

## PRIMEROS PASOS EN EL MUNDO DE LOS HELICOPTEROS R.C.

Por Pedro L. Ruiz



(Foto 1)

Si el último regalo que te han hecho ha sido un helicóptero, algo que siempre fue tu ilusión, puedes encontrarte con algunos problemillas para ponerlo en marcha. Que bonito era en la caja, y ahora resulta que hay que ponerle un montón de ‘chismes’ y colocarle otros aparatos que tienen nombres tan raros como Giróscopo, y además, resulta que hay que ajustarlo. Pero no te preocupes, como vas a ver, no se trata de una operación difícil.

Como ayuda a continuación se describe de forma sencilla una serie de indicaciones sobre como poner en orden de vuelo un helicóptero. Evidentemente, no se pretende sentar cátedra y seguro que puede hacerse de otras formas, pero tal vez pueda servir de ayuda a aquel que quiere iniciarse en este apasionante mundo de los helicópteros y no encuentre información.

### NOTA

Todo lo que a continuación se describe es valido para una determinada emisora (Futaba) y un determinado modo de vuelo, si voláis con otra emisora, deberéis adaptaros a ella para seguir las indicaciones, y hay que entender que cada modo de vuelo tiene sus particularidades.

## INTRODUCCIÓN

En primer lugar, ¿qué helicóptero elegir?. Para empezar es conveniente hacerlo con un .30, y el motivo no es otro que el económico, el helicóptero será generalmente mas barato, así como sus recambios y además los servos también, y nos servirá perfectamente para aprender, y mucho más. En este momento existen varios helicópteros en el mercado de clase .30 con un precio bastante moderado y que vuelan muy bien. Por cierto, para aquellos que no lo sepáis, hay motores .30, .45, .60 etc., si lo dividís entre 6 os dará la cilindrada en  $\text{cm}^3$  ( $.60/6=10 \text{ cm}^3$ ), por eso, cuando decimos un 60 nos referimos a uno de  $10 \text{ cm}^3$ .

Lógicamente todos tenemos nuestras preferencias sobre el helicóptero que más nos gusta, pero sería conveniente que eligierais uno que comercializasen en vuestra ciudad, y por lo tanto que podáis disponer rápidamente de repuestos, y si además lo vuela alguien de vuestro Club, mejor que mejor. Hace poco alguien me preguntó acerca de empezar con una maqueta, mi consejo es que no se os ocurra, vuelan peor, su mantenimiento es costoso y son más delicadas. Son para lo que son, para disfrutar viéndolas en vuelos se exhibición

### (FOTO 2).



En cuanto a la emisora, aquí mi consejo es al revés, no os vayáis a la más barata. Es aconsejable que la emisora tenga una curva de gas y paso de 5 puntos como mínimo, y a ser posible en PCM, tanto el emisor como el receptor (es mi criterio particular, sin animo de sembrar polémica), ya que hay emisoras que el emisor puede transmitir en PCM, pero el receptor viene en PPM. El tema de los 5 puntos de la curva es importante, ya que permitirá realizar ajustes no solo más exactos, sino con mayor facilidad, y en una emisora con 3 puntos resulta realmente pesado e inexacto el ajuste. Ni que decir tiene que no aconsejo las emisoras sin memorias y sin ajuste de las curvas por puntos.

Concretando, una emisora con memorias y con curvas de paso y gas de 5 puntos, si os lo podéis permitir, que os hará las cosas más fáciles, y con el tiempo evitará que tengáis que cambiarla por otra mejor. Deberá tener como mínimo cuatro condiciones de vuelo (con tres os arreglaríais), que serán NORMAL, IDL1, IDL2 Y AUTOROTACIÓN



**(FOTO 3).**

Los servos: Generalmente vendrán con la emisora, cuanto mas cara es la emisora, mejores serán los servos que vengan, pero para un .30 con unos de 3 Kg. os servirán. Unos 3001 de Futaba pueden ser perfectamente validos. Como comentábamos antes, si elegís un heli .60 es conveniente usar servos de mayor esfuerzo, y por lo tanto más caros, y si voláis un poco en serio, no solo es conveniente, sino imprescindible que sean buenos.

