

DronLab

Nivel Secundario

Delivery con drones



Autoridades

Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Jefe de Gabinete de Ministros

Marcos Peña

Ministro de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Alejandro Finocchiaro

Secretario de Gobierno de Cultura

Pablo Avelluto

Secretario de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Lino Barañao

Titular de la Unidad de Coordinación General del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Manuel Vidal

Secretaria de Innovación y Calidad Educativa

Mercedes Miguel

Directora Nacional de Innovación Educativa

María Florencia Ripani

ISBN en trámite

Este material fue producido por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación en el marco del Plan Aprender Conectados.

Índice

Ficha técnica del recorrido	5
1. Inicio	8
2. Desarrollo	11
3. Cierre	17

Ficha técnica

Nivel educativo	Secundario
Grado	4to/5to año
Área de conocimiento	Educación Tecnológica
Duración	1 clase
Materiales	Drones. Sobrecitos de azúcar, Hilo o Banditas elásticas.
Tema del recorrido	Drones / Transportes autónomos
Desafíos pedagógicos	• Determinar el peso máximo que soporta un dron. • Definir coordenadas de destino, trayectorias vuelo y distancias a recorrer. • Resolver problemáticas complejas que requieren abordajes multidisciplinares. Esto supone analizar e interpretar el problema, conjeturar hipótesis, planificar, seleccionar y reorganizar información. Analizar resultados y comunicar conclusiones o generar propuestas alternativas.
Resumen de la actividad	En esta clase vamos a programar los drones para hacer una trayectoria que termine sobre un punto elevado (banco).
Para tener en cuenta	tener cargadas las baterías de los drones y las tablets.

NAP de Matemática relacionados

EJE: EN RELACIÓN CON LAS FUNCIONES Y EL
ÁLGEBRA

La modelización de situaciones
extramatemáticas e intramatemáticas
asociadas al conteo, lo que supone:

- identificar las relaciones multiplicativas,
- generalizar los procedimientos utilizados,
- elaborar las fórmulas vinculadas a dichos procedimientos, si la resolución lo requiere.
- La producción de fórmulas que involucren razones y que puedan ser relacionadas con el modelo de proporcionalidad directa.

NAP Educación Tecnológica
relacionado

La búsqueda, evaluación y selección de
alternativas de solución a problemas que
impliquen procesos de diseño. Esto supone:

- resolver problemas de diseño, construcción y ajuste de controladores electromecánicos, tomando decisiones sobre el tipo de control a realizar: temporizado; mediante programadores cíclicos; lógico, mediante circuitos de llaves combinadas en serie o paralelo; con sensores magnéticos o pulsador normal cerrado; con amplificadores, mediante relés;
 - resolver problemas de control automático utilizando software específico y controladores (interfaces), programando las salidas para activar lámparas o motores en función del tiempo o de acuerdo a la información proveniente de sensores conectados a las entradas
-

La reflexión sobre la creciente potencialidad de las tecnologías disponibles y su contraste con las condiciones de vida. Esto supone: analizar problemáticas cotidianas complejas, desde un punto de vista sociotécnico, ensayando preguntas y respuestas como ciudadanos (por ejemplo: analizar la conveniencia de utilizar máquinas con bajo grado de automatización y producciones de mediana o baja escala, con resultados efectivos, distinguiendo efectos deseables y perjudiciales).

Habilidad de programación y robótica relacionada:

- Intervenir sobre diversos componentes de hardware y software, apelando a la creatividad y la experimentación directa, buscando formas innovadoras de transformación de modelos y usos convencionales;
 - reconocer desarrollos emergentes relacionados con la robótica y la programación física, y analizar críticamente su uso, preparándose para generar cambios e innovar;
 - Programar rutinas para la resolución de problemas utilizando la abstracción, la lógica, la representación de información, incluyendo la automatización y la modularización como medio para la optimización de procesos.
-

1. Inicio

La empresa Amazon puede enviar paquetes de hasta 2,25 kilos a una distancia de 24 kilómetros a la redonda desde sus centros de distribución ubicados en Estados Unidos, Reino Unido e Israel, con un tiempo de entrega de menos de 30 minutos.

Son cada vez más las empresas de transporte que planifican uso de drones para sus entregas.



