

¿Tren de aterrizaje triciclo o normal?

Por JOAQUÍN CHAPAPIETA INGLADA
Teniente provisional, Piloto y tripulante,
Alumno de la Academia Militar de Ingenieros
Aeronáuticos

El tren de aterrizaje de los aviones viene sufriendo repetidas modificaciones desde tiempo inmemorial.

En un principio constaba de ruedas y patines, debiendo servir estos últimos para impedir el "capotaje". Los patines llegaron a prolongarse hacia delante (biplano "Maurice Farman") hasta servir de apoyo al estabilizador.

Más tarde, los trenes se fueron simplificando y desaparecieron primero los patines, y luego el eje de las ruedas. Hará un par de lustros se hablaba ya del tren sin eje. Después, las pirámides de montantes que formaban cada una de las patas se fueron reduciendo hasta llegar a la pata actual de montante único y volado. Luego se le pusieron pantalones, y carenas a las ruedas.

Simultáneamente aparecieron también los actuales trenes retráctiles.

Por último, se registró la aparición del que llamamos "tren triciclo", formado, como es sabido, por dos ruedas principales detrás del centro de gravedad y una delante.

Como todas las novedades, el nuevo tren ha sido discutido. Empleado al principio exclusivamente en aparatos ligeros, lo utilizan hoy algunos del máximo tonelaje, y, evidentemente, con buenos resultados.

Tiene, por ello, interés para nosotros el ligero estudio que sobre el asunto insertamos a continuación:

En el terreno de la construcción aeronáutica, el avión con tren de aterrizaje triciclo se encuentra todavía en período de experimentación. No obstante, los últimos prototipos americanos que actualmente combaten bajo la bandera de la Gran Bretaña, pertenecen a este tipo de aviones, que abren un feliz camino al intrincado problema de la maniobra de aterrizaje con aviones muy veloces y, por tanto, con excesiva carga alar.

Según noticias llegadas a nosotros, un ingeniero inglés dice haber proyectado un avión que casi alcanza los 900 kilómetros-hora, con una carga alar de más de 200 kilogramos por metro cuadrado de superficie.

Un aparato en estas condiciones, es decir, con este exceso de peso, tendría una velocidad de aterrizaje del orden de los 200 kilómetros. Este es el motivo del nacimiento de la nueva modalidad de tren de aterrizaje. La dificultad de la toma de tierra con aviones muy veloces, para los cuales sería necesario campos muy grandes en inmejorables condiciones, nos hace pensar que en el futuro pasará al olvido la actual disposición que llamamos tren de aterrizaje normal.

Primeramente veamos las diferencias entre estos dos tipos en lo que a su forma y disposición se refiere.

El primero (fig. 1) puede tener la rueda de proa orientable a voluntad o libre, y posee su centro de gra-

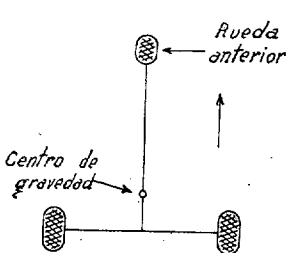


Figura 1.

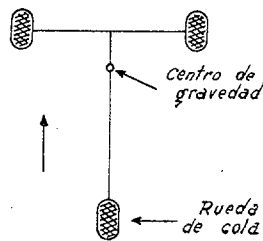


Figura 2.

vedad cerca del eje, pero siempre, naturalmente, antes de llegar a él.

El segundo (fig. 2), el que todos conocemos, tiene su centro de gravedad detrás del eje, y puede poseer patín o rueda de cola (orientable o libre).

Expondré con la mayor brevedad posible las ventajas e inconvenientes que presenta el tren de tres ruedas sobre el normal.

EN EL DESPEGUE

En un avión normal (fig. 3) su eje puede tomar respecto a la horizontal diferentes posiciones; esto implica que en parte la carrera del despegue depende de

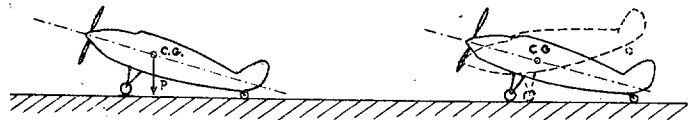


Figura 3.

la habilidad del piloto. Así, por ejemplo, un "Fiat Cr 32", en un terreno blando, tarda más en despegar si se le levanta la cola que si se la deja cerca del suelo. Esto implica una complicación en la maniobra de despegue, ya que es necesario conocer los secretos de cada tipo de aparato.

En el avión triciclo (fig. 4) el eje es siempre horizontal, y sólo deja de serlo en el momento en que, teniendo la velocidad suficiente para el despegue, se efectúa esta maniobra.

Esto facilita de tal manera el despegue, que puede decirse con gran aproximación que todos los aviones con tren de aterrizaje triciclo despegan de la misma manera. A primera vista parece ridículo el ponderar tanto la forma de despegue; pero todo aquel que ha volado

aviones a los cuales no les sobra motor en el despegue y ha tenido que hacerlo en terrenos difíciles, sabe bien el valor de un aparato que lo efectúa con facilidad.

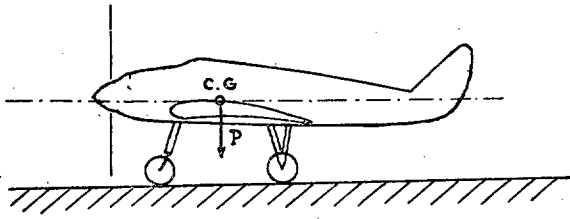


Figura 4.

EN EL ATERRIZAJE

Si el avión normal se acerca al suelo con velocidad superior a la mínima y chocan con cierta violencia las ruedas contra tierra, sobreviene el salto (fig. 5), ya que se produce por el choque el descenso de la cola, dando lugar, por tanto, a un aumento de sustentación, lo que hace que el avión se separe del suelo.

En el avión triciclo se toma tierra sobre las ruedas coaxiales (fig. 6). Como el centro de gravedad se encuentra delante de ellas, al disminuir la velocidad y, por tanto, la sustentación, el avión pasará suavemente a su posición normal de rodaje, ya que su propio peso le obliga. Esto quiere decir que también en el aterrizaje tienen los mismos secretos todos los aviones equipados con trenes triciclos, y, además, teniendo en cuenta que la maniobra en este tipo es menos complicada, sus ventajas sobre el normal se hacen más patentes.

EN EL RODAJE

El avión normal puede capotar fácilmente por chocar su tren contra un obstáculo o por frenado rápido, etcétera. En el avión triciclo esto es imposible, y sólo puede llegar a capotar en el caso de rotura de la pata de la rueda delantera. Esto da lugar a poder con el segundo efectuar el aterrizaje con los frenos bloqueados, consiguiendo con ello que el recorrido de aterrizaje sea dos o tres veces menor.

En el avión normal por la posición de su tren es fácil hacer "caballito". En el avión triciclo la disposición de su rueda de mando y de su centro de gravedad le dan más maniobrabilidad, desapareciendo el mencionado peligro.

Vemos, por tanto, que la maniobra de aterrizaje en el avión triciclo se simplifica enormemente. Mientras que en el avión normal el aterrizaje se puede dividir en tres maniobras diferentes (posición de planeo, momento de enderezar y rodaje), en el avión triciclo éste puede hacerse en la misma posición de vuelo horizontal a velocidad muy próxima a la mínima. Generalmente esta maniobra se hace apoyándose primero en las ruedas posteriores y dejando después caer el morro hasta que el avión alcance su posición normal, quedando después de un corto rodaje terminada la maniobra, que por ser sumamente fácil en este tipo de avión hace que se considere como el más ventajoso.

Otra gran ventaja del avión triciclo es que permite tener una gran visibilidad en el aterrizaje, factor importantísimo muy de tener en cuenta por el proyectista, ya que un porcentaje respetable de los accidentes en

aeródromo es debido a la falta de visibilidad en el momento de aterrizaje.

También podemos decir que entre las ventajas del tren de aterrizaje triciclo figura la de facilitar el aterrizaje nocturno; por este motivo los actuales aviones de bombardeo americanos están contruidos de esta forma.

Junto a las grandes ventajas que el tren triciclo posee pongamos ahora los escasos inconvenientes a que su empleo da lugar. Desde luego, estos defectos tienen lugar en circunstancias poco corrientes, lo que nos hace pensar que estas desventajas son tan poco importantes que casi no se deben tener en cuenta si se habla de sus grandes cualidades.

El más real, pero el más fácil de corregir, pues se trata solamente de un defecto de construcción, es que la rotura de la rueda de proa puede dar lugar a importantes averías. Esto es sólo cuestión de proyectarla muy resistente.

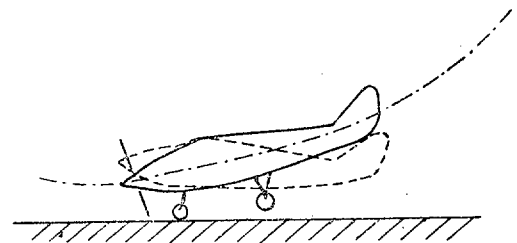


Figura 5.

Otro defecto es la posibilidad de capotar al girar sobre uno de los lados del triángulo que definen el tren por efecto de un brusco viraje.

También la toma de tierra en terreno en pésimas condiciones puede dar lugar a un accidente. Esta circunstancia, con tanta gravedad, no suele presentarse normalmente; sólo en algún caso de avería en vuelo, no pudiendo llegar al campo, al tener que tomar tierra en terreno desconocido, pudiera darse el caso que éste estuviera en pésimas condiciones. En la actualidad, con los modernos aviones de tren retráctil se suele efectuar la maniobra de aterrizaje fuera de campo con el tren recogido, estando demostrado que un aterrizaje en esta forma y en estas circunstancias da lugar a daños de mucha menos consideración que si se intenta, por tratar de salvar el aparato del más leve rasguño, hacerlo con el tren fuera.

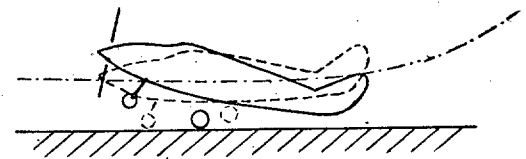


Figura 6.

Dijimos que han sido los americanos los que han enseñado al mundo esta nueva modalidad y que en la actualidad sólo ellos la emplean en la práctica. Vistas sus grandes ventajas, pocos años pasarán para que todos los aviones que salgan de las fábricas estén contruidos bajo estas nuevas tendencias. Cuando esto sea así, el problema del aterrizaje con aviones rápidos estará **momentáneamente** solucionado.