**El giróscopo:** el giróscopo y el servo de cola para mi es un único paquete, quiero decir con esto que si usamos un buen giróscopo deberemos llevar un buen servo. Cuando vamos a comprar un helicóptero intentamos gastarnos lo menos posible, pues en el giróscopo pasa un poco como con la emisora, si no es lo suficientemente bueno, más adelante nos compraremos otro, pero para aprender podemos aprender con cualquier giróscopo, como ese que te puede prestar un compañero del club por que se ha comprado uno chachi y el viejo no lo usa. Si llevamos un giróscopo barato, no tiene sentido que nos gastemos mucho dinero en el servo de cola, pero si invertimos un poco más (hablamos de uno barato por unos 90€ y uno 'bueno' por unos 180€, es preciso usar un servo

de cola rápido, ya que si no perderemos las prestaciones del giróscopo, y entendemos por rápido uno que se aproxime a 0.1 sg. Estos giróscopos ya vienen con bloqueo de cola y nos servirán perfectamente para iniciarnos y para vuelo 'salvaje'.

## Parte primera: montaje y ajustes iniciales

Para montarlo, lo que hay que hacer es seguir el manual que trae el helicóptero (vaya listo, pensareis). Pues si, todo consiste en seguir las instrucciones, y en esta primera fase, seguirlas lo más al pie de la letra posible. Generalmente vuestro primer heli vendrá premontado,

### (FOTO 4)

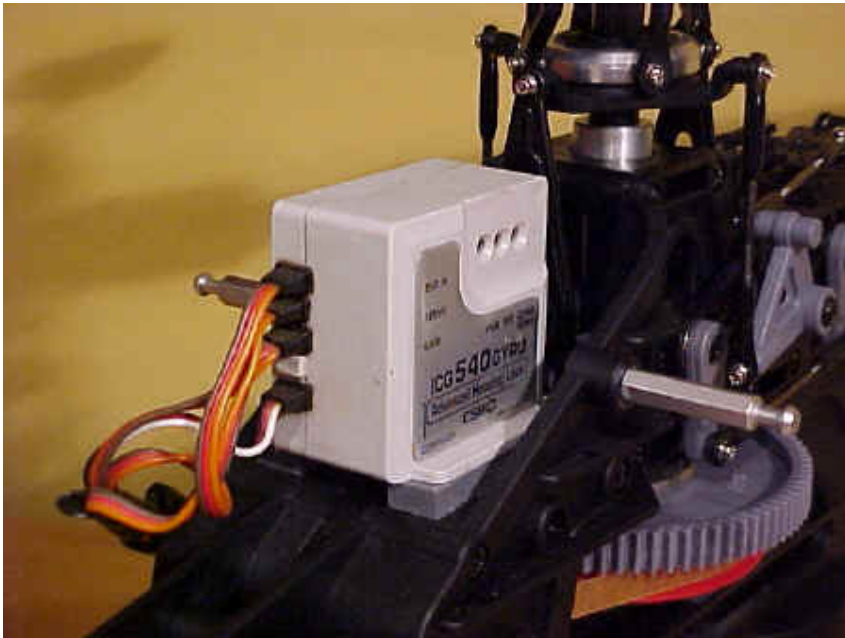
Colocáis la cola y ponéis las varillas de mando tal y como indica el fabricante, montáis los servos y os aseguráis de que el mando de cola queda como nos indican, que suele ser formando un ángulo de 90° con el helicóptero. Donde tengáis que poner un tornillo que rosque en metal, deberéis ponerle una gotita de fijatornillos, si os fijáis bien en las instrucciones veréis que indica donde deberéis colocar fijatornillos, ciano o epoxi, si es necesario.

Es conveniente que coloquéis un filtro para el combustible entre el depósito y el carburador, evitará la entrada de impurezas y las paradas intempestivas.

¿Ya lo tenéis montado?, pues nada, a seguir. Ahora viene la parte de la electrónica, como

estamos hablando de un .30 los servos no tienen por que ser excesivamente caros ni potentes. Nos fijaremos en las instrucciones para ver como van colocados y los montaremos. Cuando llegemos a montar el giróscopo inicialmente lo haremos en el lugar que marcan las instrucciones, aunque mas adelante lo colocarás donde más te guste, **sujeto solamente por la espuma que lo acompaña,**