Fuente de la imagen:

<https://pixabay.com/es/los-aviones-no-tripulados-cielo-ocio-1134764/>

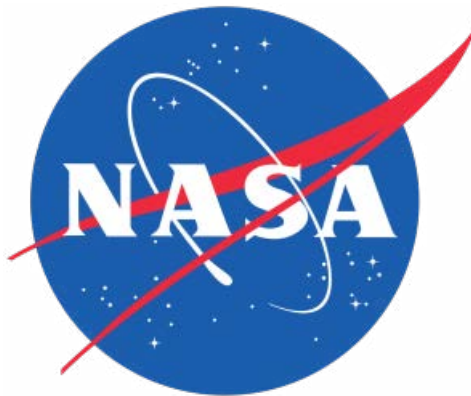
- Con lo que ya sabemos, ¿Podemos programar un dron para que parta desde un punto conocido y llegue lo más cerca posible de un destino?
- ¿Podemos, mediante pruebas, determinar cuál es el máximo peso que puede transportar el dron?
- Si ya contestamos las dos preguntas anteriores, ¿Qué les parece?, ¿Podemos transportar un objeto mediante un dron?

Un motivo por el que no vemos muchos drones volando es porque aún no está reglamentada la legislación y no está suficientemente desarrollado el control de tráfico en muchos países.

- ¿Qué riesgos existen si hay un gran número de drones volando en el mismo espacio aéreo? ¿Qué problemas pueden ocurrir?

En la página WEB de la NASA podemos ver que tienen desarrollado su concepto de gestión del tráfico UTM (UAS Traffic Management) de Vehículos Aéreos No tripulados (VANT), en inglés se usa la sigla UAS (Unmanned Aircraft System). Este sitio:

- Brinda a los pilotos la información necesaria para mantener la separación con otras aeronaves.
- Reserva rutas destinadas a cierto tipo de tráfico exclusivamente.
- Restringe el espacio aéreo de determinadas zonas.
- Modifica las rutas por condiciones climáticas desfavorables.



<https://utm.arc.nasa.gov/>

En nuestro caso, debemos respetar las siguientes normas de seguridad en el uso del dron:

- Planificar el vuelo del dron en lugares amplios (SUM, gimnasios, patios).
- Evitar vuelos en zonas con aglomeración de personas (mantener una distancia de mínimo un metro hasta el dron).
- Prevenir la utilización de elementos que produzcan interferencia con las hélices (cabello, cables, hilos, cordones, sogas).
- Operar en horarios diurnos y en condiciones meteorológicas favorables.
- Mantener la visibilidad directa y continua del dispositivo.
- Utilizar los métodos digitales de tripulación para aterrizar el dron y no interferir el vuelo con otros elementos.
- Cuando está por aterrizar esperar hasta que se detenga para tocarlo.
- Si están en espacios abiertos CUIDADO CON EL VIENTO Y LOS CABLES.
- Recordar que si hay más de un dron debemos etiquetar las tablets y los drones para saber qué tablet controla a qué dron.

Pueden ver otros aspectos para el uso de profesional de drones, que plantea la ANAC Administración Nacional de Aviación Civil, este organismo creó el reglamento de Vehículos aéreos no tripulados VANT.

<http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/1196/noticias-y-novedades/reglamento-provisional-de-los-vehiculos-aereos-no-tripulados-vant>

Para evitar accidentes y usos inadecuados el ministerio de defensa ha licitado y está en proceso la compra de inhibidores de drones para los aeropuertos.

<http://defensanacional.argentinaforo.net/t11337-la-fuerza-aerea-argentina-licita-inhibidores-de-drones>.

2. Desarrollo

Nuestra misión es transportar una carga hasta un destino ubicado a cierta distancia y altura respecto del punto de partida. Para lograrlo, tenemos la primer pregunta:

- ¿Cuánto peso puede transportar nuestro dron?

Para contestarnos esta pregunta, podemos hacer una estimación en base al peso del dron, que nos acerca a la solución del problema. La idea es, con algún criterio, determinar un valor lo más cercano posible.

- ¿El dron puede levantar 1 Kilogramo de peso?
- ¿Puede levantar 0,01 gramo?

