

ACTUALIZACIÓN DE LA ERGONOMÍA

1- INTRODUCCIÓN

Uno trabajando permanentemente en ergonomía lo hace sobre las bases desarrollada por los investigadores del pasado y del presente, pero pocas veces piensa en el futuro y que depara este a la especialidad. La realidad es que la Ergonomía dista mucho de ser algo estático, por el contrario, es sumamente dinámica, se actualiza permanentemente en la medida que evoluciona la sociedad y la tecnología, manteniendo su mismo ritmo.

Precisamente esa evolución científica ha permitido hacer más longevos a los seres humano generando a su vez la necesidad de contemplar las necesidades de las personas mayores, que ahora tienden a permanecer trabajado (en actividad) hasta los 75 años o más según su estado de salud física y mental.

Obligando a establecer lo que podemos decir carreras evolutivas de las capacidades humanas en el transcurso del tiempo, como aprovecharlas, en los casos de las personas que no continúan trabajando se estudia cómo pueden usar el tiempo libre, entre muchos más aspectos.

Pero no solo el ser humano vive más, surgen nuevos medios que van cambiando el accionar de la sociedad, por ejemplo hace muchos años las comunicaciones sociales y empresarias dependían de los teléfonos, al punto que había teléfonos públicos distribuidos en las ciudades y pueblos, como también locutorios, con la aparición de la telefonía móvil y la reducción de costos y ampliación de las aplicaciones en los celulares, se dejó de usar los teléfonos público, luego los locutorios y finalmente están desapareciendo los teléfonos fijos, hasta cambian la tecnología de cables que pasa de hilos de cobre a fibra óptica.

Cada nueva invención, cada nuevo descubrimiento nos modifica nuestra actividad y como consecuencia cambia el impacto físico de lo laboral sobre el hombre, cada vez hay menos esfuerzos músculo esquelético, y este fenómeno se acelera cada vez más en un espiral evolutivo.

Si vemos los nuevos elementos (invenciones), esto surgen por lo general de necesidades militares, o deportivas, que finalizan desarrollándose en la aplicación civil y técnica, por ello queremos ir desarrollando algunas de estas aplicaciones, fundamentalmente que pueden o son muy útiles en nuestro país (agrícola ganadero).

Los equipos que veremos son comunes, pero evitan tareas de riesgo para el ser humano o reducen la carga física (músculo esquelético), térmica, de radiaciones, etc.

Comenzaremos por el cuatriciclo y seguiremos por el uso de drones de uso no solo en el campo sino en la industria, inspecciones, seguridad.

2- CUATRICICLOS – Su uso como auxiliar en el campo y las medidas de seguridad a respetar



Figura 1 Gentileza de Yamaha Motors Argentina S.A.

2.1. Uso

El uso de los cuatriciclos se ha generalizado para el empleo en muchas actividades de lo recreativo, vigilancia, a lo laboral, por lo que podemos decir que es un vehículo multi propósitos, y uno de los lugares más populares donde se encuentra el uso de cuatriciclos son los establecimientos agrícolas y ganaderos de todo el país.

Por lo general se usan para el transporte personal, (simplemente el traslado individual de un lugar a otro), o para llevar pequeñas cargas, además se usan para, aplicadores de pesticida, riego de almácigos, remolques y portadores de maquinaria de reducidas dimensiones.

El empleo de cuatriciclos evita largas caminatas, el transporte manual de cargas en distancias importantes y como se vera en el punto Aplicación de los cuatriciclos

2.1.1. Los accidentes de cuatriciclos que resultan en lesiones

El empleo de los cuatriciclos puede tener riesgos de seguridad si no se usan de manera adecuada (correcta). Las lesiones por accidentes más comunes están relacionadas con vuelcos y/o colisiones. Por tal motivo es muy importante que los empleadores tomen medidas para evitar que los trabajadores se lesionen como resultado del uso de los cuatriciclos. Todos los usuarios deben recibir una capacitación adecuada e instruir para que se llevan a cabo las inspecciones de seguridad antes de usarlos indicadas por los fabricantes de los vehículos como de los que construyeron sus accesorios (si los tiene).

Es común los accidentes en cuatriciclos los que se producen fundamentalmente por la imprudencia y/o falta de conocimiento de los usuarios, por ello es importante tener en cuenta la siguiente información y los consejos de seguridad para evitar:

- Vuelcos
 - Choques (Colisiones)
 - Pérdida del dominio del vehículo (control)
 - Ser despedido del cuatriciclo
-
- Partir de la premisa que el equipo no debe ser utilizado por una persona que carece de la suficiente experiencia y/o conocimientos para operarlo, (es inexperto).
 - Es imprescindible que el conductor lleve los E.P.P. correspondientes (casco de seguridad, casquete u otro equipo protector)



Figura 2. Transporte de leña

2.2. Las inspecciones mínimas de seguridad a realizar antes de usar un cuatriciclo

Antes de iniciar el uso de un cuatriciclo al igual que todo vehículo o máquina es importante hacer un pequeño chequeo de seguridad, para ello se debe como mínimo:

- Comprobar la presión de aire en las ruedas fundamentalmente cuando hay importantes cambios de temperatura
- Hacer controles visuales de las ruedas verificar que no haya daño en ellas
- Verificar los controles y cables del vehículo
- Antes de salir comprobar el correcto funcionamiento de las luces y sistemas eléctricos
- Siempre antes de poner en marcha verificar los niveles de aceite y de combustible
- Hacer un control del estado de la cadena y/o eje de transmisión



Figura 3 Gentileza de Yamaha Motors Argentina S.A

2-3- Los consejos de seguridad referente a los cuatriciclos

También es necesario tener en cuenta durante la operación de estos vehículos las siguientes premisas común en todos los tipos:

- Seguir las indicaciones de prevención indicadas por el fabricante

- Antes de usarlo un vehículo, (al menos la primera vez), lee el manual del usuario entregado por el fabricante junto con la máquina
- El usuario (conductor) debe tener licencia habilitante. (dada por la autoridad local y/o la empresa)
- En ninguna circunstancia se debe manejar estando cansado, o bajo los efectos de medicamentos (drogas)
- Nunca se debe usar un cuatriciclo si no se tiene los conocimientos mínimos de la operación de él y de los accesorios que se le hayan acoplado.
- Es importante que los protectores estén en perfectas condiciones (fundamentalmente en las partes móviles o calientes)

Al conducir se debe extremar todos los cuidados:

- o No conducir a velocidades excesivas, fundamentalmente si no conoce el terreno, haya llovido en la zona, haya mucho viento
 - o No operar en la zona que trabajo maquinaria pesada (por la existencia de huellas, y/o desniveles profundos)
 - o Por tales motivos se aconseja hacer un **reconocimiento del terreno** antes de conducir en áreas complejas (por la topografía, es decir ser consciente de las condiciones del terreno y las condiciones de visibilidad, en caso de lluvias, nieblas, o deslumbramiento por el sol, (fundamentalmente al amanecer y atardecer), por lo tanto, en estos casos, operar con prudencia máxima y a baja velocidad
 - o Siempre estar alerta, atento para evitar agujeros, surcos, alcantarillas, cercas, tocones, vizcacheras u otro tipo de cueva y piedras (rocas grandes, o resbaladizas)
 - o Siempre se debe estar consciente del destino y el trayecto a efectuar (camino seguro)
 - o Se debe ser consciente de la hora estimada de partida y regreso
 - o Es necesario mantenerse en contacto con la base (edificio – casa u oficina) ya que en este tipo de vehículo se viaja solo teniendo siempre una manera de ponerse en contacto a través de teléfono móvil (celular), radio, u otro medio)
- Se debe proceder con precaución en las lomas (colinas), curvas y otros obstáculos



Figura 4 Circulando en caminos no preparados Gentileza de Yamaha Motors Argentina S.A

- Es importante cuando deba subir pendientes pronunciadas, pararse sobre los pedalines y cargar el peso sobre el tren delantero, aliviando el tren trasero. Y siempre conducir en forma lineal a la pendiente
- En los casos inevitables en que deba operar en posición perpendicular a una pendiente importante (por ejemplo, de 45°), **inclinarse hacia el lado opuesto** para equilibrar y evitar vuelcos, hacerlo lentamente
- Al tomar bajadas o pendientes abruptas lo mejor es sortear estos obstáculos como se mencionó siempre de frente, nunca de costado, cargando todo el peso en el tren trasero, y en baja velocidad. En caso de que se produzca un vuelco inevitable se debe tirar hacia el costado opuesto.
- En caso de que el vehículo se entierre en la arena o tierra, moverlo de un lado a otro con el cuerpo hasta poder librarse.



Figura 5 Circulando en monte Gentileza de Yamaha Motors Argentina S.A

- Como se mencionó anteriormente es primordial llevar el equipo de protección personal (EPP) adecuado, y ser necesario casco con escudo facial, protección ocular/gafas de protección, según el área en donde se circule, se debe usar guantes (de acuerdo con las condiciones climáticas) y llevar ropa protectora que no llegue a ser demasiada suelta, calzado antideslizantes con cordones apretados (borceguíes de ser posible)
- No se debe exceder el límite de peso/carga especificada por el fabricante (considere el peso combinado del cuatriciclo, usuario y la carga)
- Los cuatriciclos están preparados (salvo diseño especial) para ser utilizados por una sola persona no se permiten llevar pasajeros pues estos quedarían expuestos a accidentes
- En la preparación;
 - o Asegure firmemente las herramientas en el portaequipaje de carga
 - o Se deben respetar los procedimientos de carga, o arrastre de trailer u otro accesorio acoplado
- En zonas de tránsito:
 - o Se debe tener cuidado a al cruzar las rutas o calles o caminos
 - o Como con cualquier vehículo se deben respetar las normas de tránsito al circular en rutas, caminos o calles públicas y/o privadas



Figura 6 A campo traviesa Gentileza de Yamaha Motors Argentina S.A

- Los cuatriciclos se comportan de manera diferente en el pavimento que, en terreno de tierra, arena o ripio, por lo que se debe tener en cuenta que los neumáticos sean los adecuados

- Al estacionar el vehículo y se debe dejar puesto el freno de mano antes de bajarse

NOTA:

Los cuatriciclos son divertidos, pero tienen **riesgos reales** y comprobables a diario.

Debe usarse extremando las medidas **preventivas**, cumpliendo con todas las normas de seguridad y en los **sectores específicos para tal fin**. Es esencial usarlos sin riesgos ni situaciones que terminen en verdaderas tragedias tanto para el conductor, como para terceros



Figura 6 En práctica deportiva

2.4. Aplicación de los cuatriciclos

Los cuatriciclos se utilizan en una cantidad grande de labores, tales como de desmalezamiento, en quintas, clubes de campo o canchas de golf, los cuatriciclos están desplazando a los clásicos tractorcitos. Munido del implemento correspondiente, estos pueden ser utilizado para cortar el pasto, pero también para arar el campo, transportar mercaderías o sencillamente ir al pueblo de paseo.



Figura 7 Aplicaciones en el campo (arando y podando)

Así como hace tiempo la llegada del tractor y de las maquinarias agrícolas específicas produjeron una revolución productiva en el campo (y la propia vida rural), el surgimiento y difusión del cuatriciclo hizo otra revolución al colaborar en la productividad de las economías regionales. Siendo una herramienta más apropiada, y de menor costo, para minifundios, pequeñas extensiones de terrenos o emprendimientos

También porque la aplicación (uso) en lugares donde el terreno es montañoso o nevado, en zonas de suelos poca resistencia (terrenos blandos como son los próximos a los bañados, esteros, lagunas, como ser en la zona de la Mesopotamia (Corrientes), Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba, etc.



Figura 8 Llevando cargas en zona de difícil acceso

La inmensa mayoría de los implementos (desmalezadoras, rastras, fumigadoras) desarrollados específicamente para el uso con cuatriciclos son de desarrollo individual (en argentina ya hay empresas que comenzaron a fabricar implementos específicos en forma standard)

Como, por ejemplo, los que están destinados a minifundista, huertas, viñedos, quintas, frutales, etc., quienes usan equipos acoplados.



Figura 9 Acoplado casero



Figura 10 Carga sobre la misma parrilla



Figura 11 Equipo de desmalezado



Figura 12 Accesorio tipo Pala niveladora

La variedad de funciones es muy amplia y se puede adaptar la herramienta a la necesidad del usuario, como ser rastra de disco, y fumigadora.



Figura 13 Equipo de fumigación



Figura 14 Remolque fumigador – aplicación de fertilizante y riego



Figura 15 Rastra de disco



Figura 16 Rastra de disco

La versatilidad de los equipos permite a los productores aplicar su uso de acuerdo con las especificidades.



Figura 17 Equipo para Manejo de suelos



Figura 18 Arrastre de carros con uva



Figura 19 Con equipo de barrido



Figura 20 Arrastre de carros de todo tipo



Figura 21 Uso en recolección de leña



Figura 22

Cuatriciclos especiales para el transporte

2.4.1. Aplicación de los cuatriciclos hechas directamente en el campo

En muchos establecimientos se adquieren cuatriciclos y sobre ellos efectúan las modificaciones necesarias para adaptarlos a un uso específico, (siempre respetando lo especificado por el fabricante.

En nuestro caso de ejemplo tenemos una sembradora que necesitó reemplazar la fumigación manual (por necesidades de ergonomía ya que la persona cargaba todo un equipo para fumigar, más el fluido a aplicar)



Figura 23 Mochila con equipo para fumigar



Mochila en posición



Figura 23

Por tal motivo se solicita a la empresa que busque una alternativa en la que la persona no tenga que llevar la carga de más de 30 kg en total caminando distancias superiores a los 300 metros (ida y vuelta) en el recorrido de aplicación y recarga de fluido

El resultado es el de aplica sobre un vehículo



Figura 24 Cuatriciclo con el equipo instalado

Como se observa en el portaequipaje delantero se coloca una jaula que contiene la batería de alimentación de la electrobomba, mandos y barras de sostén de la estructura de caños de aplicación

En el portaequipaje posterior se ubica el tanque contenedor del fluido, la electrobomba y las barras de sostén posterior de la estructura de los caños de aplicación (estos pivotan 90° quedando perpendiculares cuando se usan en la aplicación)

A la estructura se le fija un soporte para acoplar un carro tanque para recarga con el fin de incrementar la autonomía



Figura 25 Cuatriciclo con el equipo instalado vista posterior

El resultado fue óptimo, al punto que además de usar para aplicar líquidos para fumigar, se usa para aplicar fertilizantes y realizar el riego de los almácigos

3. DRON Vehículo aéreo no tripulado

3.1. INTRODUCCIÓN

En ergonomía sin hacer hincapié en la gran cantidad de definiciones (según el origen del ergónomo), podemos decir que básicamente que es la adaptación del medio al hombre, al adaptar se busca mejorar las condiciones de trabajo tratando de reducir la carga biológica del hombre fundamentalmente la musculoesquelética y cognitiva, que se consideran como eje central de todo.

En la actualidad nos encontramos en un avance tecnológico vertiginoso, al cual tenemos que utilizar para concretar el fin que nos marca la definición de ergonomía, lo que obliga la utilización de los avances científicos en pos del mejoramiento del estándar de vida del hombre.

Uno de los nuevos desarrollos es el de los drones que consiste en un **vehículo aéreo no tripulado** (VANT), UAV (del inglés *unmanned aerial vehicle*), más apropiadamente **RPAS** (del inglés *Remotely Piloted Aircraft System*), comúnmente conocido como **drón**, hace referencia a una aeronave que vuela

sin tripulación, la cual ejerce su función remotamente. Un VANT es un vehículo sin tripulación, reutilizable, capaz de mantener de manera autónoma un nivel de vuelo controlado y sostenido, y propulsado por un motor de explosión, eléctrico o de reacción. (según lo definido en Wikipedia), pese a todo los vehículos submarinos no tripulados también se los denomina drones

El diseño de estos es sumamente variado, en formas, tamaños, configuración y características, según el diseño marcado por el fin de su empleo.

Estos aparecen como el desarrollo de aeronaves no pilotadas (pilotados remotamente es decir drones), día a día se va incrementando el uso del control autónomo de los Drones.

Hay dos tipos muy diferentes, los que son controlados desde una ubicación remota, y los que realizan un vuelo autónomo a partir de vuelos programados previamente a través de un sistema de automatización dinámica.

Si bien las primeras aplicaciones fueron de origen militar, en la actualidad su uso civil - comercial es el que prima. Ya hay vehículos de este tipo autónomos que puedan operar sin intervención humana durante su funcionamiento; es decir, pueden despegar, volar y aterrizar automáticamente (en forma autónoma).

El avance del uso, sus múltiples aplicaciones (actividades) de los drones hace que se amplíe permanentemente el número de usuarios, que a su vez crea nuevas aplicaciones, este marcado crecimiento va llevado ahí surgimiento de empresas que operan con ellos (se benefician con su empleo).

Actualmente, los drones militares se usan en reconocimiento y control, en labores de lucha contra incendios o seguridad civil, como la vigilancia de las instalaciones o redes, Los vehículos aéreos no tripulados suelen ser preferidos para misiones que son demasiado "monótonas (repetitivas), peligrosas, caras (por el empleo de humanos, o equipos costosos como pueden ser helicópteros y/o aeronaves convencionales tripuladas).



Figura 25. Control y vigilancia

El empleo de los drones genera un importante beneficio en muchas actividades que impactan como el ayudar a hacer investigaciones, como ser en energías renovables, geología o la agricultura ganadería forestación, además de sustituir en muchos otros casos a otros medios aéreos. El uso los drones da lugar a beneficios, como el caso de vigilancia de zonas boscosas, áreas de cultivo, etc.

de difícil acceso, al obtener de imágenes es en tiempo real, y por el hecho de ser un vehículo eléctrico reduce las emisiones atmosféricas contaminantes, y la velocidad de poder acudir a eventos críticos, (como se auxilios médicos, transportes de cargas livianas tomar información de áreas siniestradas, por incendios, inundaciones, terremotos, etc.).

3.2. APLICACIONES EN GENERAL

Los drones tienen un sinnúmero de aplicaciones las que van incrementando en el transcurso del tiempo, como se mencionó el punto de partida fue el militar del cual no nos dedicaremos a detallar solo que sus orígenes se remontan a la 1ª guerra mundial, desde donde fueron evolucionando hasta las innumerables aplicaciones del presente



Lipan XM4. Desarrollo entre el INTI - Electrónica e Informática y el Ejército Argentino de mayor alcance y autonomía que el LIPAN III

Figura 26. Dron Militar Argentino

En el medio civil tiene un sin número de aplicaciones como ser el de ser utilizados para realizar de inspecciones de todo tipo, en lugar de hacerlas en forma tradicional estas se pueden efectuar utilizar drones, donde se logra un grado mayor de protección (seguridad) al personal encargado de efectuarlo. En las inspecciones técnicas no tienen que acceder a lugares peligrosos o de difícil acceso como construcciones de gran altura (chimeneas, grúas, torres, destilerías, represas antenas, tendidos de alta tensión, etc. obteniendo grandes ahorros al no tener que utilizar andamios u otro tipo de equipos requeridos para las inspecciones realizadas en forma tradicional.

En zonas contaminadas, con riesgo de derrumbe, deslave, etc.



Figura 27. Dron haciendo controles



Figura 28. Dron haciendo controles

En una aeronave

Al robotizarse el mantenimiento de aeronaves utilizando Drones para inspección, se redujo el tiempo de esta operación y se logró mejorar sensiblemente la eficacia.

Es bien sabido el empleo en el control de eventos; recitales, desfiles de moda y hasta protestas (manifestaciones), donde captan los detalles sin problemas de exponer físicamente a la vigilancia todo se capta por estos mini helicópteros (pequeños drones) que tienen la ventaja de poder volar más bajo y más cerca de la gente que un helicóptero propiamente dicho y tienen muchas más posibilidades de maniobra que un brazo articulado (panto gráfico).

Desde hace tiempo se usan en la búsqueda y rescate de personas, ya que la posibilidad de volar a poca altura, portando una cámara de alta calidad transmitiendo en tiempo real, como ser en el reconocimiento y ubicación de personas extraviadas en esteros, pantanos, bosques o montañas.



Figura 29. Dron haciendo controles

El uso en tareas de rescate y salvamento en mar abierto o playas es común no pasa el día que no se ven en las playas bonaerenses. La utilización de drones de rescate se ha convertido en una tendencia, ya que permiten la vigilancia y prevención de ahogamientos. Los drones de rescate en medios acuáticos refuerzan y optimizan las labores de salvamento de los equipos de rescate y socorrismo en las playas. Poseen una detección visual inteligente capaz de observar objetos en tiempo real, enviar señales de emergencia y hacer una entrega guiada de chalecos salvavidas autoinflables, o herramientas. Y no solo en playas sino en altamar operando el dron desde un buque



Figura 30. Drones en acciones de rescate y ayuda

Una de las aplicaciones de vigilancia es en las fronteras sobre todo en áreas de difícil acceso

Puede efectuar tareas de vigilancia en instalaciones o supervisión, ya que los drones se pueden llegar a lugares donde de otras maneras sería mucho más difícil acceder, tanto en instalaciones como en zonas de naturales, (reservas y parques naturales)

Se puede aplicar en el control de instalaciones solares (fotovoltaicas) o eólicas (aerogeneradores) pues pueden sobrevolar plantas para advertir (observar la presencia) de fallas técnicas, pérdidas de material, funcionamiento incorrecto, etc., sin necesidad de mover al personal, obteniendo otra vez una mayor velocidad de respuesta, suponiendo un ahorro de tiempo y de combustible. Haciendo tomas de imágenes con cámaras RGB termográficas para el control de plantas fotovoltaicas

Dentro de las actividades asociadas a topología está la de investigación de arqueología, en los descubrimientos e inspecciones



Figura 31. Drones en estudios arqueológicos

Como pueden realizar monitoreos de prevención y control en condiciones de riesgo (esto va en favor de las condiciones de trabajo), generalmente, realizan estas labores, pudiendo salvar vidas al llevar el dron en lugar de al personal técnico a sitios peligrosos.

También se emplean en el estudio de la calidad del aire y las características de la atmósfera, lo que permite obtener datos para poder elaborar estudios científicos, como por ejemplo se llevaron a cabo en la erupción del volcán Cumbre Vieja en la isla Palma del archipiélago canario

Una importante aplicación de los drones es el estudio de los volcanes, está en el hecho que son los más aptos para la recolección de datos sobre todo en los más inaccesibles (proximidades a las bocas en erupción, siendo una tarea casi imposible de hacer por el ser humano. No solo fotografiando y filmando sino tomando muestras para que los técnico y científicos puedan medir con mayor exactitud las emisiones de CO₂ de volcanes activos y comprender su impacto en el ciclo global de carbono (efecto invernadero).



Figura 32. Estudios en volcanes en erupción

Como se indicó la importancia del uso de drones se ha puesto de manifiesto al captar imágenes espectaculares de la erupción del volcán Cumbre Vieja, en La Palma (Islas Canarias). Desde que se inició la erupción el 19 de septiembre de

2021, equipos de emergencias y particulares han utilizado drones para hacer un seguimiento de la actividad volcánica.

Existen drones de entrega de mercadería, son vehículos autónomos (UAV) que se utilizan para transportar alimentos, medicamentos, paquetes u otros bienes.



Figura 33. Ejemplo de dron de reparto

A parte de las mencionadas y muchas más aplicaciones de los drones se destaca el empleo en agricultura, ganadería y actividades forestales, que son la base de la actividad productiva de nuestro país. Por tal motivo hablaremos de ellos en forma separada

3.3. *NORMATIVAS PARA EL USO DE DRONES EN ARGENTINA*

En Argentina, la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), promulgó la Resolución n°527/2015, con fecha 10/07/2015, que regula la utilización de los Vehículos Aéreos No Tripulados ((VANT)) en todo el ámbito del país.

3.4. *APLICACION EN AGRICULTURA*

La inserción de las nuevas tecnologías está produciendo una revolución en el campo en todos sus ámbitos y áreas de labor

El uso de drones en la agricultura cambia los procedimientos productivos (métodos de trabajo y manejo de cultivos de muchas operaciones agrícolas a nivel mundial). Uno de los grandes avances técnicos es la teledetección que permite conocer mejor el terreno en el cual se efectuará la explotación agraria, permitiendo mejorar la producción y minimizar el efecto adverso del medio ambiente

A medida que transcurre el tiempo se observan cada vez más vehículos (aeronaves) no tripuladas sobrevolando terrenos agrícolas. El crecimiento es exponencial y en algunas aplicaciones tiene más de una década de desarrollo.

Hay pocas áreas en las que no se usan en la actualidad, se puede mencionar como los principales empleos en:

- Control directo de los cultivos
- Polinización
- Control de riego
- Detección de plagas
- Fumigación
- Fertilización

3.4.1. APLICACION EN CONTROL DIRECTO DE LOS CULTIVOS

El uso de drones permite un control directo de los cultivos, analizar el estado de salud, presencia de plagas falta de nutrientes, escases de agua o exceso, logrando de esta forma reducir costos y aumentar la productividad

Al poder hacer observaciones de lo alto puede observar la intromisión de animales en los cultivos, lo que suelen causar grandes daños, como también detectar el ataque de insectos (como ser la langosta)

Se puede inspeccionar el daño infringido al cultivo por temporales, granizo u otro fenómeno meteorológico. Al poder relevar datos que los agricultores disponen de información para analizar sus cultivos y campos y tomar decisiones informadas sobre cómo proceder, por eso podemos manifestar que se decir que se efectúa diversas acciones:

- Monitoreo
- Imágenes térmicas
- Geomática y Topografía

Monitoreo: este consiste en la toma de imágenes multiespectrales, las que se realizan en distintas longitudes de onda, logrando a través de las mismas estudiar distintos parámetros como la fuerza vital de las plantas (vigor), estado de salud del cultivo y su crecimiento.

Se monitorea aprovechando la información la existencia hierbas indeseables y plagas.

NOTA:

Son representaciones de la información que fueron obtenidas por un sensor colocado en un dron. la principal diferencia está en los datos son obtenidos dentro de rangos de longitud de onda específicas mediante el espectro

electromagnético. El objetivo es contar información de la superficie del área estudio para procesarla de manera conveniente: se las denomina hiperespectrales y/o multiespectrales, siendo su utilización en agricultura para favorecer la toma de decisiones y contribuir a su desarrollo (se denomina agricultura de precisión).

Las imágenes espectrales suelen obtenerse gracias a sensores que permiten registrar la señal, descomponerla ópticamente en varias bandas, y enviarlas al detector para, finalmente, formar la imagen.

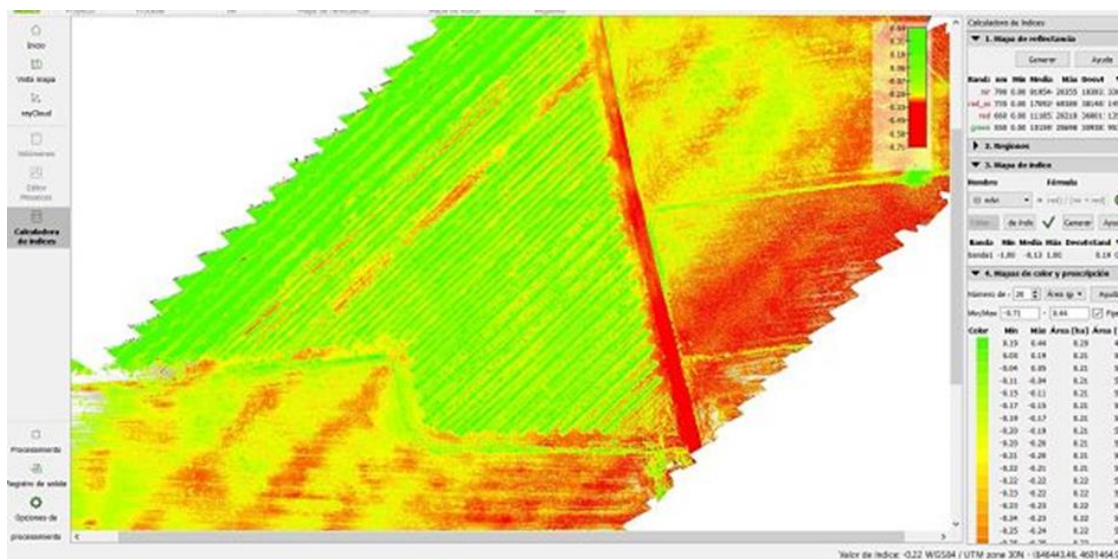


Figura 34. Imagen multi espectral

Imágenes térmicas: mediante cámaras que detectan la temperatura de los cuerpos a los que filman, nos sirven para detectar estrés hídrico.

Colocando en los drones equipos de última tecnología como cámaras infrarrojas, multiespectrales o térmicas, permitiendo obtener fotografías aéreas o videos de un área específica, para obtener un diagnóstico en el cultivo, pudiendo obtener información sobre deficiencias de elementos nutritivos como nitrógeno, estrés hídrico o áreas infectadas por malezas y plagas.

Actualmente se efectúan estudios para generar cartografía, determinar niveles de estrés hídrico, estrés por nitrógeno, hacer aforos de biomasa vegetal, etc.

Además de la obtención de información topográfica (altimetría y planimetría), se han acondicionado cámaras con capacidad para registrar la energía infrarroja lo que permite hacer seguimientos a

variables biofísicas difíciles de registrar con cámaras convencionales. El uso de este tipo de cámaras en los cultivos tiene ventajas tales como la de la facilidad la identificación y cuantifican de zonas con problemas como ser bajo desarrollo, otras variables como concentración de clorofila y contenido nitrógeno.

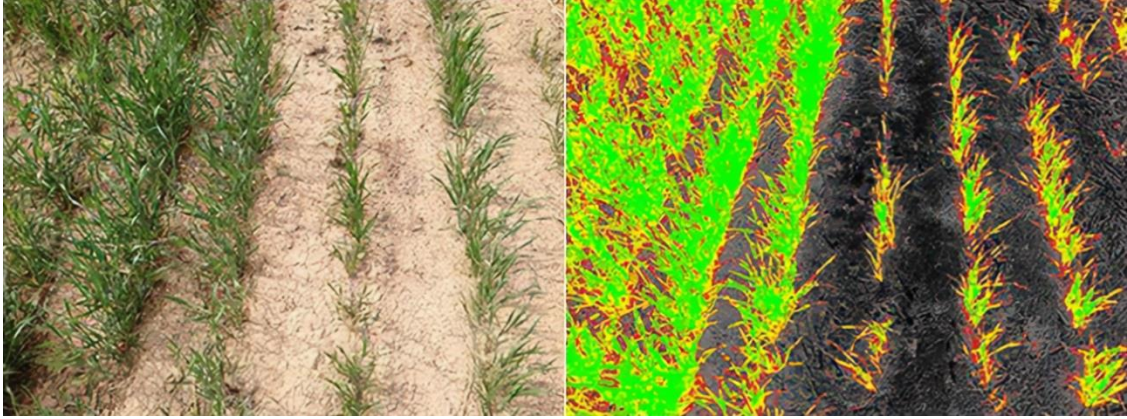


Figura 35. Cámara infrarroja

Geomática y Topografía: utilizados para realizar levantamientos topográficos. Los Drones no hace mapeos, solo obtienen fotografías, siguiendo un plan de vuelo previamente definido con el fin de cumplir con lo especificado para cada trabajo en particular. Es una herramienta, como otros equipos de medición (GPS, Estaciones Totales, etc.),

Toma genera información de excelente calidad; pero si no se cuenta con los conocimientos necesarios para procesar los datos recopilados, los productos obtenidos (Orto mosaicos, DSM, Nube de Puntos, etc.) tendrán errores que impedirán representar fielmente la topografía relevada.



Figura 36. Cámara fotográfica

3.4.2. APLICACION EN LA POLENIZACIÓN

Un fenómeno a que el agro se está enfrentando es la reducción de la población mundial de abejas como consecuencia del uso indiscriminado de los insecticidas y plaguicidas. Mientras se investigan si hay otro elemento detrás de las causas de estas muertes masivas, se trabaja en soluciones alternativas para apoyar a estos insectos en una de las tareas más importantes para el planeta: la polinización.

En diversos países del mundo se estudia el uso de drones que cumplan con las funciones de las abejas. Las primeras versiones comerciales de este insecto electrónico ya están en el mercado comercial.



Figura 37. Dron para polinizar

3.4.3. APLICACION EN EL CONTROL DE RIEGO

Un solo dron puede monitorizar cientos de hectáreas de forma precisa, evaluando las condiciones del terreno, con el fin de recoger información sobre la hidratación, la temperatura o el ritmo de crecimiento de los cultivos.

En esta tarea es donde se usan los datos recogidos en los drones con cámaras multiespectrales, que son las que mejor se adapta a las necesidades deberás tener en cuenta algunos detalles como la resolución de la cámara, la autonomía del vuelo y las prestaciones del equipo. Gracias a una fotografía obtendrás una serie de datos que ayudarán a realizar cambios en una parcela. Puede localizar cualquier variación en los cultivos desde una vista aérea en el momento del vuelo agilizará la resolución de los problemas que puedan surgir. Para la agricultura de precisión también son muy usados los drones con cámaras té Tras un vuelo que durará más o menos en función de la extensión del terreno, las imágenes

tomadas por la cámara del dron se procesan con un software para elaborar los mapas de índice de rigor.

3.4.4. APLICACION EN DETECCIÓN DE PLAGAS

En algunas regiones los agricultores sobrevuelan sus cultivos con drones en busca de información concreta

El trabajo de ellos, al transcurrir el tiempo en temporadas anuales, necesita realizar monitoreos en función de prevención, debe adelantarse a las plagas e infestaciones antes de que se extiendan es fundamental para evitar grandes pérdidas, en la cosecha o que se eche a perder por completo.

El control temporal (en tiempo real) de los sembrados es, hasta el presente, algo complejo, que requiere de personal de campo entrenado que este siempre pendiente de estado sanitario del terreno agrícola; aun así, en ocasiones, la detección de la plaga llega demasiado tarde.



Figura 38. Langostas

3.4.5. APLICACION EN FUMIGACIÓN

Un problema enfrenta los agricultores es el empleo efectivo de los agroquímicos. Además, el desperdicio de estos tiene, impacto en el medio ambiente y consecuencias económicas. Los, los drones son una alternativa de aplicación precisa, que genera ahorro de costos.

Con el uso de procesamiento de imágenes, los agricultores pueden conocer con muy buena precisión y rápidamente las zonas del cultivo que necesitan fumigación. Con los datos obtenidos, traza la ruta el mismo dron, que se encuentra equipado con los agroquímicos necesarios, y se encarga de fumigar las zonas, e incluso plantas, concretas.

La principal ventaja de los drones destinados a la fumigación es la autonomía que brindan en el proceso. Por otra parte, hace el control de muchos parámetros importantes, tales como tamaño de gota, tipo de neblina (seca o húmeda), objetivo de fumigación (enfermedades, plaguicidas, etc.), ahorrando como se mencionó insumos de fumigación, entre otros elementos.



Figura 39. Ejemplo de Fumigación

Nota:

Pulverización para la aplicación de fitosanitarios, fertilizantes y otros productos. Quizá sea una de las aplicaciones más útiles y sorprendentes.



Figura 40. Dron para pulverizar cultivos **Yamaha RMAX** muy utilizado en Japón

La pulverización de productos mediante drones cada vez es más común. Se incorpora a estos vehículos uno o dos depósitos en los que se carga la mezcla

con el producto fitosanitario a aplicar, con numerosas ventajas, como ser en establecimientos de orografía difícil o con zonas cuyo acceso es complicado permite distribuir el tratamiento con precisión junto al hecho que evita el contacto directo y prolongado del producto con las personas, reduciendo el riesgo de problemas sanitarios con productos tóxicos. Por este motivo es que en Lapón se generalizó el empleo de esta tecnología



Figura 41. Fumigando frutales con un dron

Además de pulverizadores acoplados para realizar una aplicación correcta y homogénea sin que suponga un riesgo para el medio ambiente.

3.5. APLICACION EN GANADERIA

El sector ganadero es sin duda junto con el sector agrícola los que más rápido están desarrollando en las aplicaciones los drones. Su uso en el campo muy grande ya hace más de una década se utilizaban para mejorar el rendimiento de cultivos como en el manejo del ganado reemplazando a los pastores en el cargo de efectuar los cuidarlos.

Básicamente en prima facie hacen control de pastoreo de los rebaños y ganado, mediante cámaras montadas en los drones.

El hecho del uso de los drones en la ganadería es para lograr una reducción de costos, reducir riesgos de accidentes y patologías musculo esquelética en los trabajadores (ya no están a caballo recorriendo el terreno no siempre muy

amigable junto a los animales), logrando además una mayor aceleración de las tareas y una reducción de los inconvenientes derivados del cuidado de las reses.

Además, el uso de drones logra obtener la atención de los más jóvenes, muy necesarios para trabajar en este sector y difícil de incorporar, por la dureza de las labores cotidianas del campo.



Figura 42. Ejemplo

Con los drones se pueden hacer controles para la detección de enfermedades en el ganado, equipados con cámaras térmicas y sensores adecuados, estos pueden detectar de forma temprana la enfermedad de los animales, incluso antes de que los síntomas sean evidentes. Un aumento o descenso de la temperatura, puede ser detectado por la cámara al sobrevolar un simple grupo de animales.

Dadas las posibilidades que dan los drones en el rubro ganadero han llevado a plantear la posibilidad de sustituir a los perros pastores haciendo que efectúen sus tareas, ya que sólo con acercarlos a un grupo de animales a una distancia suficiente, se puede hacer que un rebaño se mueva en la dirección u otra y con la ayuda de una cámara se puede controlar los movimientos.



Figura 43. Arreando

Ciertas especies de ganado tienen su hábitat natural en la montaña, a alturas bastante elevadas. El uso de un dron para controlar su estado y posición puede evitar a los pastores muchos viajes hasta su posición, que no siempre ofrece un acceso cómodo y sencillo.



Figura 44. control de cabras

En el caso de haber ocurrido un incendio u otro desastre natural, los rebaños suelen tener bajas, sobre todo en estado de semilibertad en bosques, bañados, sierras, etc. Los drones permiten tanto llegar hasta los animales más apartados y en zonas de difícil acceso y comprobar si están bien o alguno está herido y necesita ayuda. La localización de animales desorientadas o perdidos es habitual, el encontrarlos mediante batidas es un proceso largo y lento, y requiere mucho personal. Con un dron, puede hacerse en minutos o pocas horas.

También se pueden usar para encontrar depredadores y controlarlos



Figura 45. Puma

3.6. APLICACION FORESTAL

Con la llegada del verano, el riesgo de incendios en muchos bosques aumenta y en estos días el uso de los drones se convierte en un aliado para los agentes forestales.

Dada la característica los drones son muy indicados en la detección y control de los efectos de incendios y otros desastres naturales en la foresta, en los bosques son útiles para la supervisión constante en tiempos de alto riesgo, buscando focos de incendio (principios de incendio)

En los incendios, el objetivo principal de usar drones es para tomar conocimientos de la situación, son útil para dirigir los esfuerzos de los bomberos fundamentalmente para localizar y controlar los puntos calientes.

Los incendios forestales son diferentes de los incendios urbanos; estos son más difíciles de controlar (a veces no se puede hacer) y siendo una gran amenaza para las personas y la propiedad. En este caso, los drones pueden jugar un papel crucial en la detección, la contención y la extinción de incendios forestales.

Se puede hacer el siguiente esquema sobre la utilización de drones en incendios:

- Recopilación de datos
- Ayuda y protección
- Asignación de terreno
- Conciencia en tiempo real

Recopilación de información: Durante un incendio forestal, es importante que los bomberos sepan si están golpeando los puntos calientes, lo cual es difícil y peligroso para el personal de tierra, ya que dichos incendios tienden a extenderse por un área grande, sobre todo en áreas de serranía o montaña donde los accesos son difíciles o imposibles.

Los drones destinados a este fin llevan una cámara térmica pueden hacer el trabajo de manera mucho más eficiente. Un piloto que vuela un dron puede cubrir un área grande e identificar puntos calientes usando la cámara térmica.

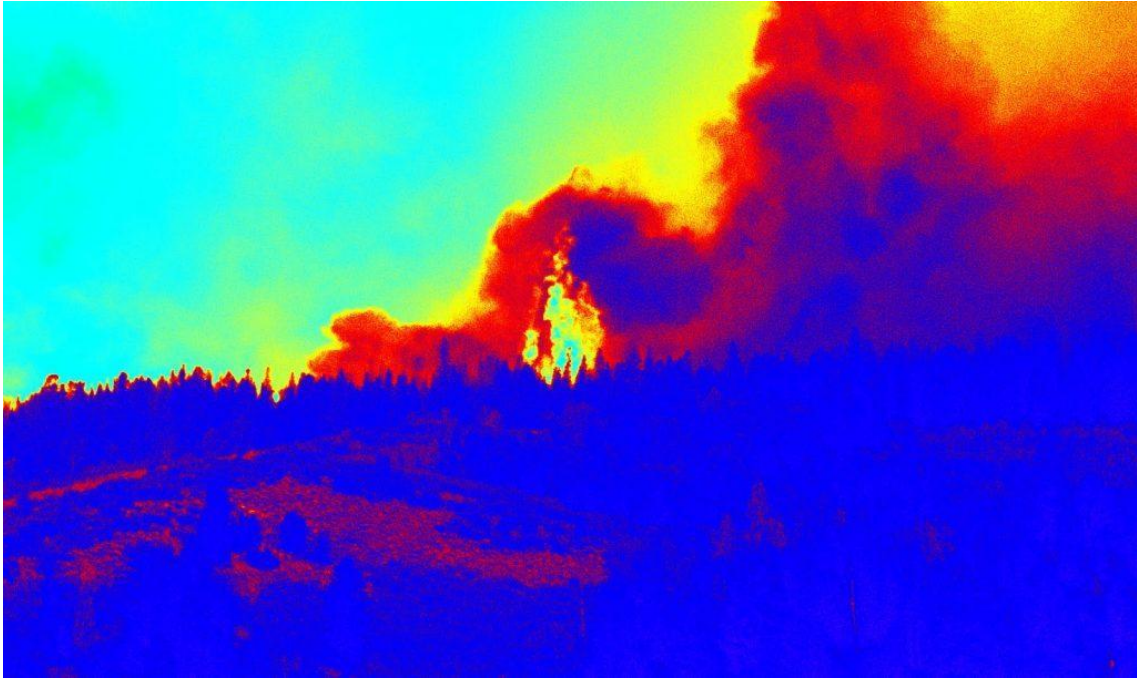


Figura 46. imagen térmica de alto contraste con líneas y bordes, y múltiples colores, que incluyen isotermas, donde se identifican áreas frías y calientes, lo que ayuda a identificar puntos calientes.

Ayuda y protección: La lucha contra cualquier tipo de incendio es un riesgo para los bomberos, en los incendios forestales se mueven en cualquier dirección dependiendo del viento, lo que significa que un bombero en el suelo que se encuentra luchando contra un incendio forestal sin tener el conocimiento de la propagación puede quedar atrapado en el fuego con facilidad.

Las imágenes capturadas por un dron pueden proporcionar información necesaria de la propagación y la dirección del fuego, esta puede proteger a los bomberos de acercarse demasiado al peligro.



Figura 47. área arrasada por un incendio

Asignación de terreno: Usando las imágenes recopiladas se genera un mapa 3D que permite determinar los daños. Información sumamente útil durante el trabajo de socorro posterior al fuego.

Conciencia en tiempo real: las tareas de socorro requieren recursos y conocimiento de la situación para efectuar un plan. Con cámaras en drones volaron sobre el área puede recopilar imágenes aéreas que muestren a los bomberos los puntos calientes y la extensión del fuego, por esto se puede planear como y donde llevar agua, llegar al lugar y controlar el incendio.

No solo se usan en incendio también son usados por los ingenieros forestales y consultores de gestión forestal es mantener la **salud de los bosques y facilitar la explotación comercial de sus recursos** de una manera sostenible. Un estudio forestal de una superficie de 1.000 Ha, utilizando los métodos clásicos, necesitaría de la participación de 20 personas y de un mes para realizar una cartografía completa de la zona.

La imagen en 3D producida por los drones facilita los datos de altura, que, en ciertos casos, supone una mayor precisión de la información. Esta mejora en la planificación y permite la identificación de zonas de cultivos y sus periodos. También permite una **reducción de costos y una comparación periódica de los resultados** ayudando a resaltar las zonas con mejores y peores condiciones de crecimiento.



Figura 48. área arrasada por ladrones forestales
También pueden realizar tareas como:

- Ayudar a mejorar la gestión forestal y la planificación operativa.
- Permiten evaluar el inventario para su valoración y clasificación, de las plantas
- Permite el seguimiento de actividades ilegales e invasivas como la tala ilegal y asentamientos.
- Investigación sobre la salud de los bosques y su respuesta específica.
- Respuesta rápida a actividades con impacto ambiental.

4. APLICACION SUBMARINA

Hay drones acuáticos los cuales asemejan pequeños submarinos sin tripulación que funcionan de manera autónoma. La gran mayoría funcionan con batería, tienen un diseño ergonómico y cuentan con material resistente ante posibles agentes corrosivos tales como el agua salada.

Hay dos tipos de drones submarinos: los que son sumergibles (ROV), capaces de bucear hasta importantes profundidades; y los marinos, que solamente están

diseñados y preparados para operar en la superficie del agua. Dentro de esta tipología se encuentran los drones de apoyo en tareas de salvamento acuático.



Figura 49. Drones de rescate

La mayor parte de drones acuáticos ruta que deben seguir viendo las imágenes que recoge la propia cámara.

Hay modelos, que operan mediante un sistema de enganche (generalmente una cuerda) para guiarlo para determinados trabajos (por ejemplo, en inspecciones como el de barcos, esclusas, muelles, etc.). También hay drones acuáticos que son capaces de seguir una ruta previamente programada.

4.1. APLICACION DE DRONES ACUATICOS



Figura 50. Drones submarinos

Hay muchas aplicaciones para los drones acuáticos de las muchas podemos citar

- Acuicultura. Los drones acuáticos se utilizan para la inspección de las instalaciones de piscifactorías.
- Pesca. Se usan como elemento de detección remota
- Control de represas. Para inspección de cadenas y cables o estado de los fondos por sedimentación (colmatación) de los diques.

- Fotografía subacuática. Estos drones son utilizados para la captación de imágenes en ríos o mares para la realización de informes y presencia de fauna.
- Investigación del ecosistema marino.
- En las ya mencionadas tareas de rescate.
- Inspección de embarcaciones para detectar posibles daños en los cascos de los barcos.
- En funciones de control policial.
- Para recoger residuos



Figura 51. Dron para recoger residuos flotantes

- En Toma de muestras para analizar.



Figura 52. Dron para recoger muestras del agua

- En tareas de investigación.



Figura 53. Dron de investigación

BIBLIOGRAFIA

Jose Luis Melo, Estudios ergonómicos en viveros en la provincia de Misiones

Jose Luis Melo, Estudios ergonómicos la actividad forestal

Jose Luis Melo, Estudios ergonómicos en semilleras de los viveros en la provincia de Buenos Aires

Jose Luis Melo La seguridad referente a los cuatriciclos publicación de AHRA Buenos Aires 2022

José Luis Melo Seminario - Ergonomía en la actividad frutícola – UART 2020.

Yamaha Motors Argentina S.A.