### (FOTO 5)



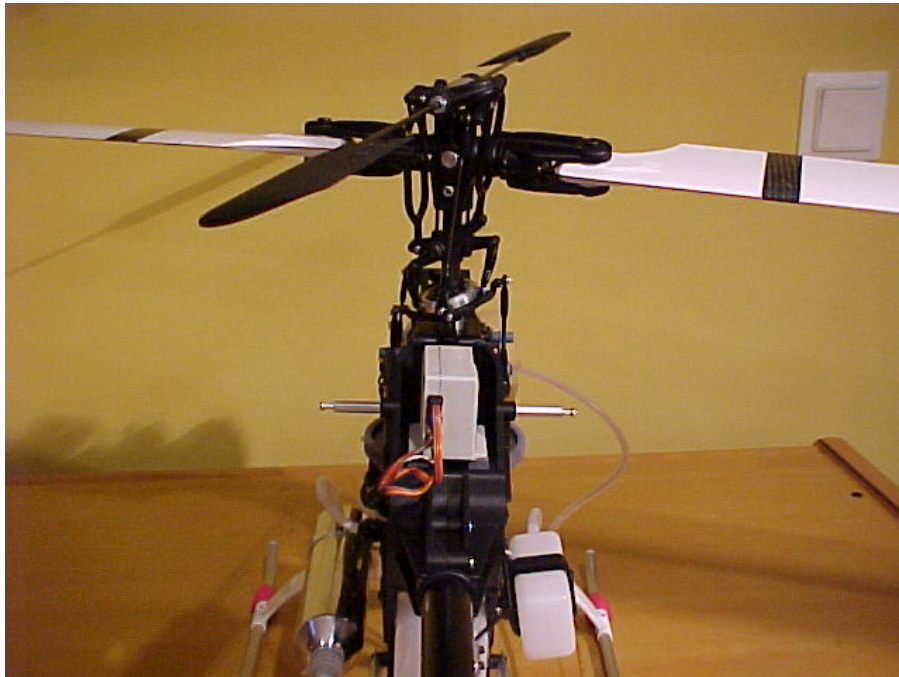
Y sin la feliz idea (que lo he visto) de sujetarlo con pletinas metálicas al heli para que no se escape, o con abrazaderas, o con otros imaginativos sistemas, que ya está todo inventado.

El receptor soy partidario de llevarlo almohadillado, para que quede 'flotando'. En las fotografías de las instrucciones frecuentemente viene directamente pegado al heli, o a las baterías, pero esto le transmite muchas vibraciones, y hará que dure menos.

Ahora surge otro problema ¿que tiene que hacer cada servo y en que dirección?

Os colocáis mirando desde atrás al helicóptero, y os fijáis en el plato cíclico (si, ese que esta en el eje principal y del que salen varillas que van a las palas) y empezamos.

Alabeo: Canal 1. Es el que hace desplazarse lateralmente al heli, cuando movamos el mando de alabeo a la izquierda tendrá que inclinarse el plato a la izquierda



**(FOTO 6)**, y cuando lo hagamos a la derecha, tendrá que inclinarse a la derecha, visto desde atrás, es decir, en el sentido de la marcha, ¿Lo hace así? no me digas que lo hace al revés, pues nada, nos vamos a la emisora y veremos que hay un menú donde podemos invertir el sentido del servo, veremos en la pantalla un menú con la dirección de los servos

**(FOTO 7)**



Iremos al servo número uno, lo invertimos y ‘VOILA’ ya se inclina como debe, que buenos somos.

Profundidad: canal 2. Desplaza el heli adelante y hacia atrás, cuando movamos la palanca de la emisora hacia delante el plato deberá inclinarse hacia adelante, y lo mismo hacia atrás. Que va al revés, pues hale, a darle a invertir el servo.

Dirección: canal 4. Ahora nos fijamos en las palas de cola, aquí es cuestión de observar, cuando movamos la palanca de la dirección en la emisora a la izquierda, **EL MORRO** del heli deberá desplazarse a la izquierda, ¿cómo lo sabemos? Pues nada más fácil que ver hacia donde empujará el aire las palas al girar, que empujan a la derecha, pues entonces el morro ira a la derecha (y la cola a la izquierda) y viceversa.

El gas: canal 3: Deberemos fijarnos que el servo del gas abra y cierre completamente el carburador



**(FOTO 8)**, si se pasa un poco al abrirlo o cerrarlo, pues nada, para eso tenemos el ATV, que qué es eso del ATV, pues algo milagroso, cuando entramos en esa función de la emisora, si disminuimos el valor de ATV, disminuirémos el recorrido del servo. Pues hala, quítale el recorrido que te sobra, que si has observado las distancias de las rotulas en las crucetas (¿te he dicho que respetes las medidas del fabricante?) no será demasiado lo que tengas que recortar.

Fíjate bien, cuando aceleres desde la emisora, el carburador deberá abrir y las palas deberán incrementar el ángulo.

Bueno, ya tenemos los servos colocados y se mueven como deben, ahora vamos a colocar el giróscopo. ¿Es imprescindible? Pues hombre, como te lo diría yo, vas a gastarte más en recambios de lo que vale el giróscopo, y cuando empieces a hacer alguna ‘cabriola’ no te quedará más remedio que comprártelo. Si te puedes permitir uno bueno con bloqueo de cola (rondan 180 €) mejor te ayudará, y evitará que primero compres uno malo, luego uno regular y luego otro bueno.

¿Cómo se coloca?, no sé si decírtelo, je, je, pero tal y como indican las instrucciones, intercalado entre el canal de dirección, en el receptor será normalmente el 4, y el servo de cola. Si alguien tiene interés, podemos hablar de los giróscopos, siempre a nivel básico, que de los buenos no sé nada, porque cuestan 500 €.

Ahora viene lo bueno, ¿actúa correctamente, o lo hace al revés?, pues hale, a la faena, nos volvemos a colocar detrás del heli, y nos fijamos en la varilla que va a la cola, cuando movemos la dirección desde la emisora a la izquierda (morro a la izquierda), ¿cómo se mueve la varilla?, supongamos que lo hace hacia delante. Entonces cogemos el heli en el aire sujetándolo del rotor, y lo giramos a la derecha (siempre nos referimos al morro), el giróscopo deberá contrarrestar el movimiento, que para eso esta, y deberá hacer que la varilla se mueva hacia delante, intentando girarlo a la izquierda. Que lo hace al revés, pues nada, a leer las instrucciones del giróscopo para ver cómo se invierte. Dependiendo del giróscopo, se realizará desde el mismo giróscopo con un pequeño interruptor, o desde la emisora.

Ya tenemos el helicóptero montado correctamente y listo para volar, o casi, ¿a que no ha sido tan complicado? Bueno, con esto podríamos volarlo inicialmente, pero como somos muy exigentes y lo queremos hacer muy bien, seguiremos con la segunda parte: Ajuste de las Palas.

## SEGUNDA PARTE: Curva de paso y equilibrado de las palas

En el artículo anterior veíamos como se montaba el helicóptero, y una vez hecho esto, hemos sido muchos los aficionados que nos hemos ido a la pista a volarlo, manteniendo los ajustes iniciales hasta que poco a poco aprendíamos el siguiente paso.



Algunas veces esto tiene como consecuencia que el helicóptero no sube, y cuando sube lo hace muy rápidamente, con lo que tenemos la sensación de que hace lo que quiere, no lo que le mandamos, vibra como un demonio y no hay quien lo gobierne. Para evitar esto, vamos a explicar de forma sencilla dos conceptos y como se ajustan: equilibrado y curva de paso.

En primer lugar deberemos equilibrar las palas, esta operación sumamente sencilla, la realizaremos en casa, para lo cual tenemos dos sistemas.

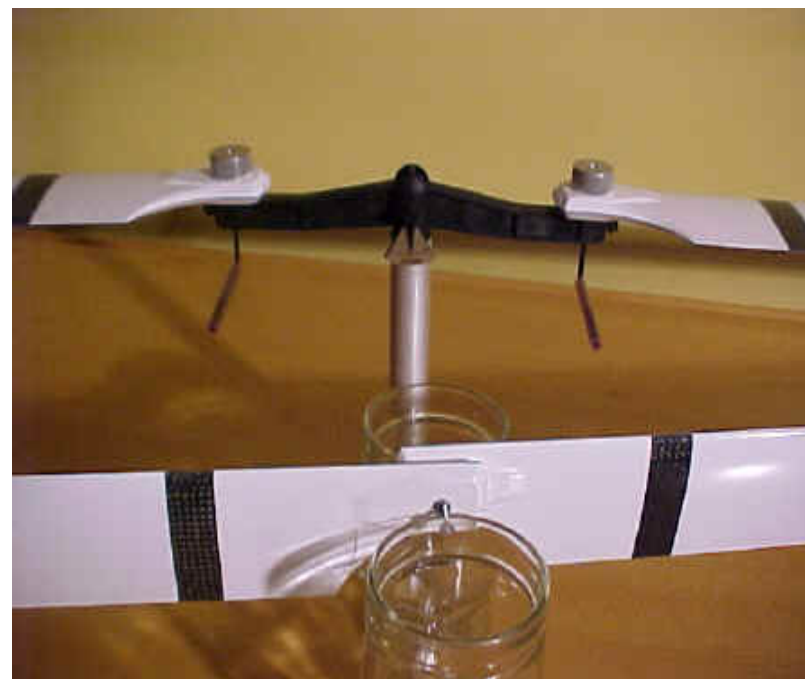
El primero consiste en comprar una balanza de palas, con esta balanza buscaremos la pala que menos pesa, localizamos su centro de gravedad, y luego en la más ligera colocaremos una tira de la cinta que viene con las palas, hasta que pesen lo mismo, de tal forma que la balanza se quede horizontal con una pala a cada lado