Podemos hipotetizar que la respuesta está entre esos dos valores. Según las especificaciones del fabricante el dron pesa 57 gramos. ¿Podrá levantar aproximadamente la mitad de su propio peso, o el 20% o el 30%? Calculemos los pesos máximos en la siguiente tabla:

Peso del dron	Porcentaje	Peso máximo estimado de la carga
57 gr.	20%	
57 gr.	30%	
57 gr.	50%	

Nuestro objetivo es verificar nuestra estimación y acotar lo mejor posible el peso que puede transportar el dron. Para lograrlo vamos a transportar algún objeto pequeño de peso conocido. Por ejemplo, sobrecitos de azúcar como los de las confiterías, que tienen el peso indicado en su paquete. Debemos tener cuidado de no interferir con el movimiento de las hélices. En la siguiente figura podemos ver que la zona de carga segura está fuera del alcance de las hélices:



Comenzamos con un sobrecito y verificamos que lo levanta. Luego, seguiremos agregando sobrecitos a nuestro dron hasta que ya no pueda realizar su entrega. Podemos ayudarnos con algo de hilo o una bandita elástica en la zona segura del dron para afirmar la carga. Al final, retiramos los sobrecitos, los contamos, calculamos el peso de nuestra carga y completamos la siguiente tabla:

Peso de cada sobre (gr.)	Cantidad de sobres	Peso máximo de la carga (gr.)

Si queremos ser más exactos con el peso máximo que es capaz de transportar, podemos ajustar el valor con pesos menores, por ejemplo, sobrecitos de edulcorante. Luego del último sobre de azúcar que puede transportar, podemos agregar a la carga sobrecitos de edulcorante.

- ¿Se cumplió nuestra estimación? ¿Cuál de los tres valores estimados estuvo más acertado?
- ¿Qué ocurriría si en nuestra empresa de transporte mediante drones llevamos siempre nuestra carga con el peso máximo que puede soportar el dron?

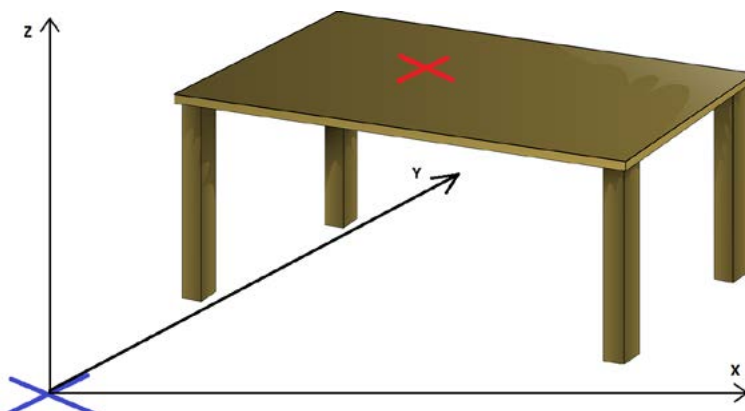
Finalmente, una vez obtenido el máximo peso de nuestra carga, debemos adoptar un margen de seguridad para no llevar al dron al límite de su capacidad. Calculemos ese margen para evitar cualquier inconveniente.

Peso máximo de carga (gr.)	Margen de seguridad	Peso de carga segura (gr.)
	10%	
	20%	

Si queremos ser más exactos con el peso máximo que es capaz de transportar, podemos ajustar el valor con pesos menores, por ejemplo, sobrecitos de edulcorante. Luego del último sobre de azúcar que puede transportar, podemos agregar a la carga sobrecitos de edulcorante.

- ¿Se cumplió nuestra estimación? ¿Cuál de los tres valores estimados estuvo más acertado?
- ¿Qué ocurriría si en nuestra empresa de transporte mediante drones llevamos siempre nuestra carga con el peso máximo que puede soportar el dron?

Y ahora, antes de despegar para cumplir con nuestra entrega, unas líneas de código. Queremos llevar a nuestro dron desde una posición en el piso marcado con una cruz en cinta azul hasta un lugar sobre una mesa marcado con otra cruz en rojo. Vamos a representar las distancias en un sistema de coordenadas de 3 dimensiones en X, Y, Z.



Tené en cuenta que en esta actividad, estamos desestimando el peso del papel del sobrecito de azúcar o edulcorante.

Desafío N°1

Una pizza en mi terraza

1. Medimos la distancia y la altura entre el lugar de partida (cruz azul) que sería nuestro valor (0;0;0) hasta el de destino.

Coordenada X del punto de destino:_____

Coordenada Y del punto de destino:_____

Coordenada Z del punto de destino:_____

Como con nuestro dron no podemos programar la distancia de destino debemos hacer otra estimación:

Tendremos que hacer una relación entre el tiempo que que movemos el dron y la posición que se desplaza, si la distancia que asciende el dron (eje z) es 65 cm indiquemos 0,65 m. Estimen las distancias aproximadas hacia lo largo de la mesa (Eje X) y hacia lo ancho (Eje Y).

