



**CÁTEDRA DE PROTECCIÓN VEGETAL-
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS-
UNJU**

GUÍA DE CLASES N° 6

EQUIPOS DE APLICACIÓN AÉREOS



2023

USO DE EQUIPOS AEREOS EN CONTROLES FITOSANITARIOS

OBJETIVOS:

- Caracterizar el uso de aeronaves en la aplicación de fitosanitarios.
- Identificar los principales componentes de un equipo aéreo.
- Conocer la metodología de calibración de un equipo aéreo.

Introducción teórica

El uso de aviones para uso agrícola comenzó antes de la Segunda Guerra Mundial. Inicialmente, el número de aeronaves era pequeño y se empleaban aviones militares modificados. Con el tiempo, esta actividad se fue desarrollando y a finales de la década del 40 surgió el primer avión proyectado y construido para fines agrícolas (Cunha, 2010).

La aviación agrícola en nuestro país alcanza un importante desarrollo a partir de la necesidad de controlar tucuras (*Dichroplus spp.*) en una superficie aproximada de 9.000.000 de ha en la pampa húmeda, y adquiere luego mayor difusión en el empleo de herbicidas.

En nuestro país FeArCa (Federación Argentina de Cámaras agroaereas es quien agrupa a los agroaplicadores de todo el país y esta funciona o se mantiene dentro de las normas establecidas por la ANAC (Administración Nacional de Aviación Civil), también lo hace en conjunto con el Comité Aeroagrícola del Mercosur y dentro de lo que establece la Red de buenas Prácticas Agrícolas.

En agricultura se utilizan aviones especialmente diseñados con motores de 235 a 1000 HP y con capacidad entre 500 y 2200 litros. El trabajo de aeroaplicación se realiza a una velocidad de 90 a 180 Km. /hs, con un rendimiento promedio de 30 a 40 has/hora. En nuestro país tienen motores que van desde 150-450 HP de potencia y con una capacidad de carga que se encuentra dentro del rango de los 250-1000 litros.

Las aeronaves agrícolas vienen presentando mejoras en forma continua. De esta forma, las aplicaciones son cada vez más eficientes y seguras desde el punto de vista ambiental. La industria química también ha ayudado en este aspecto. Se han desarrollado productos químicos (adyuvantes) para aplicarse junto con los agroquímicos, que permiten un menor riesgo de evaporación y pérdidas por deriva. Por lo tanto, la aplicación aérea es una herramienta importante que los agricultores pueden utilizar para obtener el éxito deseado (Cunha, 2010).

Los helicópteros también se usan en nuestro país, en situaciones muy especiales. Su uso no se ha difundido por su costo de mantenimiento y su capacidad de trabajo. La penetración de las gotas en el follaje con estos aparatos es superior debido a la corriente de aire descendente producida por las hélices. La velocidad de trabajo es de 40 a 50 km. /hs. La aplicación a baja velocidad no resulta económica debido a la elevada inversión inicial, los altos costos de mantenimiento y a la mayor habilidad que se requiere del piloto con relación a los aviones.



Aplicación de sólidos

Para la aplicación de sólidos el equipo funciona con el principio del Venturi. El mismo equipo se puede utilizar para polvos, granulados y semillas. Los polvos secos se emplean poco debido al alto potencial de pérdida y contaminación causado por la deriva (arrastre por viento). Tienen un dispositivo regulador que consta simplemente de una compuerta que regula la salida del sólido. La carga de fertilizantes y semillas y su dispersión constituyen operaciones de uso masivo, especialmente donde existe la dificultad de colocar el material en el suelo, o en el agua con el uso de materiales granulados. Actualmente la tendencia mundial es de usar este tipo de aplicaciones para masas forestales. En otros países se usa el equipo "Swat master", llamado también "ala cribada".

Aplicación de líquidos

En agricultura se usa mucho este tipo de aplicación por ejemplo en la zona cañera para aplicar los productos desecantes, de igual manera que en algodón, y en monte cítrico para aplicar cebo tóxico para mosca de los frutos. En cultivos extensivos se usa el equipo aéreo para aplicar herbicidas.

Para conseguir una aplicación efectiva con un equipo aéreo se debe lograr uniformidad en el espectro de gotas y en la cobertura, sumado a que la aplicación debe realizarse en el momento correcto. Los volúmenes de trabajo normalmente son de 2 a 5 litros por hectárea para el caso de aplicaciones de bajo volumen y gastos de 0,5 a 1 litro por hectárea para aquellas de ultra bajo volumen.

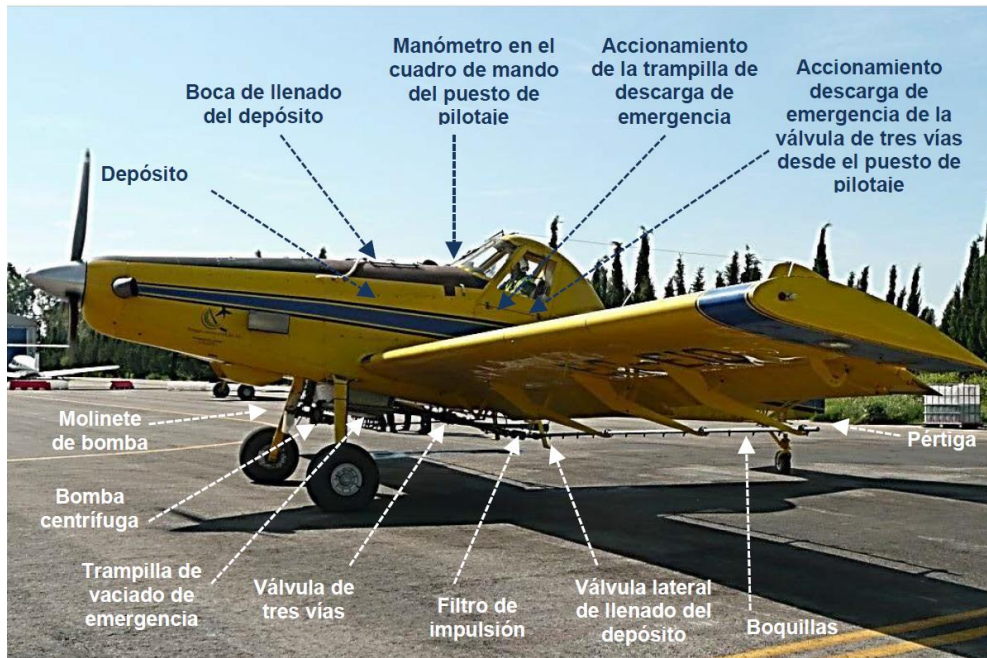
El número deseado de gotas por superficie y el tamaño correcto dependen del fitosanitario a usar y de la plaga en cuestión. Para medir la cobertura y el tamaño de gotas, se utilizan tarjetas colectoras de Cromekote o papel hidrosensible, determinándose en ellos el diámetro y la distribución de las manchas (gotas).

Normalmente en aplicaciones de bajo volumen, se producen gotas de 80 a 150 micrones y para ultrabajo volumen de 280 a 400 micrones.

En aviones equipados con barras de aspersion orientable, el número deseado de gotas se consigue mediante la elección correcta del ángulo de las boquillas. Cuando el avión está equipado con atomizadores rotativos, el tamaño de las gotas depende de la fuerza centrífuga la cual se regula con el ángulo de las paletas de los atomizadores rotativos que aumenta o disminuye el número de revoluciones por minuto.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta en una aplicación aérea es la deriva, que está representada por todas aquellas gotas que no llegan al blanco (cultivo), pudiendo ocasionar problemas de contaminación.

En cuanto al momento adecuado podemos distinguir dos aspectos, el primero que se refiere a la plaga, o sea cuando esta alcanza niveles de Umbrales de Daño Económico, y el segundo que se refiere a las condiciones meteorológicas durante la aplicación.



Descripción del equipo

Las características consideradas deseables en un avión agrícola son:

- Gran capacidad de carga, lo que requiere de un motor de gran potencia, fuselaje aerodinámico y de bajo peso.
- Capacidad de decolar alcanzando 16 metros de altura, a partir de pistas semi-elaboradas, usando no más de 400 metros de distancia al nivel del mar.
- Velocidad de crucero de alrededor de 160 km.h-1 combinada con baja velocidad de "stol" (velocidad mínima de sustentación entre 65 y 100 km.h-1).
- Buena estabilidad y maniobrabilidad, sobre todo en los virajes, y que el sistema de comando del equipo agrícola requiera poco esfuerzo del piloto, de tal manera que se reduzca la fatiga.
- Visibilidad lo más irrestricta posible hacia atrás, el frente y lateral, en especial en los virajes.
- Como protección en caso de accidentes, el motor y el tanque de productos agrícolas deberían estar colocados al frente de la cabina, con una estructura especial del fuselaje suficientemente fuerte para proteger al piloto de daños físicos.
- Otros aspectos de seguridad importantes incluyen controles y comandos simples, de fácil identificación manual, y dispositivos de seguridad retráctiles y con fijación segura en el fuselaje del avión, además de ausencia de salientes y palancas puntiagudas.
- Cabina presurizada que impida el ingreso de vapores de los productos aplicados.
- Los productos líquidos se deben poder inyectar en el tanque por tubos desde el fondo de éste. Los productos sólidos pueden ser colocados por la abertura superior del tanque, que en este caso debe ser de grandes dimensiones.
- El revestimiento del fuselaje del avión debe permitir una sencilla y rápida inspección de la estructura, motor y equipo agrícola, así como una fácil y rápida limpieza y lavado del avión, interna y externa.
- El proyecto y construcción deben garantizar un fácil mantenimiento, y los materiales utilizados deben ser resistentes a la corrosión. Se acostumbra subdividir las aeronaves agrícolas en dos categorías:
 - Livianas: con motores de potencia baja de 300 HP y capacidad de carga por debajo de 1.000 litros.

- Pesadas: con motores de potencia superior a 300 HP, pudiendo llegar a 1.200 HP, y capacidad de carga por encima de 1.000 litros, llegando a 3.000 litros en equipos destinados al combate de incendios forestales

Tanque: se encuentra en el fuselaje, delante del piloto, y en la mayoría de los casos en el centro de gravedad de la nave. El tanque posee en la parte inferior una compuerta de salida para desocuparlo en escasos segundos en caso de emergencia.

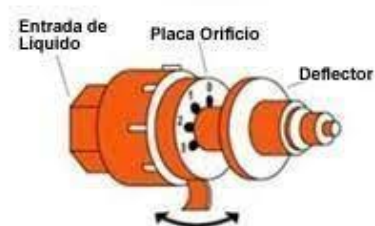
Bomba: De tipo centrífuga se ubica en la parte inferior, genera la presión para que llegue el líquido a los picos. La presión es de 60-70lbs/pulg² y 3000-4000 rpm. La bomba posee de 4 a 5 paletas, cuyo movimiento se produce por la corriente de aire que genera la hélice del avión.

Regulador de presión y Manómetro: Ubicados en la cabina para permitir su visión por el piloto y eventual corrección.

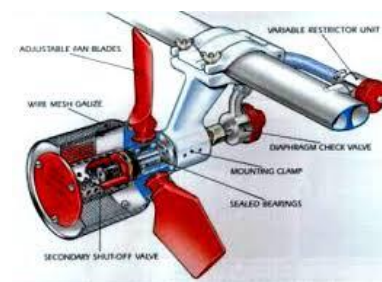
Barra pulverizadora o porta picos: Es la que soporta las boquillas, las cuales deben estar bien distribuidas para obtener una aplicación uniforme. Para evitar el efecto vórtice se acorta la barra aspersora, se obturan los picos extremos o se colocan placas deflectoras en los extremos del ala.

Picos y pastillas: Las de mayor uso las pastillas denominadas CP, debido a su gran versatilidad y rapidez de variabilidad tanto en tamaño de gota como en volumen.

Atomizadores rotativos: Son cuerpos independientes que, en número variable, generalmente cuatro, son distribuidos a lo largo de la envergadura de las alas, reemplazando al botalón en los equipos aéreos. Acá tenemos los atomizadores de jaula cilíndrica o tamiz rotatorio. Son los de mayor difusión, la desintegración de la gota se produce por fuerza centrífuga. La rotación se debe a la acción del viento sobre las paletas adosadas al cuerpo del equipo. Los atomizadores rotativos son ventajosos cuando se trabaja en grandes extensiones y cuando existen problemas de agua. Con estos equipos se aplican volúmenes menores de 5 l/ha y para UBV 0.5 a 1 l/ha. Los llamados "Micronaire" se instalan cuatro (4) en el borde de fuga del avión y los "Minispin", ocho (8).



C-P



micro nair

ACTIVIDADES DEL TRABAJO PRÁCTICO

- Deberá hacer una descripción de las características del equipo y realizar una comparación de este equipo y los anteriormente vistos.
- Realizar una investigación para poder comparar los gastos de operación entre un equipo terrestre y uno aéreo. ¿En qué casos utilizaría uno u otro?

Nota: El alumno deberá confeccionar un informe sobre la visita a la empresa, detallando las características de los equipos y condiciones de aplicación.

BIBLIOGRAFIA

- G.A.Matthews. Métodos para la aplicación de pesticidas. Ed. CECSA. 2º edición. México 1988.
- Akesson N., Yates E. El empleo de aeronaves en la agricultura. 1º Edición FAO 1975.
- Magdalena, C., B. Castillo Herrán, A. Di Prinzio, I. Homer Bannister yJ. Villalba (eds). 2010. Tecnología de aplicación de agroquímicos. CYTED. Alto Valle. Argentina.
- Blanco Roldán, G., J. Gil Ribes y J. Gamarra Diezma. 2013. Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadoras aerotransportadas. Junta de Andalucía- Unión Europea fondo europeo agrícola de desarrollo rural. Sevilla España.