**(FOTO 9).**

El segundo sistema es mucho más barato y da buenos resultados. Compraremos en una ferretería un tornillo del diámetro del de las palas (normalmente de 4 mm de diámetro) con dos tuercas, sujetaremos una pala a la otra con el tornillo y una tuerca por cada lado, de forma que mire una para cada lado, apoyaremos el tornillo en dos vasos y pegaremos un poco de la tira de las palas en la mas ligera, hasta que queden en posición horizontal. Inicialmente este ajuste puede valernos perfectamente para volar, pues no estamos en estos momentos para sibaritismos

**(FOTO 10).**

Ahora viene el ajuste de la curva de paso, para ello necesitaremos un medidor de ángulos, lo colocaremos en las palas como indica la figura



**(FOTO 11),** y con el eje de las paletas estabilizadoras horizontal, se coloca el medidor también horizontal





**(FOTO 12)** (que se vea paralelo el eje de las estabilizadoras con la parte superior del medidor de ángulos), el ángulo que marque el medidor será el que tengan las palas

**(FOTO 13).**

Si tenemos una emisora medianamente buena, dispondrá de una función para la curva de paso de cómo mínimo 3 puntos (mejor si dispone de 5). Ajustaremos en la emisora (PI CRV en las futaba) los valores, para que las palas tengan los ángulos deseados.

Para empezar, colocaremos de tal forma la cruceta del servo, que nos dé, como mínimo, los ángulos que necesitamos, inicialmente, para los primeros vuelos y no liarnos demasiado, procuraremos que en el punto de máximo gas (punto 5 en la emisora de 5 puntos), las palas tengan como mínimo unos  $10^\circ$ , y con el gas al mínimo, (punto 1), que tenga como mínimo  $-4^\circ$ . Si se quiere y el heli lo permite, se pueden dejar de  $-10$  a  $+12^\circ$  para el futuro, pero no quiero liarlo demasiado.

Una vez conseguido esto mecánicamente, nos iremos al punto 1 de la curva PI CRV en la emisora (mínimo gas) e iremos variando el valor de este punto en la emisora hasta que las palas tengan  $-1^\circ$  aproximadamente, esto hará que no podamos ‘tirar’ el heli al suelo con demasiada fuerza, ya que al principio no tendremos demasiados ‘dedos’, y nos permitirá bajar si hace viento.



En el punto medio, con la palanca a medio gas (punto 3 en las curvas de 5 puntos), las palas deberán tener 5,5 ó 6° positivos, y en el punto máximo 9,5° (punto 5). Si tiene los 5 puntos indicados, ¿qué valor deberá tener en los intermedios?, pues eso, un valor intermedio, en el punto 3 tenemos 5,5°, en el punto 5 tenemos 9,5° luego  $9,5 - 5,5 = 4$   $4/2 = 2$ , luego el punto 3 = 5,5°, el punto 4 = 7,5° y el punto 5 = 9,5°.

¿Lo tenemos?, si lo habéis entendido a la primera es que sois unos monstruos, no os preocupéis que no es tan difícil como parece.

NOTA: es conveniente marcar una de las palas y su portapalas con un rotulador indeleble



**(FOTO 14).** El motivo es que cuando nos encontremos en el campo de vuelo tendremos que ajustar el tracking, que ya veremos lo que es, y tendremos que variar el ángulo de una de las palas. Nos fijaremos bien en los ángulos en la pala marcada y la que moveremos para ajustar el tracking será la otra, de esta forma los ángulos que medimos en la pala 'buena' no se tocan, tendremos los ángulos que pusimos al principio.