Eje	Tiempo (seg)	Distancia en (m)
X	1	
Y	1	
Z	1	0,65

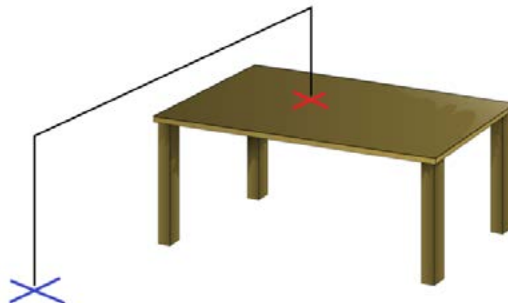
- ¿Qué distancia recorre el el dron si está desplazándose en X o en Y durante 1 segundo ?
- La distancia recorrida en un segundo ¿ es la misma si se asciende/ desciende (eje z) que si se desplaza en el plano horizontal (ejes x o y)?

2. Sincronizamos la tablet con nuestro dron, recordemos que para lograrlo debemos habilitar el bluetooth de la misma , presionar el pulsador del dron hasta que titile como detectable, luego esperamos unos segundos. Cuando está sincronizado se puede ver el grado de carga de la batería y un punto verde en la pantalla 6.



- 1 Taller (Workshop)
- 2 Crear un proyecto en blanco
- 3 Agregar un nuevo actor
- 4 Hacer click en Conectar Dispositivo (Connect Device)
- 5 Click en Código (Code)
- 6 Veremos el indicador en verde cuando está sincronizado por Bluetooth

3. Vamos a diseñar nuestro código para que el dron despegue, avance y aterrice según la siguiente trayectoria:



Altura de despegue:_____ (Coordenada Z + altura por encima de la mesa)
Longitud del trayecto:_____ (se puede calcular por Teorema de Pitágoras o usando trigonometría)
Altura de descenso en el aterrizaje: _____ (altura por encima de la mesa)
Distancia desde la cruz azul hasta la cruz roja:_____ (se puede calcular por Teorema de Pitágoras o usando trigonometría)

4. Cargamos el dron.
5. Probamos el programa.
6. Una vez aterrizado el dron, sacamos la carga (tratar de no tocar las partes delicadas del dron como protecciones y hélice para evitar que se desarme).

Desafío N°2

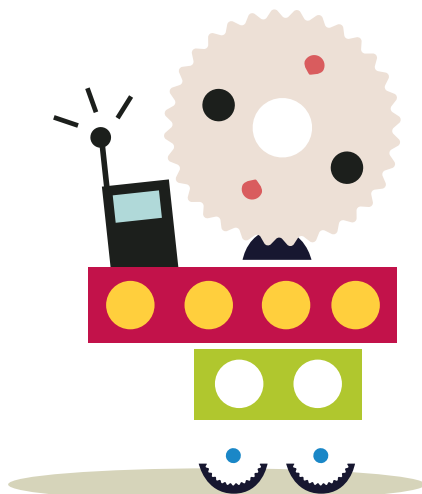
Entrega doble

Marcamos un tercer punto con otra cruz y hacemos una entrega doble. Para lograrlo debemos modificar nuestro programa. ¿Qué deberíamos tener en cuenta ?

3. Cierre

¿Podríamos imaginarnos una confitería que lleve los pedidos a las mesas con minidrones? Ya sabemos que el azúcar la podemos entregar. Aunque parezca gracioso, estamos en condiciones de hacerlo. Del mismo modo, si se tratara de un “delivery” de pizzas. Pensemos juntos qué consideraciones debemos tener en cuenta:

- > Coordenadas de los puntos de destino de cada cliente
- > Obstáculos en la trayectoria
 - ¿Qué otras consideraciones? (sobre la carga, sobre el clima, sobre el tráfico, etc)
 - Mediante nuestro programa logramos que el dron aterrice sobre la mesa. ¿Aterrizó exactamente sobre la X marcada? ¿Qué radio debe tener un círculo centrado en la X para definir la zona de aterrizaje segura? Seguramente en este rango influirá nuestra capacidad como buenos programadores de drones.



**APRENDER
CONECTADOS**



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación