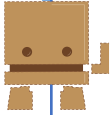
Objetivos

- Conocer las características básicas del programa de cómputo requerido para dar instrucciones al **TJBot**
- Dar instrucciones a **TJBot** utilizando el programa **Node-RED** para ejecutar una acción.

Procedimiento

1. Inicie la actividad preguntando a los participantes: Ya que hemos armado a TJBot, **¿Qué es necesario hacer para que funcione?** Es probable que le mencionen la importancia de conectarlo a la corriente eléctrica o que tenga un botón de encendido para hacer que funcione.
2. Enseguida mencione que para que TJBot sea capaz de encender su luz, mover sus brazos, reconocer imágenes o sonidos es importante programarlo. Pregunte a los estudiantes lo siguiente: **¿Han escuchado acerca de la programación? ¿Cómo piensan que se hace la programación de un robot?** Pida que de manera individual los estudiantes analicen las respuestas a estas preguntas y con su equipo discutan en qué consiste programar un robot. Recupere las respuestas grupales en una Hoja Rotafolio.
3. Explique que la programación consiste en la creación de instrucciones en forma de códigos informáticos que la computadora sea capaz de interpretar. Comente que en este caso no aprenderán a programar a TJBot creando un código, sino que utilizarán códigos que ya fueron creados por personas (programadores). En el programa que usarán, dichos códigos se denominan **nodos**, de ahí que el programa se llame Node-RED. Explique que el programa **Node-RED** se instaló previamente en la tarjeta Raspberry de cada **TJBot**.
4. Entregue a cada equipo la **Hoja de instrucciones para realizar la conexión con TJBot**, a partir de este punto no necesitaremos utilizar un mouse o teclado para cada robot.
5. Cuando todos los equipos logren abrir el editor de Node-RED, mencione que van a utilizar los nodos previamente programados por las personas que lo crearon. La mitad de los equipos del grupo realizará una secuencia para que [TJBot mueva su brazo](#) y la otra mitad realizará una secuencia para [que prenda su LED](#).

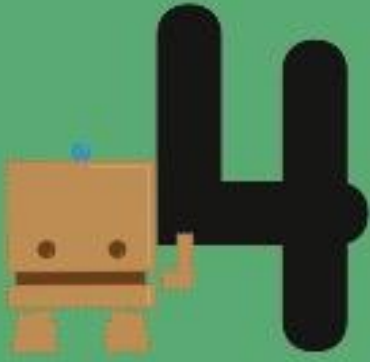
6. Entregue las Hojas de Actividad correspondientes (anexos [8](#) y [9](#)) a cada equipo con base en la secuencia asignada y pida que comiencen.



Consejo de manejo:

Si algún equipo termina la actividad mucho antes del tiempo asignado, considere motivar a que realicen la otra actividad.

7. Al concluir las actividades planteadas, pida a un integrante de cada equipo que le mencione si TJBOT hizo lo que esperaban o si se sorprendieron con el resultado.



Utilizando a TJBot para realizar más acciones

Introducción

Hasta este momento se han trabajado diferentes aspectos básicos de los robots, desde sus componentes hasta la ejecución de una tarea. En esta actividad de cierre, se plantea la posibilidad de lograr que TJBot realice más acciones que involucran un proceso más elaborado, lo que representa un desafío para los participantes.

Objetivo

- Dar instrucciones a **TJBot** utilizando el programa **Node-RED** y servicios en línea para ejecutar más acciones.

Procedimiento

1. Dirija la atención del grupo a usted y mencione que van a continuar trabajando con sus TJBots para realizar más acciones.

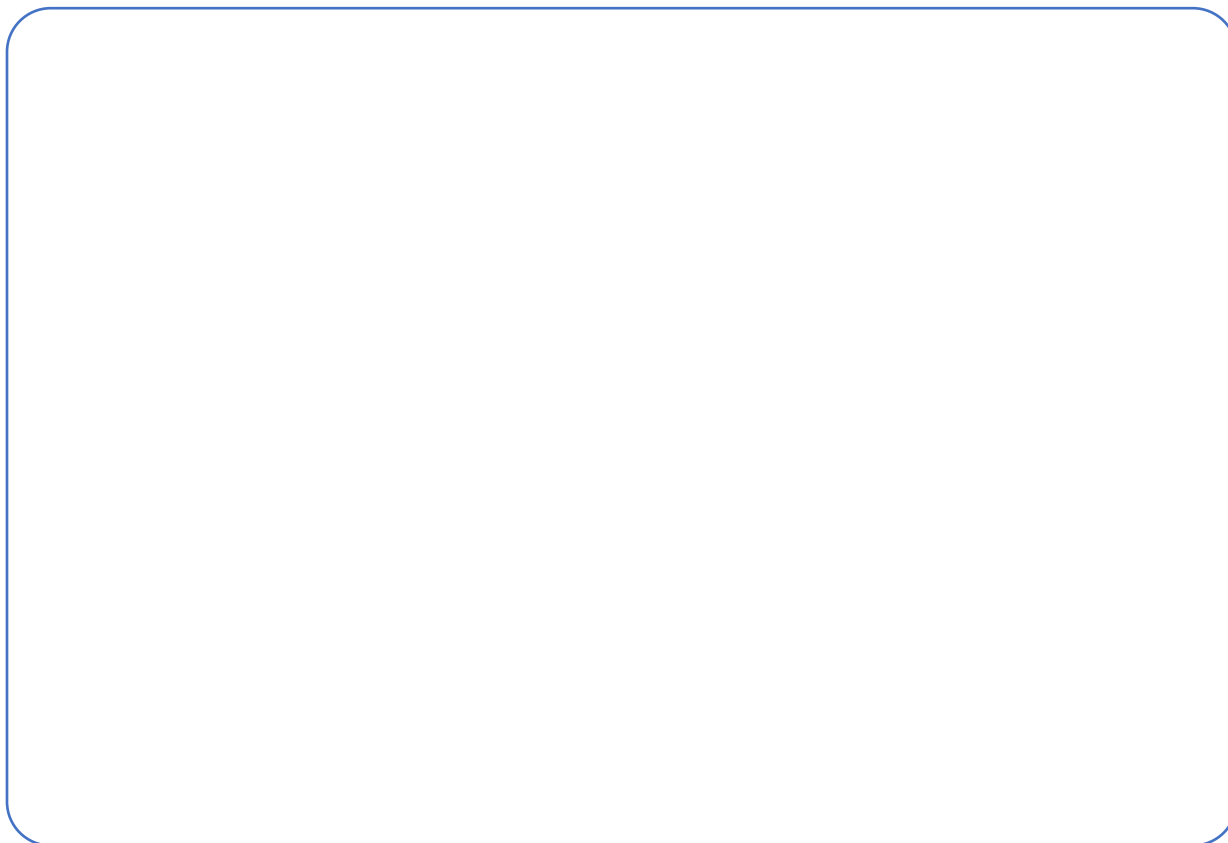
2. En el editor de Node-RED abra el **flow o flujo** con las [Instrucciones para hacer que TJBot hable](#) y ejecútelo para que este salude a los participantes. Comente que en esta parte de la sesión van a utilizar a **TJBot** para hacer otras acciones como la anterior y que estas utilizan servicios a los que se tiene acceso a través de internet (servicios en línea).
3. Indique al grupo que realizarán la conexión remota con TJBot. En caso de que no logren escuchar la dirección IP, pueden volver a intentarlo desconectando y conectando nuevamente el robot.
4. Ahora indicará al grupo que deberán crear una cuenta en IBM Cloud para posteriormente obtener sus credenciales.
5. A continuación, presente las actividades que van a poder realizar con TJBot:
 - [Hacer que TJBot escuche](#)
 - [Hacer que TJBot observe](#)
 - [Hacer que TJBot traduzca](#)
6. Invite a que cada equipo elija qué actividad va a trabajar y entregue la Hoja de Actividad correspondiente (anexos [10](#), [11](#) y [12](#)). Permita que los equipos trabajen en los proyectos por aproximadamente 40 minutos.
7. Al finalizar el tiempo asignado, entregue la Hoja de Actividad 4 ([anexo 13](#)) a cada participante y solicite que en ella realicen un dibujo de un robot tomando en cuenta todo lo que han aprendido y que contesten la pregunta: **¿Qué tanto ha cambiado tu idea acerca de los robots después de trabajar con TJBot?**
8. Para dar término al taller, agradezca la participación de todos.

Nombre: _____

Fecha: _____

Mi Robot

1. Dibuja un robot y anota a un a un lado de tu dibujo como se llamaría y qué es capaz de hacer



2. ¿Qué necesitaría tu robot para realizar estas tareas?

Breve historia de los robots

Uno de los retos de mayor dificultad para la vida de los seres humanos es el realizar trabajos que requieren de mucha fuerza o mucha inteligencia como sembrar, cosechar, hacer las cuentas cuando se realiza una venta o calcular valores para construir una estructura resistente.

Con el propósito de hacer la vida más fácil y cómoda a lo largo de la historia la especie humana ha inventado máquinas que le ayudan a realizar tareas complejas con un menor esfuerzo. Existen máquinas simples como las ruedas, las poleas o las palancas, así como también máquinas compuestas como las bicicletas, que combinan ruedas, palancas y poleas para hacer más eficiente el traslado de un lado a otro con menor esfuerzo. De manera similar, los robots son máquinas creadas por el hombre para facilitar el trabajo. El término “robot” fue inventado en 1921 por el escritor Karel Čapek, a partir del término checo **robota** que significa “trabajo forzado”.

Para poder funcionar los robots necesitan de sensores que funcionan como órganos sensoriales, los cuales generan los estímulos que producen una respuesta, por ejemplo, movimiento, emisión de sonido o encendido de alguna luz.

Los primeros robots fueron muy simples y únicamente respondían a estímulos muy sencillos, tal es el caso de un “perro eléctrico” inventado en 1912 por los ingenieros estadounidenses John Hammond y Benjamin Miessner. Aunque en realidad no tenía parecido con un perro, la máquina seguía a un hombre que caminara con una linterna encendida, sus detectores de luz estaban conectados a los motores de sus ruedas, de manera que siempre seguía a la fuente luminosa.

Con la invención y desarrollo de las computadoras fue posible dar órdenes a los robots para realizar acciones más complejas además de permitirles decidir qué acciones realizar con base en los estímulos que reciban a través de sus sensores. A partir de ese momento se diseñaron máquinas capaces de resolver problemas matemáticos complejos, razonar lógicamente o jugar ajedrez. Hoy en día existen robots que pueden limpiar el piso, explorar otros planetas, enseñar inglés o realizar el trabajo rudo que se requiere para construir automóviles, entre muchas otras aplicaciones.

En un futuro mucho de lo que hoy hacemos los humanos será realizado por los robots, esto nos dará la ventaja de que poder dedicarnos a la parte creativa en la resolución de los problemas y dejar a los robots el trabajo rudo que casi a nadie le gusta hacer.

¿Y tú? ¿Cómo imaginas que serán los robots del futuro?

Utilidad e importancia de los robots

Desde que se crearon los primeros robots, se ha realizado un importante avance en el desarrollo de sus funciones y diseños. Actualmente existen robots que son utilizados en muchos campos como en la industria, la investigación y el desarrollo tecnológico.

Es común que al pensar en un robot nos imaginemos una máquina con cabeza, brazos y piernas, aunque esto no siempre es verdad ya que en realidad los robots pueden tener distintas formas, tamaños y funciones. Hay robots industriales capaces de cargar toneladas de peso u otros, más especializados que son capaces de estudiar planetas lejanos como es el caso de los robots Spirit y Curiosity, que se encuentran actualmente explorando el planeta Marte para saber si existió alguna vez vida en la superficie del planeta. Otro robot llamado Dextro, fue creado por la Agencia Espacial Canadiense y se instaló en la Agencia Espacial Internacional iniciando sus operaciones el 11 de marzo del año 2008. Su nombre oficial es Manipulador Diestro para propósitos especiales, tiene brazos de 3 metros de largo, un cuerpo de 3.5 metros y puede ser operado a control remoto.

Además de la exploración espacial, los robots se utilizan en la investigación médica y en la industria. En la investigación médica se están diseñando robots muy pequeños, conocidos como nanorobots que llegan a ser cien veces más pequeños que el grosor de un cabello. Estos nanorobots tienen una aplicación potencial para limpiar arterias y eliminar algunas sustancias químicas. Se piensa que en un futuro cercano estos robots serán capaces de penetrar en nuestras células para liberar medicamentos y ayudar en el tratamiento de enfermedades como el cáncer. Actualmente existen robots que ayudan a rescatar personas después de eventos catastróficos como incendios o sismos; además de otros que son capaces de penetrar en espacios que son indeseables para el trabajo humano como los robots que ayudan a destapar alcantarillas en las grandes ciudades.

Una característica central de los robots es su capacidad para procesar información e interactuar con el mundo real. Esta interacción es crucial porque permite a los robots analizar el entorno y responder inteligentemente a los estímulos que el ambiente les brinda para tomar decisiones en la ejecución de alguna tarea.

Para fomentar el interés en la robótica, cada año se organizan campeonatos mundiales donde participan equipos de niños y jóvenes de todo el mundo. Los robots diseñados para estas competencias tienen que ser capaces de resolver retos complejos, como separar residuos o ganar al equipo contrincante en un juego de fútbol. Prepararse para dichas competencias requiere de un trabajo arduo y mucha colaboración.

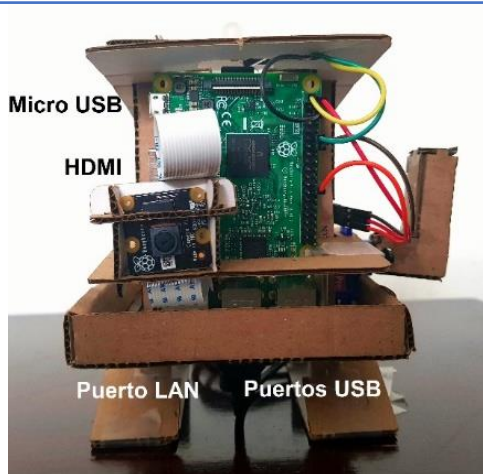
El robot TJBOT que ahora conoces fue llamado así en honor al sucesor del primer Presidente y Director Ejecutivo de IBM. fue desarrollado en 2016 por la investigadora Maryam Ashoori y es utilizado para que los niños y niñas del mundo aprendan las bases de la robótica y la programación.

Instrucciones para realizar la conexión con TJBot

1. Quiten el cartón que cubre a los componentes internos de **TJBot** (su cabeza).
2. Verifiquen que la cámara, micrófono, bocinas, motor y LED estén bien conectados a la tarjeta *Raspberry* de **TJBot** (ver hoja de instrucciones de armado).
3. Conectar la Raspberry pi a la corriente eléctrica.
4. Transcurridos aproximadamente 40 segundos, escucharás la dirección IP de TJBot. Anótala.
5. Con una computadora conectada a la misma red de internet que TJBot, abra el navegador web y escriba la dirección obtenida en el paso anterior, concatenando al final el texto **:1880**, por ejemplo, si la dirección que escuchaste es **192.168.1.10**, deberás anotar en el navegador web **192.168.1.10:1880**.
6. Deberá ver el espacio de trabajo de Node-red.



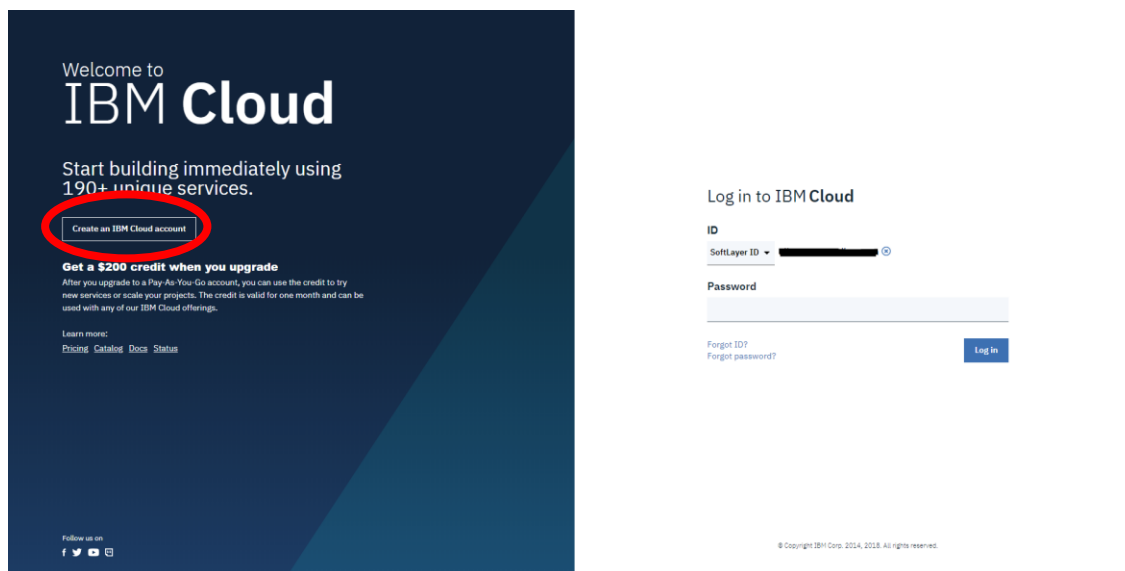
Nota: Es muy importante que lo último que se haga sea conectar a la corriente eléctrica ya que la tarjeta Raspberry no tiene botón de encendido como otras computadoras. La manera de encenderla es conectarla.



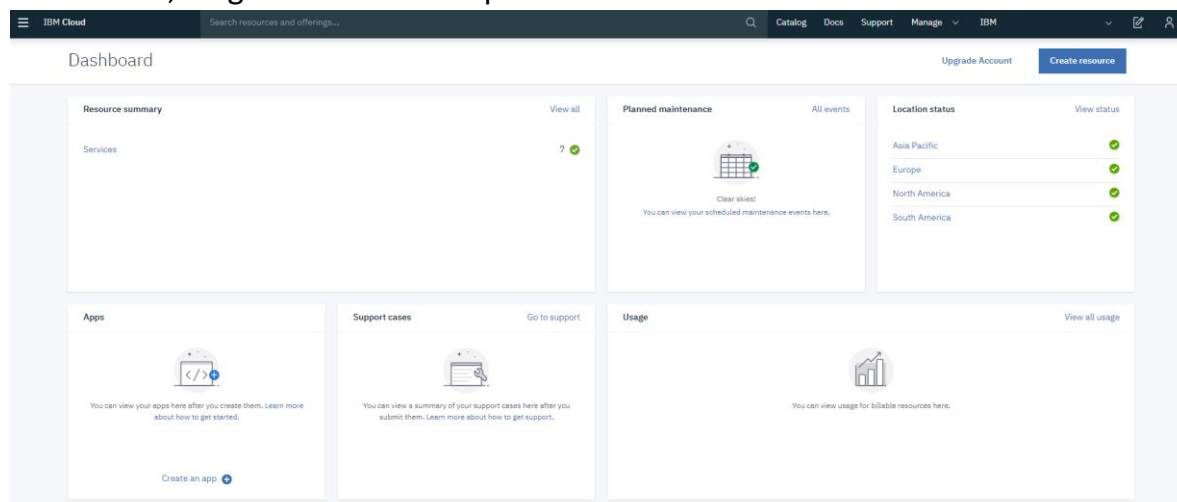
Conexiones de TJBot

Instrucciones para crear una cuenta en IBM Cloud

1. En un navegador WEB abra la página de IBM Cloud: <https://cloud.ibm.com/login>
2. Dé click en el botón “Create an IBM Cloud account”.



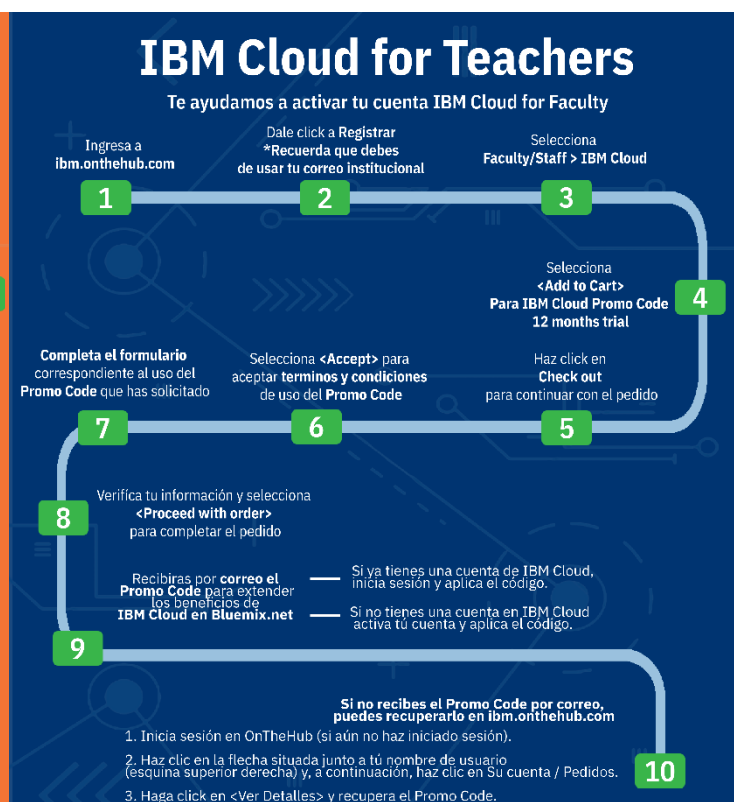
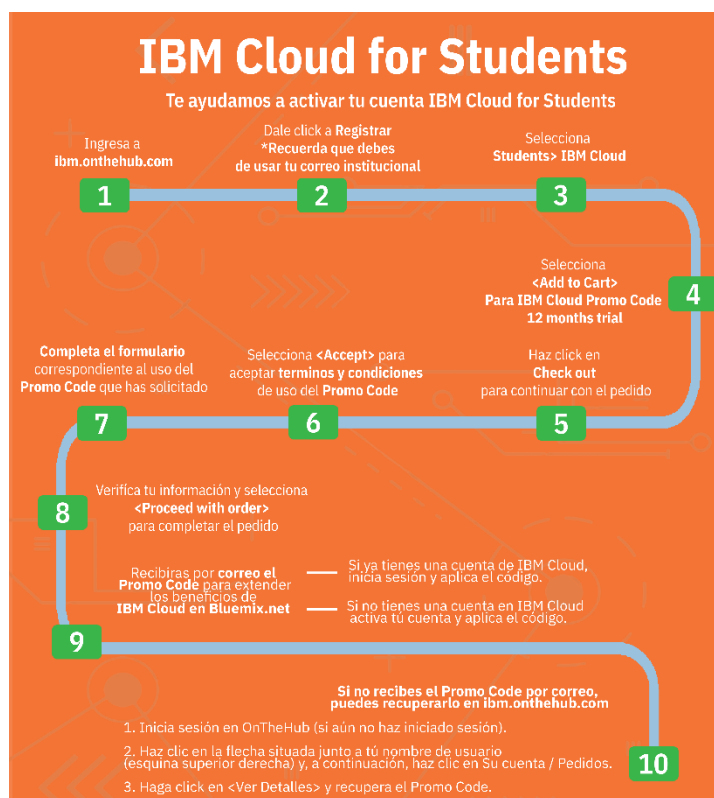
3. Llene los datos que le solicitan y espere un correo electrónico para confirmar su registro.
4. En el correo electrónico que reciba dé click en el botón “Confirm Account”. Revise tu bandeja de spam en caso de no recibir el correo.
5. Inicie sesión en IBM Cloud con el correo electrónico que registró y su contraseña, luego de esto verá la pantalla Dashboard.



Anexo 5

Actividad: Instrucciones para crear una cuenta en IBM Cloud.

Nota: Si usted es estudiante o profesor, podrá tener acceso a un cupón que le permitirá utilizar servicios de cobro de la nube de forma gratuita, por lo que le sugerimos completar su registro con un correo institucional y luego de activar la cuenta seguir los pasos correspondientes descritos en las siguientes imágenes según sea su caso.

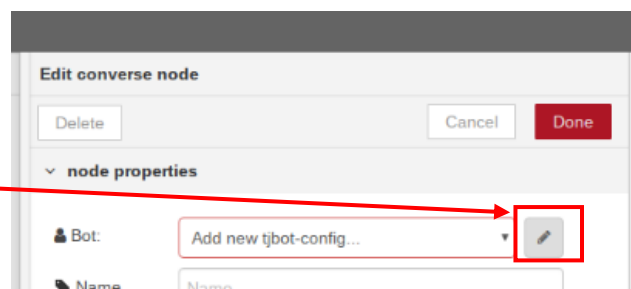


Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED

1. Una vez en Node-red identifique en la barra lateral izquierda la sección "TJBot". Elija cualquier nodo y arrástrelo al espacio de trabajo.

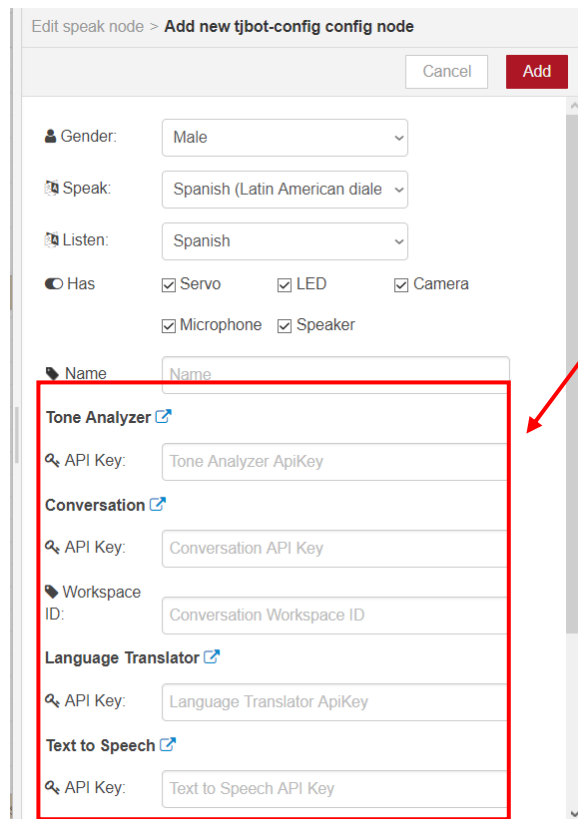
2. Dé doble click al nodo

3. Dé click al botón con un lápiz para para configurar a TJBot



4. Seleccionen el género de TJBot (puede ser masculino o femenino), los idiomas que habla y escucha (Spanish North American) y seleccionen la casilla de todos los elementos que tiene (*Servo, LED, Camera, Microphone, Speaker*). También, escriban TJBot en el espacio para el nombre.

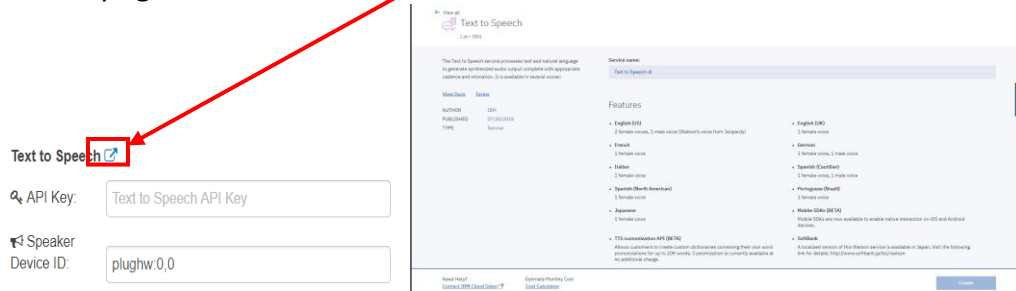
5. En la parte inferior de esta misma ventana encontrarán los espacios para incluir las certificaciones de los servicios de Watson que TJBot puede utilizar.



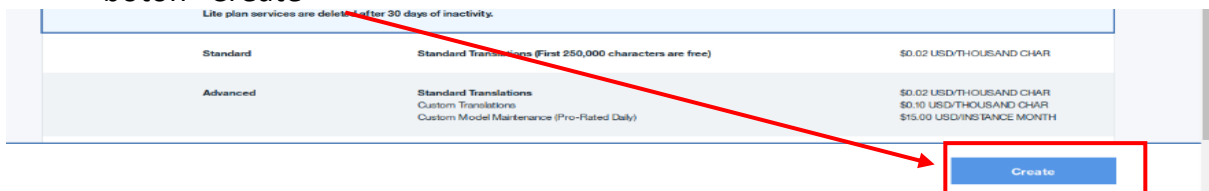
Anexo 6

Actividad: Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED.

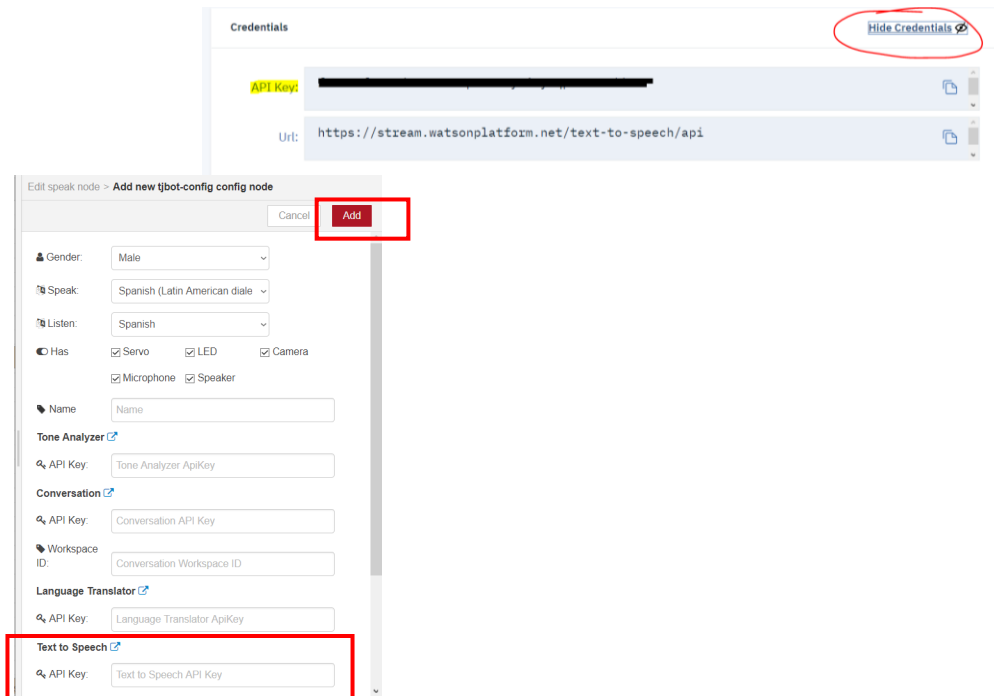
Den click al cuadrado con una flecha al lado de la sección “Text to speech” para abrir la página de IBM Cloud.



6. Para crear las credenciales diríjase a la parte inferior de la página y de click al botón “Create”



7. En la página que se abrió, da click en el botón “show” para mostrar las credenciales. Selecciona el “API Key” y péguelo en la sección correspondiente del editor de Node-Red.

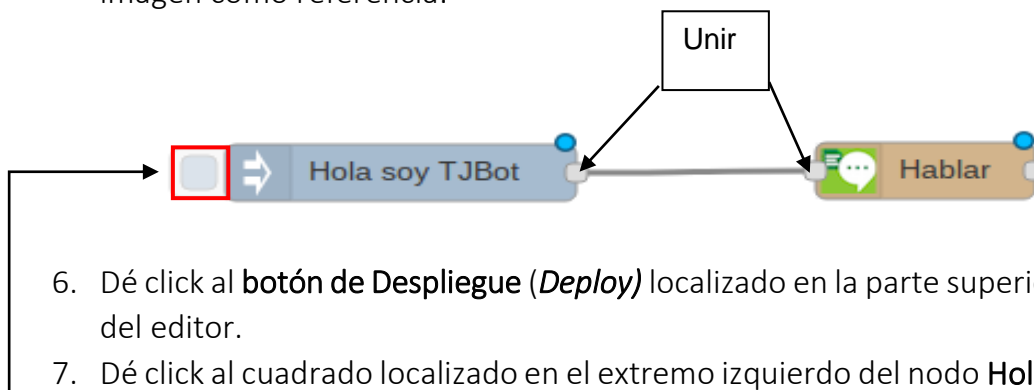


8. Repite los pasos del 5 al 8, para los servicios de Habla a texto (Speech to Text), Texto a Habla (Text to speech), Reconocimiento visual (Visual recognition), Traductor de lenguaje (Language Translator).

9. Una vez añadidas las credenciales, da click en Update y luego en Done.

Instrucciones para que TJBot hable

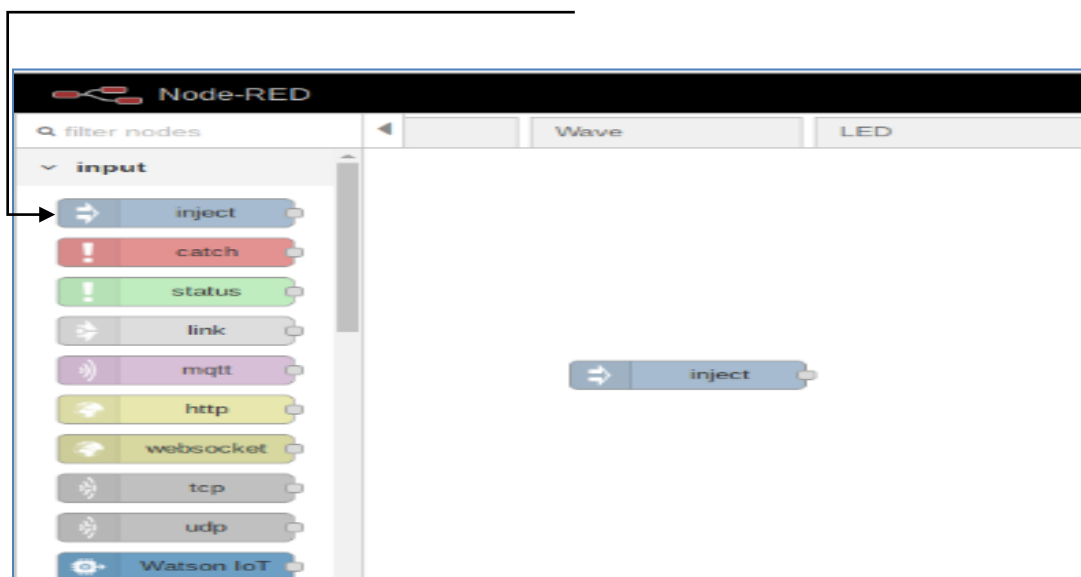
1. En el editor de Node-RED observe que en la **Paleta de Nodos** hay una sección llamada **"Input"**. Seleccione el nodo **inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.
2. Dé doble click con el mouse al nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada **"Payload"** dé click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado, escriba en ese espacio: **Hola, soy TJBot**. Finalmente, en el mismo editor presione el botón **Done**.
3. En la **Paleta de Nodos**, identifique la sección llamada **"TJBot"**. Seleccione el nodo **Speak** de esta sección y arrástrelo al **Espacio de Trabajo**. Dé doble click con el mouse al nodo **speak** para editarlo.
4. En la sección llamada **"Mode"** selecciona el modo **Speak**, y en la sección llamada **"Name"** escriba: **Hablar**, y después en el mismo editor de click en **Done**.
5. De regreso al espacio de trabajo en Node Red, una los dos nodos utilizando el puntero del mouse. De click al círculo en el nodo de "Hola soy TJBot", sin separar el dedo del mouse alargue el puntero hasta el círculo izquierdo en el nodo de "Hablar". A esto se le conoce como un **flujo (flow)**. Use la siguiente imagen como referencia:



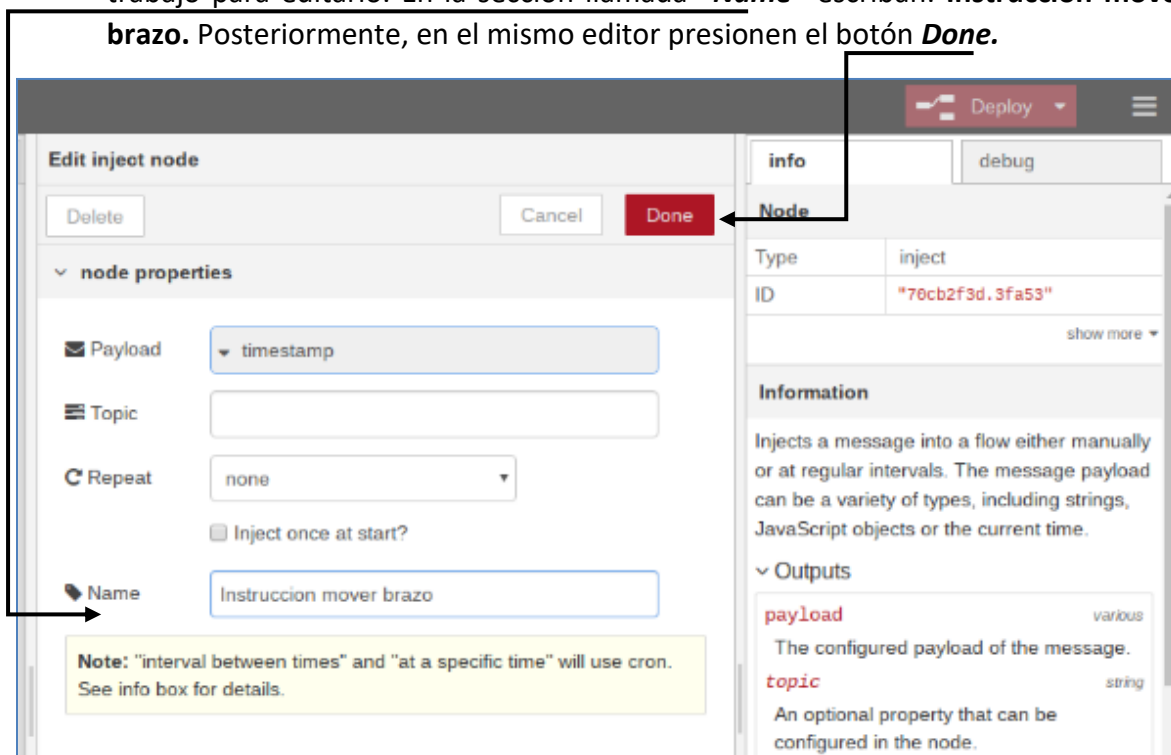
6. Dé click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.
7. Dé click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Hola soy TJBot** para indicarle al flujo que se ejecute. Escuchen a **TJBot**.

Instrucciones para que TJBot mueva su brazo

1. En el editor de Node-RED observen que en la **Paleta de Nodos** hay una sección llamada **"Input"**. Selecciones el nodo **inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



2. Den doble click con el mouse al nodo **inject** que acaban de poner en el espacio de trabajo para editarlo. En la sección llamada **"Name"** escriban: **Instrucción mover brazo**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



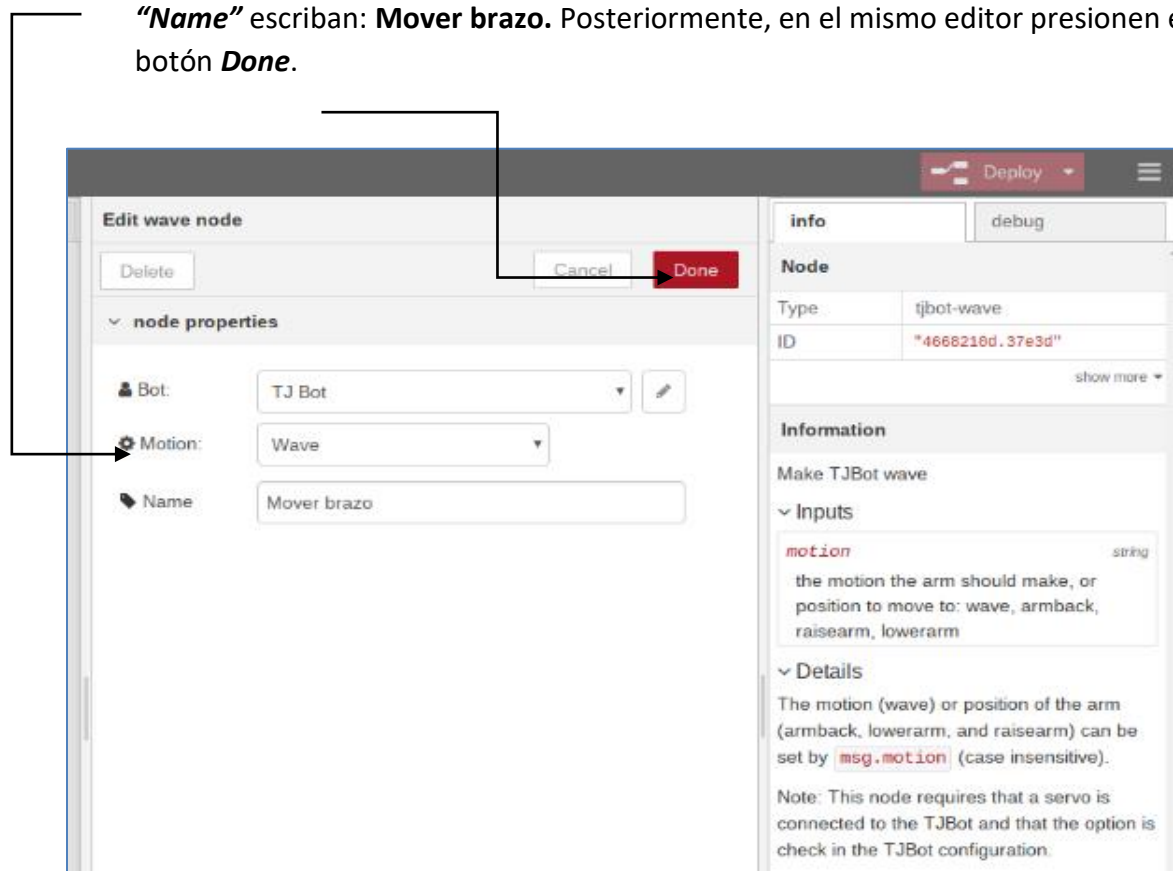
Anexo 8

Actividad: Instrucciones para que TJBot mueva su brazo.

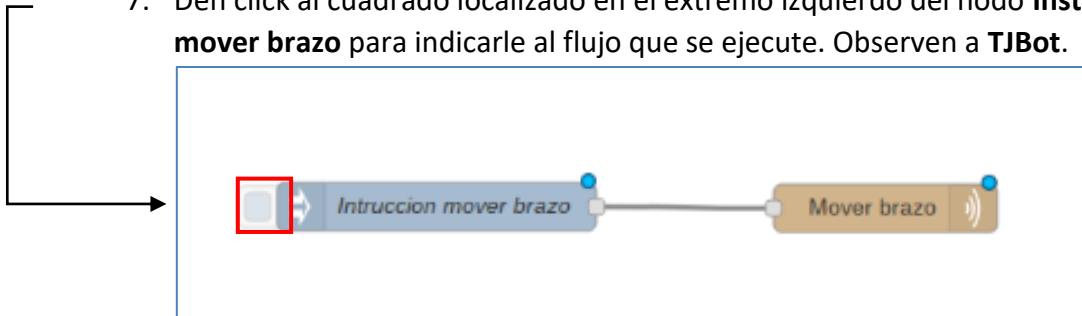
3. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"TJBot"**. Seleccionen el nodo **wave** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



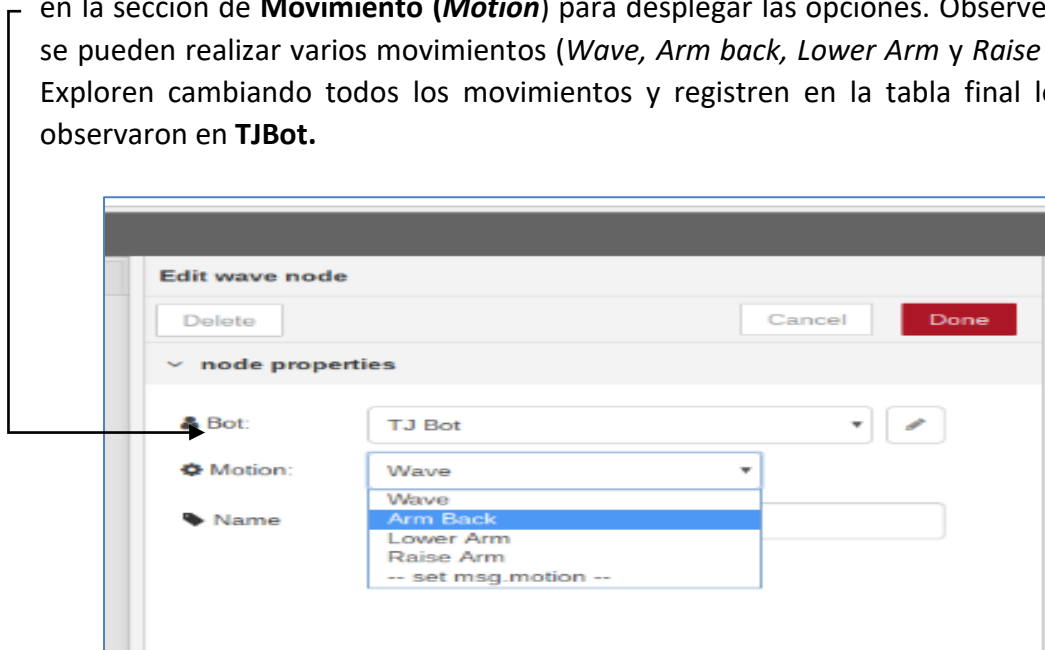
4. Den doble click con el mouse al nodo **wave** para editarlo. En la sección llamada **"Name"** escriban: **Mover brazo**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



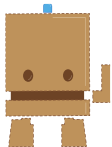
5. Coloquen el puntero del mouse en el extremo derecho del nodo **Instrucción mover brazo** y arrástralo para crear una línea que lo una con el nodo **Mover brazo**. A esto se le conoce como un **flujo (flow)**.
6. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.
7. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Instrucción mover brazo** para indicarle al flujo que se ejecute. Observen a **TJBot**.



8. Den doble click nuevamente al nodo **Mover brazo** para editarlo. Den click a la flecha en la sección de **Movimiento (Motion)** para desplegar las opciones. Observen que se pueden realizar varios movimientos (*Wave, Arm back, Lower Arm y Raise Arm*). Exploren cambiando todos los movimientos y registren en la tabla final lo que observaron en **TJBot**.



Nota importante:



Recuerden que siempre que cambien algo en el editor deben darle click al botón de despliegue (*Deploy*) para que se apliquen los cambios y al cuadrado junto al nodo Instrucción mover brazo para que se ejecute la instrucción.

Anexo 8

Actividad: Instrucciones para que TJBot mueva su brazo.

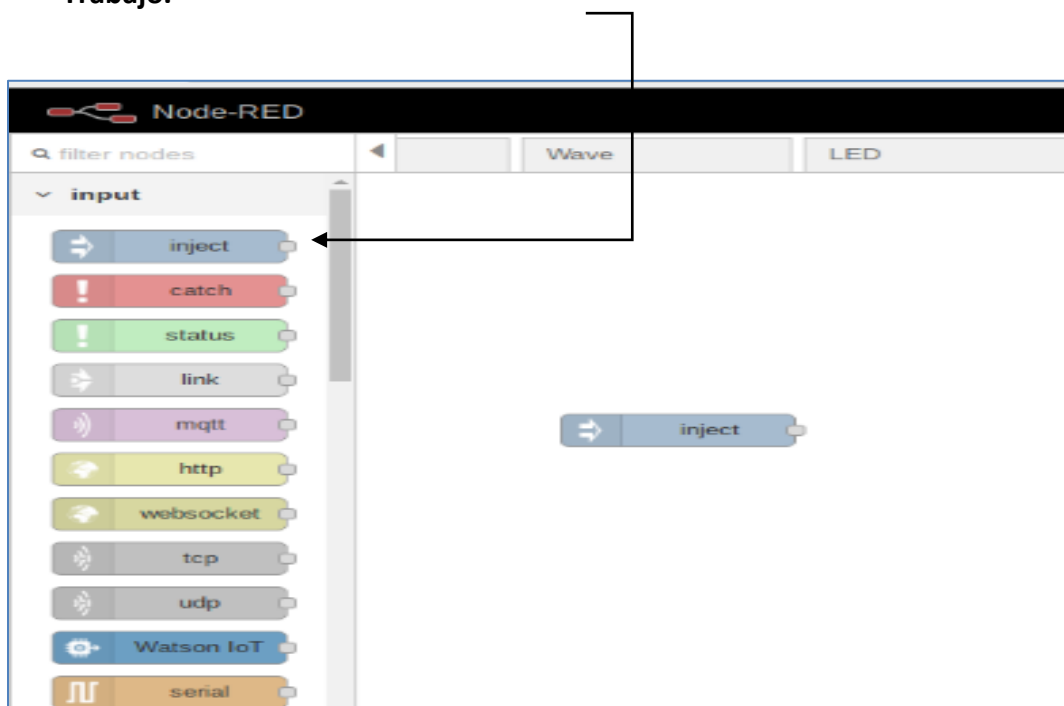
Tabla de registro de observaciones

Movimiento (<i>Motion</i>)	Descripción de lo observado en TJBot
<i>Wave</i>	
<i>Arm back</i>	
<i>Lower Arm</i>	
<i>Raise Arm</i>	

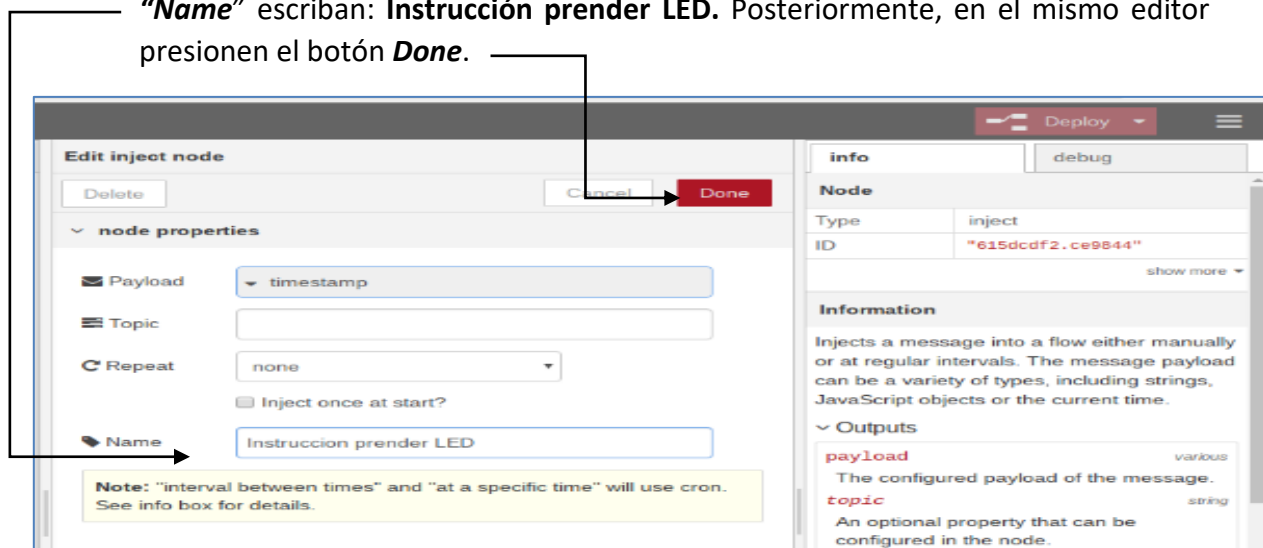
9. Finalmente, elijan el modo que más les haya gustado y vuelvan a hacer que **TJBot** mueva su brazo.

Instrucciones para que TJBot prenda su LED

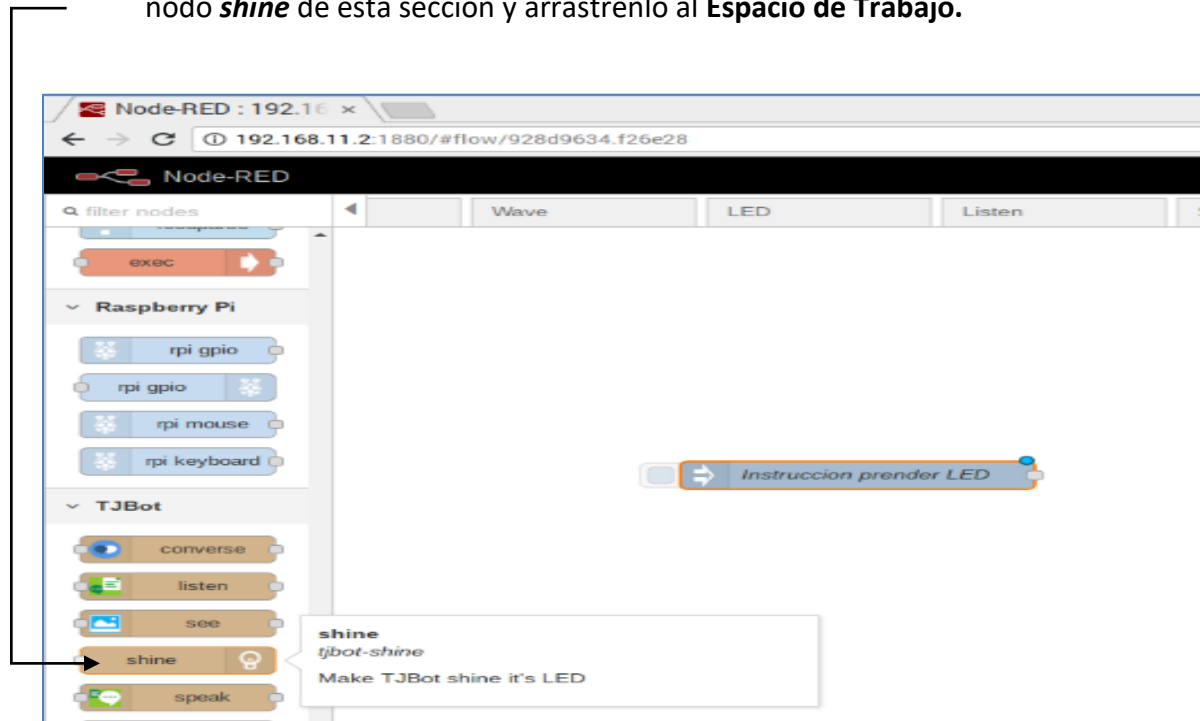
1. En el editor de Node-RED observen que en la **Paleta de Nodos** hay una sección llamada **"Input"**. En esa sección se encuentran diferentes nodos que contienen instrucciones para **TJBot**. Seleccionen el nodo **Inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



2. Den doble click con el mouse al nodo **Inject** para editarlo. En la sección llamada **"Name"** escriban: **Instrucción prender LED**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



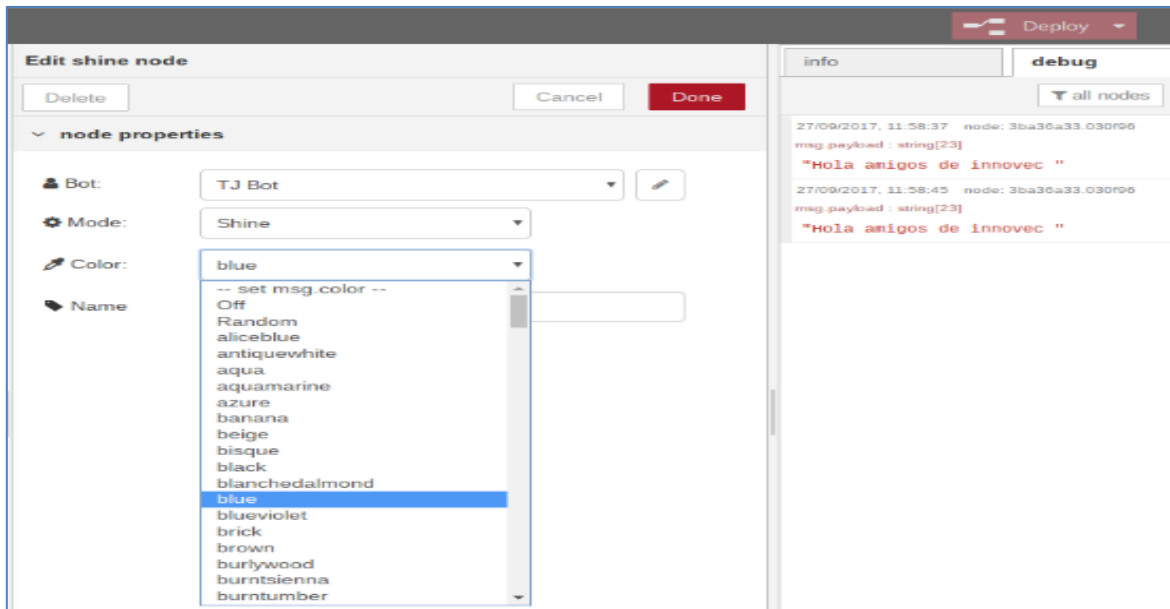
3. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"TJBOT"**. Seleccionen el nodo **shine** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



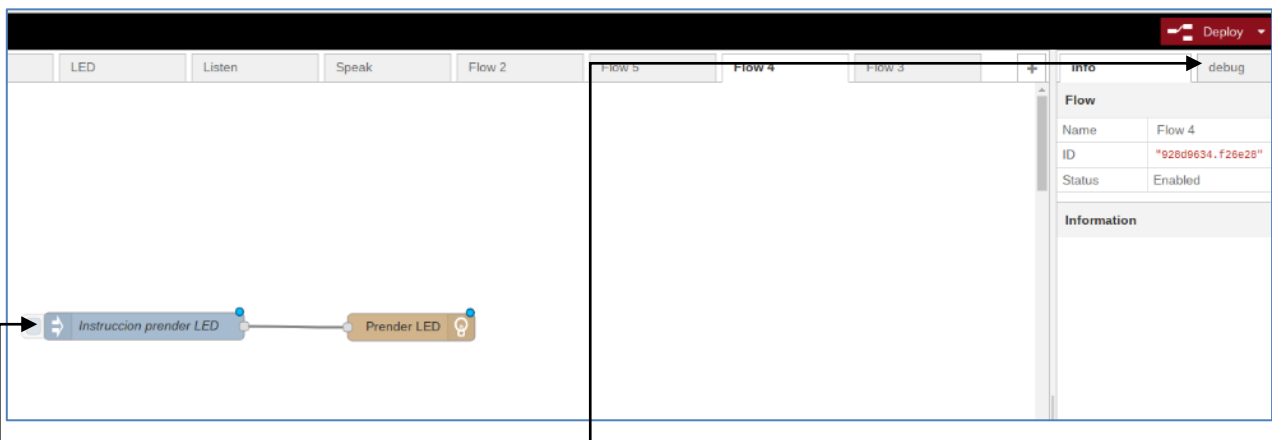
4. Den doble click con el mouse al nodo **shine** para editarlo. En la sección llamada **"Name"** escriban: **Prender LED**. Den click a la flecha en la sección **Modo (Mode)** para desplegar las opciones. Observen que hay dos modos en los que se puede prender el LED (*Shine* y *Pulse*). Seleccionen **"Shine"**. Posteriormente, den click en la opción **"Color"** para desplegar los colores. Seleccionen el color azul (*blue*), aunque te recomendamos también la opción **Random**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

Anexo 9

Actividad: Instrucciones para que TJBOT LED.



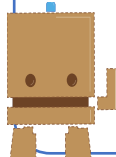
5. Coloca el puntero del mouse en el extremo derecho del nodo **Instrucción prender LED** y arrástralo para crear una línea que lo una con el nodo **Prender LED**. A esto se le conoce como un **flujo (flow)**.



6. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.
7. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Instrucción prender LED** para indicarle al flujo que se ejecute. Observen a **TJBOT**.
8. Den doble click nuevamente al nodo **Prender LED** para editarlo. Den click a la flecha en la sección **"Mode"** para desplegar las opciones. Seleccionen ahora **Pulse**, y en Duration, escriba el número 1, el cual indicará una duración de un segundo. Nuevamente den click al botón **Done**, después al **botón de despliegue (deploy)** en el editor y vuelvan a dar click en el cuadrado al lado izquierdo del nodo **Instrucción**

prender LED para ejecutar la instrucción. Observen ahora el comportamiento de **TJBot**. Describan en la siguiente tabla lo observado con los dos modos de prender un LED:

Nota importante:



Recuerden que siempre que cambien algo en el editor deben darle click al botón de despliegue (*Deploy*) para que se apliquen los cambios y al cuadrado junto al nodo Instrucción mover brazo para que se ejecute la instrucción.

Tabla de registro de observaciones

Modo (<i>Mode</i>)	Descripción de lo observado en TJBot
<i>Shine</i>	
<i>Pulse</i>	

9. Pregunta al voluntario que los está apoyando si aún cuentan con tiempo, en caso afirmativo, continúen explorando prender el LED de TJBot con las actividades 7 y 8.

10. Den doble click nuevamente al nodo **Prender LED** para editarlo. Seleccionen nuevamente la opción **Pulse** de la sección **Mode** y den click a la sección de duración (*duration*) para modificarla, pueden dar click a la flecha hacia arriba o hacia abajo para observar cómo se modifica el comportamiento de **TJBot**. Describan cómo se modificó el comportamiento de **TJBot** en las siguientes líneas:

11. Den doble click nuevamente al nodo **Prender LED** para editarlo. Seleccionen el **modo** de su preferencia y cambien el color. ¿De qué colores lograron ustedes que **TJBot** prendiera su LED? Contesten en las siguientes líneas:

12. Finalmente, elijan el modo y el color que más les haya gustado y vuelvan a hacer que **TJBot** prenda su LED.

Instrucciones para que TJBot escuche

1. De la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.
2. Den doble click con el mouse al nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada **"Payload"** den click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado escriban en ese espacio: **start**. Posteriormente, en la sección llamada **"Name"** escriban: **Comenzar a escuchar**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

The image shows two side-by-side screenshots of the 'Edit inject node' dialog. The left screenshot shows the 'Payload' dropdown menu open with 'string' selected. The right screenshot shows the 'Payload' field containing 'start' and the 'Name' field containing 'Comenzar a escuchar'.

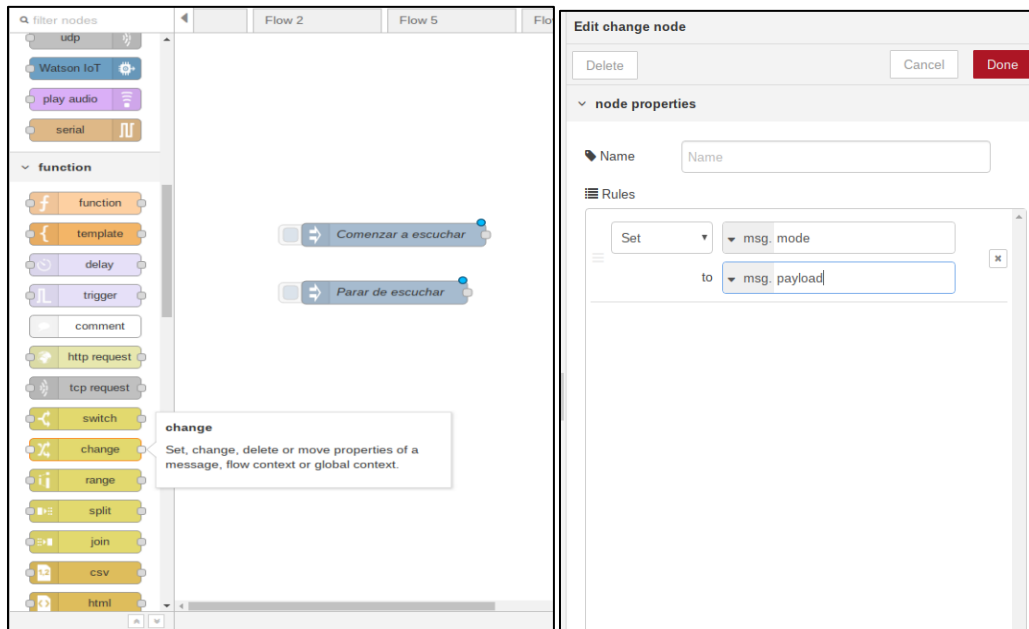
3. Seleccionen otro nodo **inject** de la **Paleta de Nodos** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse al nuevo nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada **"Payload"** den click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado escriban en ese espacio: **stop**. Posteriormente, en la sección llamada **"Name"** escriban: **Parar de escuchar**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

The image shows a screenshot of the 'Edit inject node' dialog. The 'Payload' field is set to 'stop' and the 'Name' field is set to 'Parar de escuchar'.

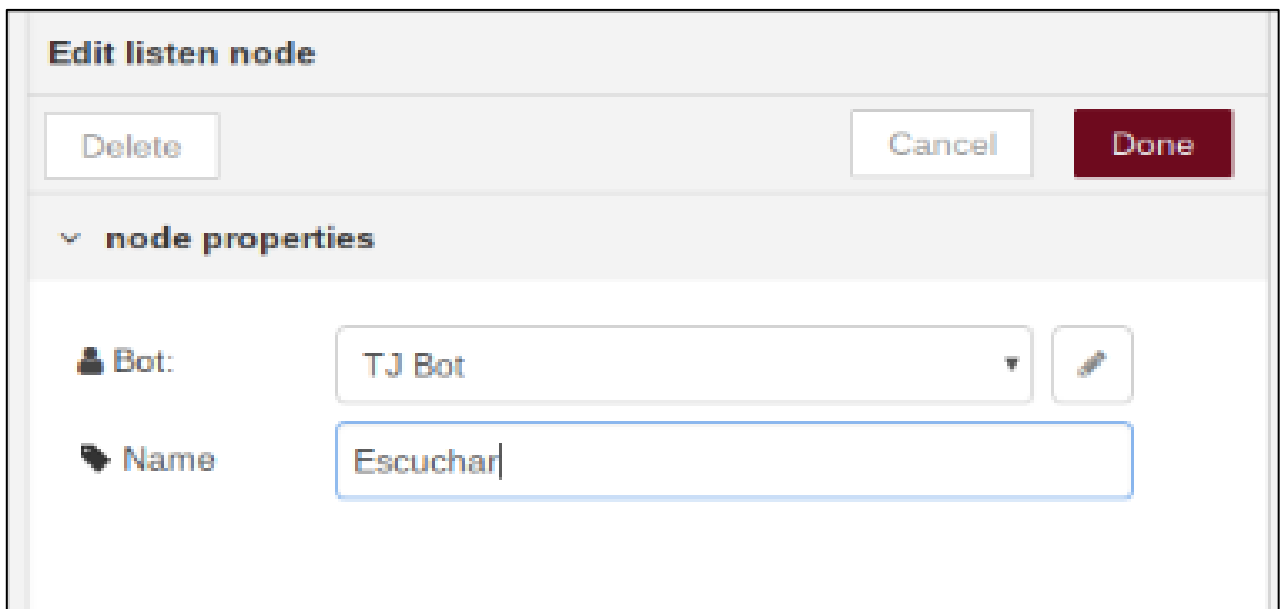
Anexo 10

Actividad: Instrucciones para que TJBot escuche.

- En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"function"**. Seleccionen el nodo **change** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click a este nodo para editarlo. Observen los dos recuadros en la sección **"Set"**, con las flechas que están ahí despliegan las opciones, elijan la opción **"msg"** en ambos recuadros. En el recuadro de arriba escriban **"mode"** y en el de abajo **"payload"**. Usa la imagen siguiente como referencia:



- En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"TJBot"**. Seleccionen el nodo **Listen (escuchar)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse al nodo **listen** para editarlo. En la sección llamada **"Name"** escriban: **Escuchar**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

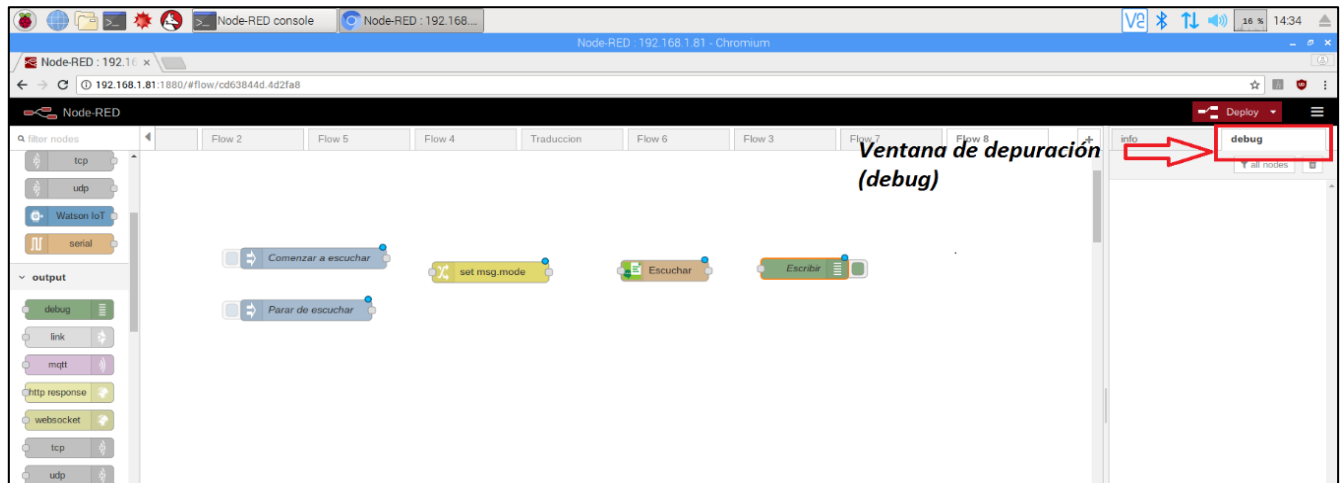


Anexo 10

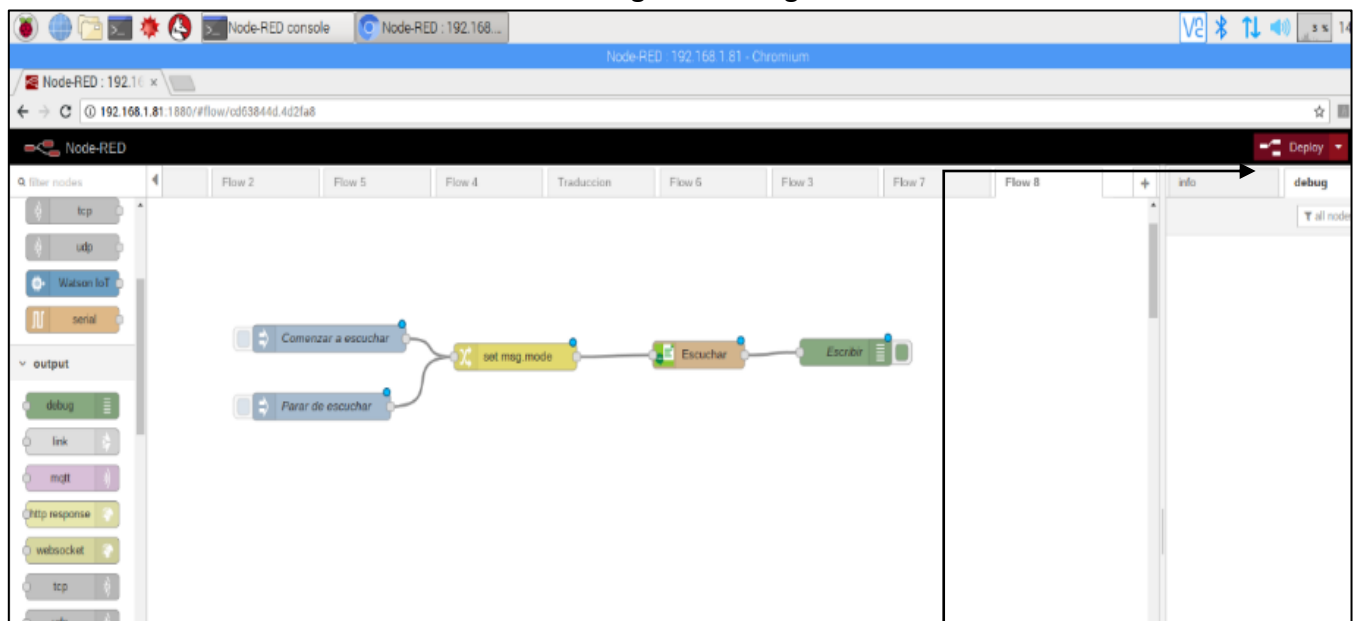
Actividad: Instrucciones para que TJBot escuche.

6. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **“Output”**. Seleccionen el nodo **debug (depurar)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse a este nodo para editarlo. En la sección llamada **“Name”** escriban: **Escribir**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

7. Identifiquen la ventana de depuración “debug” del editor y den click para abrirla.



8. Unan los nodos como se muestra en la siguiente imagen:



9. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.

10. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Comenzar a escuchar** para indicarle al flujo que se ejecute. Acérquense a **TJBot** y díganle una palabra. Observen la ventana de depuración. ¿Qué sucedió? Intenten decirle diferentes palabras y observen el resultado. Cuando quieran que se detenga de escuchar, den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Parar de escuchar**.

11. En equipo contesten lo siguiente:

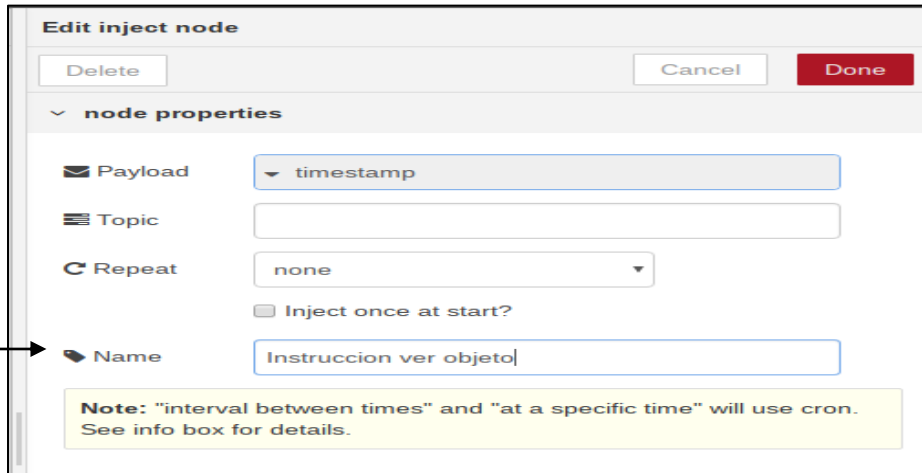
A. Describan lo que sucedió:

B. ¿Para qué piensan que pueda ser de utilidad esto? ¿Qué uso conocen que se le da actualmente a esta tecnología?

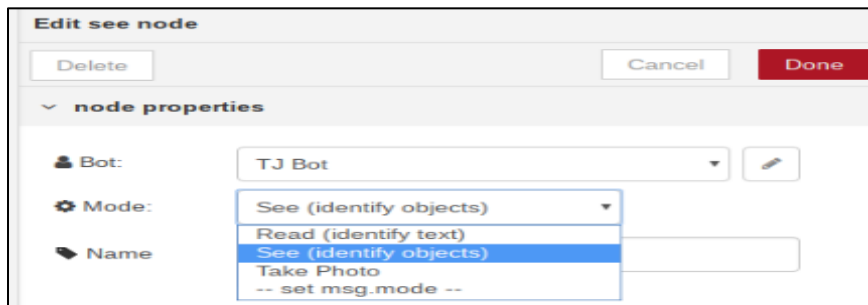
C. ¿Qué aplicación podrían darle ustedes a esta función de **TJBot**?

Instrucciones para que TJBot observe

1. En la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Ya en el **Espacio de trabajo**, den doble click con el mouse a dicho nodo para editarlo. En la sección llamada **"Name"** escriban: **Instrucción ver objeto**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



2. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"TJBot"**. Seleccionen el nodo **see (ver)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse al nodo **see** para editarlo. En la sección llamada **"Mode"**, despliegan con la flecha las opciones y seleccionen: **See (identify objects)**. Posteriormente, en la sección llamada **"Name"** escriban: **Identificar objeto**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



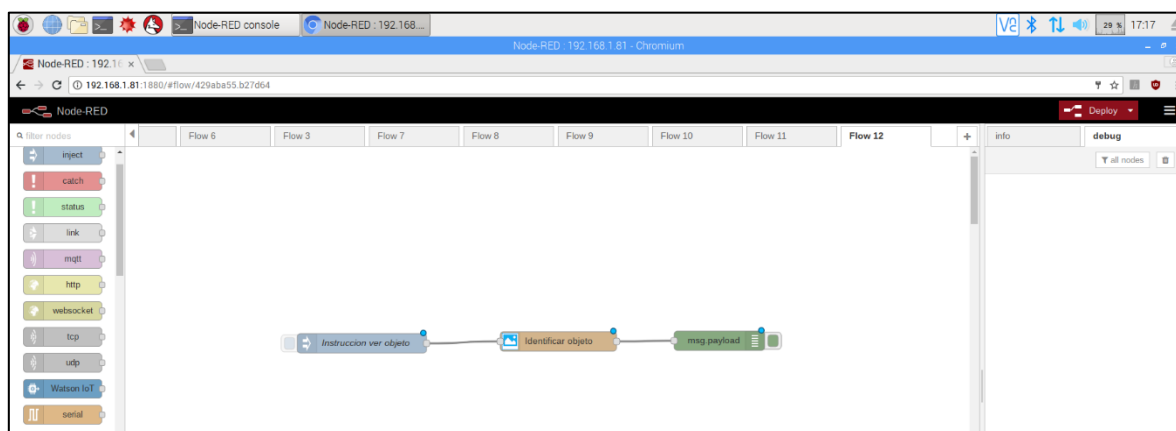
3. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"Output"**. Seleccionen el nodo **debug (depurar)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.
4. Identifiquen la ventana de depuración del editor y den click para abrirla.

Anexo 11

Actividad: Hacer que TJBOT observe.



5. Unan los nodos como se muestra en la siguiente imagen:



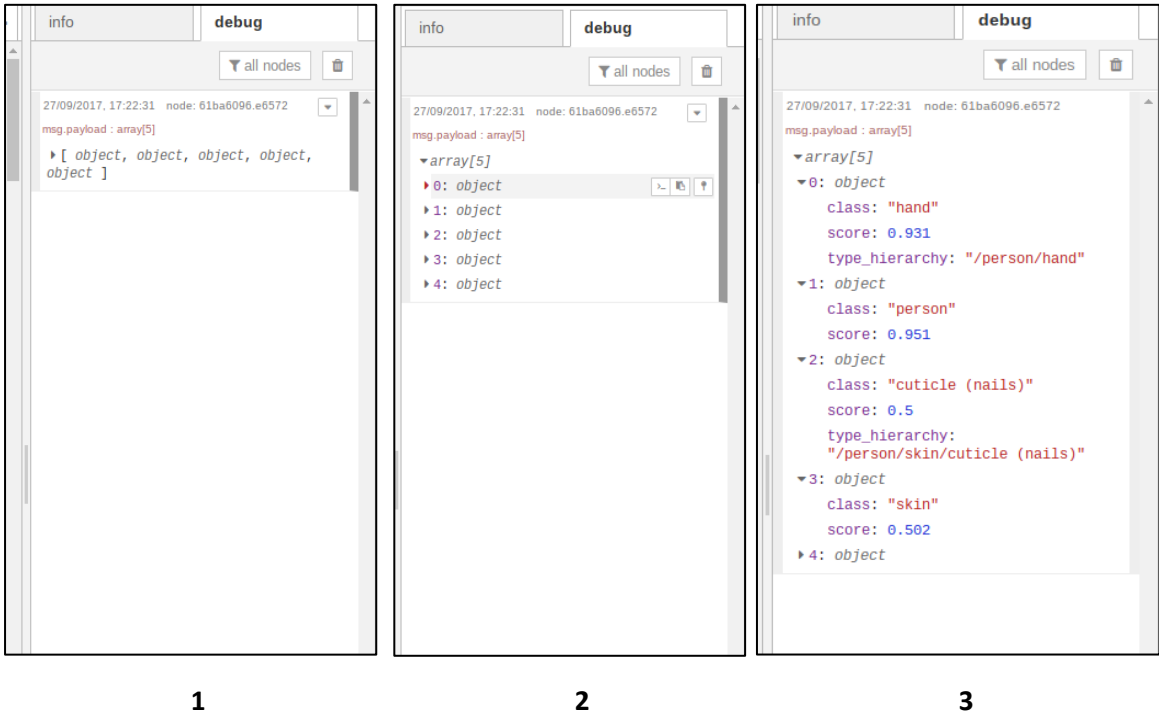
6. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.

7. Uno de ustedes ponga la palma de su mano a aproximadamente 20 cm del ojo de TJBOT que tiene la cámara. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Instrucción ver objeto** para indicarle al flujo que se ejecute.

8. Observen que apareció información en la ventana de depuración. Den click a las puntas de flecha que vayan apareciendo hasta que lleguen a algo similar de lo observado en la imagen 3

Anexo 11

Actividad: Hacer que TJBOT observe.



9. Junto a la palabra **Class** encontrarán los resultados que les entrega TJBOT con respecto a palabras que describen al objeto que observó. **¿Los resultados corresponden a palabras que se podrían utilizar para describir correctamente la mano que vio TJBOT?** En caso negativo, repitan el procedimiento desde el paso 7. Probablemente tengan que acercar o alejar más la mano o asegurarse que el cartón de TJBOT no esté tapando la cámara.

Nota importante: Los resultados que entrega TJBOT están en idioma inglés. Si no conocen el significado de las palabras, pregunten al voluntario que los está apoyando.

10. Cuando ya hayan logrado resultados satisfactorios del análisis de una mano, cada integrante del equipo elija un objeto que tenga consigo (por ejemplo, una pluma o un reloj) y repitan el procedimiento. Llenen la siguiente tabla con los cinco objetos a probar y los resultados que les entregó TJBOT, de manera similar al ejemplo.

Objeto	Resultados de TJBOT
Mano	Mano, persona, cutícula (uñas), piel



Anexo 11

Actividad: Hacer que TJBot observe.

11. En equipo contesten lo siguiente:

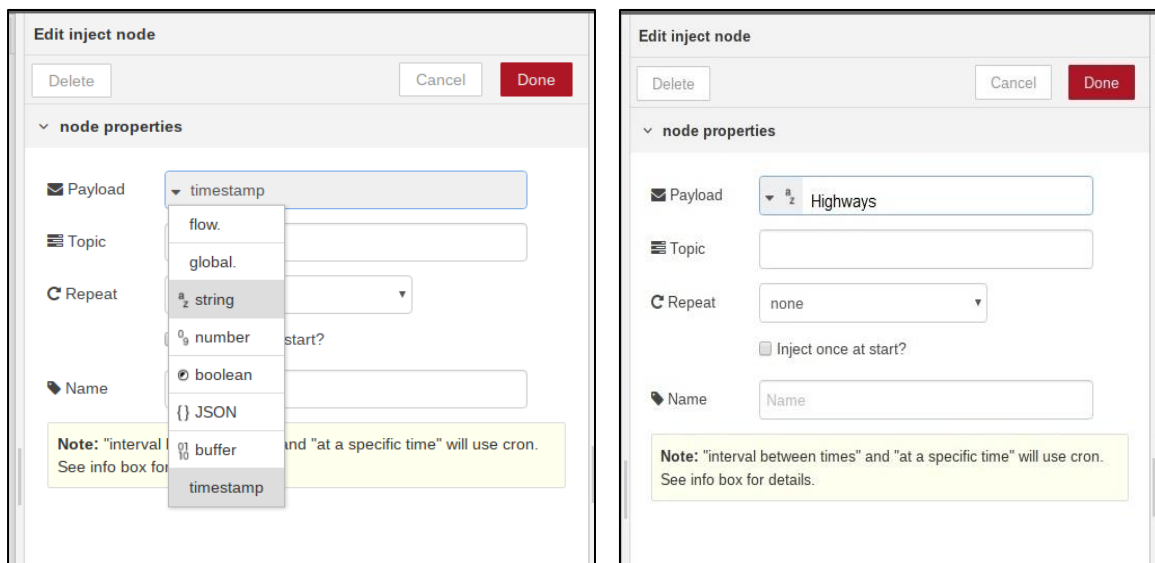
A. ¿El análisis que hizo TJBot de los objetos fue siempre correcto? En caso negativo, ¿Por qué piensan que no siempre fue correcto el análisis que realizó TJBot?

B. ¿Para qué piensan que pueda ser de utilidad esto? ¿Qué uso conocen que se le da actualmente a esta tecnología?

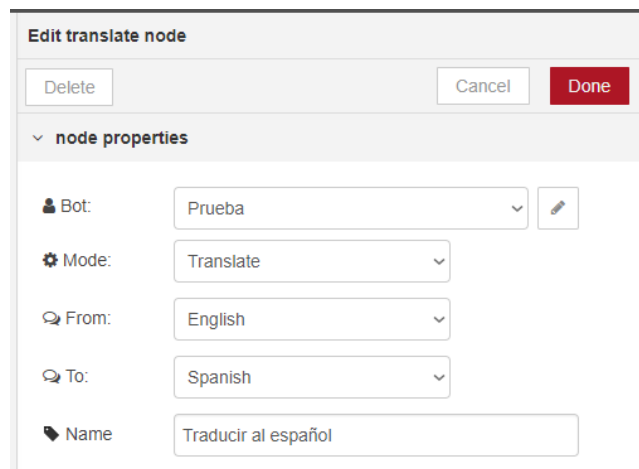
C. ¿Qué aplicación podrían darle ustedes a esta función de **TJBot**?

Instrucciones para que TJBOT traduzca

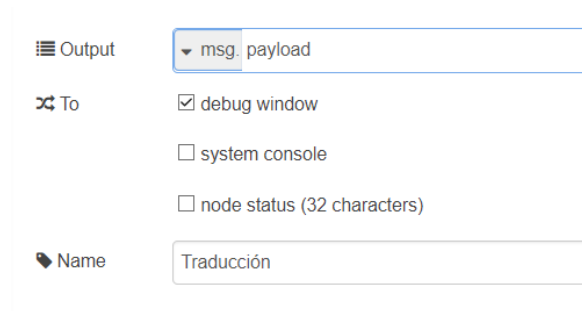
1. De la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **inject** que se encuentra en la sección **"Input"** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.
2. Den doble click con el mouse al nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada **"Payload"** den click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado escriban en ese espacio: **Highways**. Den click al botón **Done**.



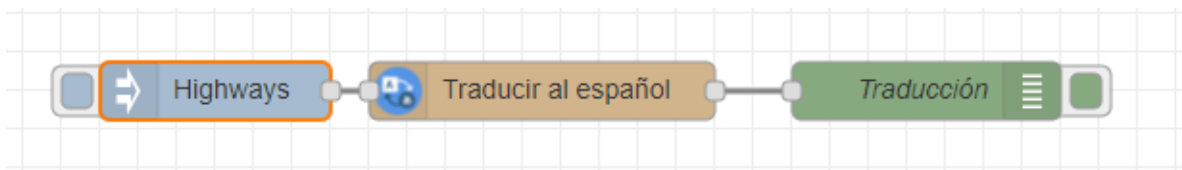
3. De la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **lenguaje traductor (Traductor de lenguaje)** que se encuentra en la sección **"TJBOT"** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click a este nodo para editarlo. En la opción **From** seleccionen el idioma **"English"** el idioma origen, para decirle a cual idioma queremos que traduzca desplegamos las opciones de la sección **To** y elegiremos **"Spanish" (español)**. Posteriormente, escriban en la sección **"Name"**: **Traducir al español**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



4. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **“Output”**. Seleccionen el nodo **debug (depurar)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Por nombre, escriban **“Traducción”**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



5. Unan los nodos como se muestra en la siguiente imagen:



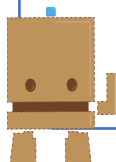
6. Identifiquen la ventana de depuración del editor y den click para abrirla.



7. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.
8. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Highways** para indicarle al flujo que se ejecute. Observen la ventana de depuración. **¿Qué sucedió?**
9. Cada integrante del equipo elija una palabra en inglés que quiera conocer su significado. Den doble click al nodo **“Highways”** para modificar la palabra. Llenen la siguiente tabla con las cinco palabras que eligieron y la traducción de cada término que les entregó TJBot, de manera similar al ejemplo.

Palabra en inglés	Palabra en español traducida por TJBot
Highways	Carreteras

Nota importante:



Recuerden que siempre que cambien algo en el editor deben darle click al botón de despliegue (*Deploy*) para que se apliquen los cambios y al cuadrado junto al nodo Instrucción mover brazo para que se ejecute la instrucción.

10. En equipo contesten lo siguiente:

A. ¿Cómo piensan que TJBot puede traducir palabras?

B. ¿Para qué piensan que pueda ser de utilidad esto? ¿Qué uso conocen que se le da actualmente a esta tecnología?

C. ¿Qué aplicación podrían darle ustedes a esta función de **TJBot**?

Anexo 12

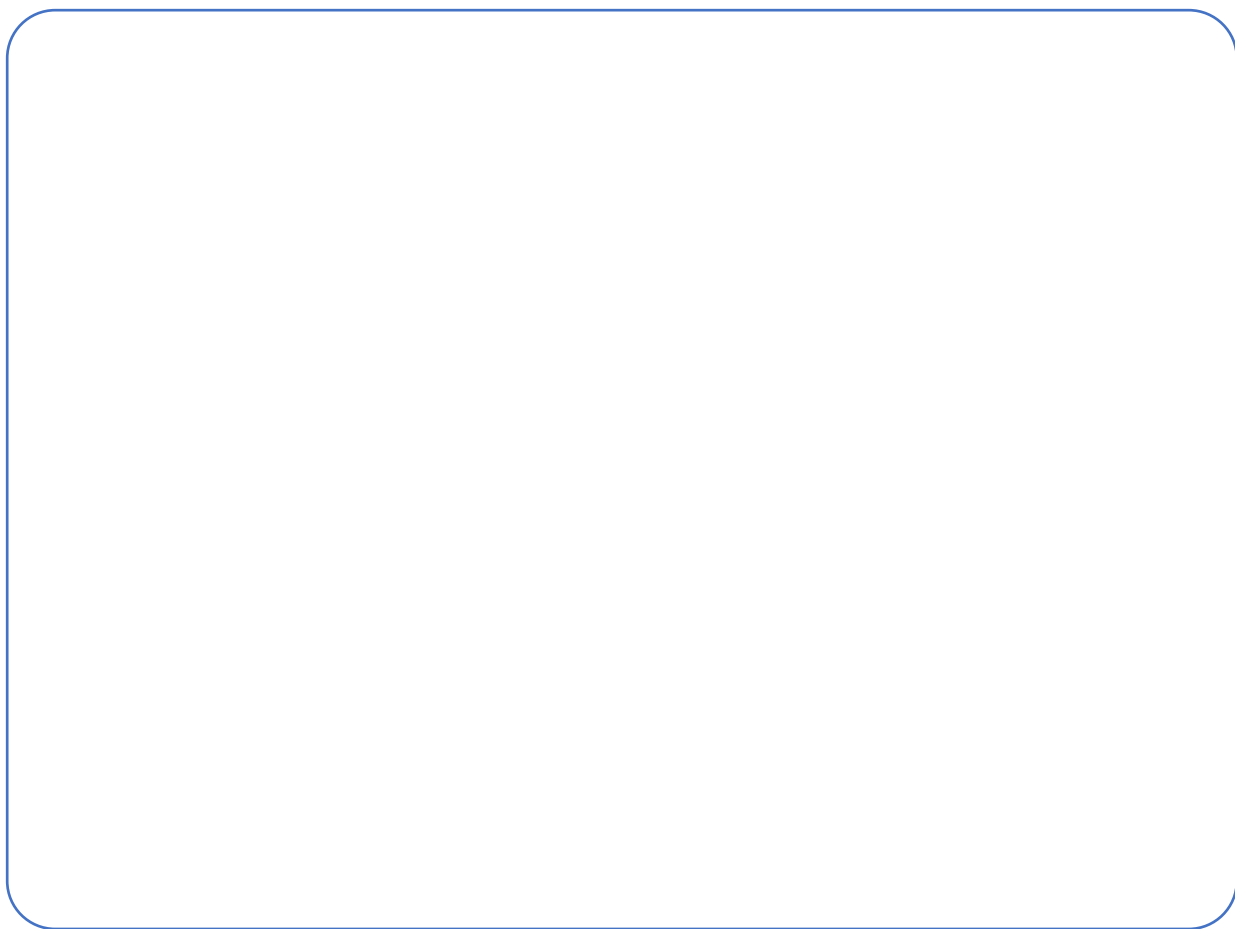
Actividad: Instrucciones para que TJBot traduzca.

Hoja de actividad 4

Nombre: _____

Fecha: _____

1. Vuelve a dibujar un robot considerando lo que ahora sabes acerca de los robots



2. ¿Qué tanto ha cambiado tu idea acerca de los robots después de trabajar con TJBot?

Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller

Criterios de ponderación:

1. Insuficiente
2. Suficiente
3. Destacado
4. Muy bien
5. Excelente

Lección 1. Lo que sabemos acerca de los robots	Valoración del desempeño				
Criterios	1	2	3	4	5
1. Los participantes muestran interés en el tema de los robots y participan aportando sus ideas previas y haciendo preguntas.					
2. Los participantes dibujan su robot con entusiasmo y describen con claridad las partes que lo componen y lo que es capaz de hacer.					
3. Los participantes muestran interés en el contenido de la lectura.					
4. Los participantes trabajan de manera ordenada y pulcra.					

Lección 2. Conociendo y construyendo a TJBOT	Valoración del desempeño				
Criterios	1	2	3	4	5
5. Los participantes entienden las instrucciones para el armado de TJBOT					
6. Los participantes siguen las instrucciones de manera correcta para el adecuado ensamblaje de TJBOT y manejan sus componentes de manera adecuada					
7. El equipo se distribuye las tareas y atiende las instrucciones brindadas por su monitor					
8. Los participantes logran ensamblar el robot en el tiempo esperado					
9. Los participantes muestran interés en la lectura de la lección					

Lección 3. Haciendo funcionar a TJBot	Valoración del desempeño				
Criterios	1	2	3	4	5
10. El equipo se distribuye las tareas y atiende las instrucciones brindadas por su monitor					
11. Los participantes siguen correctamente las instrucciones brindadas para hacer que TJBot encienda su LED o mueva su brazo.					
12. El equipo concluye la actividad en el tiempo esperado					

Lección 4. Utilizando a TJBot para realizar más acciones	Valoración del desempeño				
Criterios	1	2	3	4	5
13. El equipo se distribuye las tareas y atiende las instrucciones brindadas por su monitor					
14. El equipo sigue de manera adecuada las instrucciones para programar a TJ Bot para que realice alguna de las siguientes funciones: Convertir voz a texto, reconocimiento de imágenes y/o traducción					
15. El equipo concluye la actividad en el tiempo esperado.					