### TERCERA PARTE: al campo de vuelo

Si ya tenemos hecho lo anterior, ya nos podemos ir al campo de vuelo, ¿ya estamos en el campo?, vaya rapidez, pues hala, comprobamos que los servos actúan correctamente, el giróscopo también, yyy....., y nada, ¿os habéis asegurado que la emisora y el receptor están correctamente cargados?, que como os quedéis sin baterías lo lleváis claro, y no seríais los primeros.

Como consejo, os recomiendo que para los primeros vuelos le coloquéis al heli un tacataca, “¿Cuál?”, pues una base mayor. La podéis fabricar con un aro del Hula-hoop, al que cruzareis un par de listones de madera, y luego atáis el heli con unas bridas a los listones.

Pues hala, arracad el bicho (se ha obviado el tema del rodaje del motor), en esta parte seria más que interesante tener a vuestro lado a alguien que vuele helicópteros, pero si no es así, no os preocupéis.

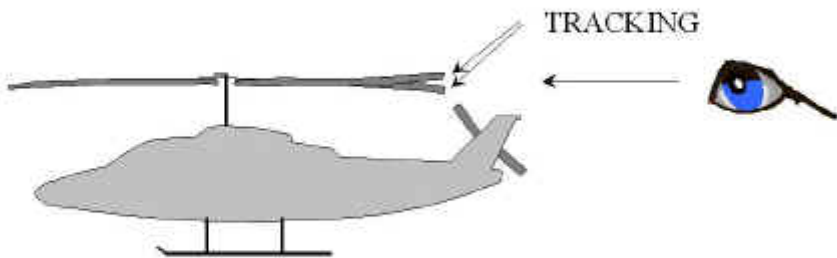
Antes de volar, y para evitar que el heli sufra en exceso por las vibraciones, vamos a ajustar el tracking, para ello precisamos la ayuda de uno de los compañeros del club. Sí, uno de los que en ese momento te rodean dándote consejos de lo que tienes que hacer (el nunca ha volado helicópteros, pero parece que lleva haciéndolo toda la vida), más adelante lo haremos solos.

Bueno, a lo que íbamos, acelerad hasta que veáis que el heli está a punto de levantarse. En ese momento, ese amable compañero que os ayuda dobla primero una pierna y luego la

otra hasta quedarse arrodillado, y con los ojos a la altura de las palas verá que una va más alta que la otra, es decir, que en lugar de ver una sola pala, parecerán dos

#### (FOTO 15).

Como tenemos una tira de color en una de las palas para equilibrarla (si no es así, colocamos un poco en el borde de ataque de una de ellas que luego quitaremos), se verá cual va más alta. Recordareis que teníamos marcada una de las palas con rotulador indeleble, bueno, pues si en esa medisteis los grados, la que moveréis será la otra, ¿cómo?, muy fácil, acortaremos o alargaremos la varilla que da paso a la pala hasta que queden a la misma altura que la otra, y veáis solo una, es decir, le quitáis o dais media vuelta a la rotula y volvéis a mirar, así hasta que quede lo mejor posible.



Resumiendo: se acelera hasta que haga intención de levantarse, se mira agachado hasta que el rotor quede en el mismo plano que nuestros ojos, si se ven 'dos palas', daremos o quitaremos paso a la pala en la que no medimos los grados en casa, según haga falta, para que las dos queden en el mismo plano,

#### **CUARTA PARTE. A volar**

Volar, por fin. Bueno ya estamos en la parte que se vuela, aunque hasta aquí os parezca una eternidad, veréis que todo se reduce a un rato en casa de vez en cuando, y 5 minutos en el campo de vuelo. Ya puedes volar, je, je, hale, a hacer loopings y toneles.

Bueno, ahora en serio, lo primero un consejo, el helicóptero no es un juguete, mantente a una distancia prudencial y vuélalo con precaución y en un lugar adecuado para este fin. En estos primeros vuelos puedes hacer un pequeño truco en casa, apunta los valores de la curva de paso 'buena' para volver a ponerla luego (es por no liarte ahora demasiado con lo de varias curvas) y desde la emisora, limita el paso a unos 6,5 ó 7° , y el motor, ahora veremos como, a un 80 % aproximadamente, esto hará que el heli no pueda subir demasiado rápido, y nos de un susto.

Si dispones de un simulador lo tienes chupado. Este consejo lo leí cuando empecé con los helicópteros y no le preste atención, grave error, los simuladores ayudan un montón, y por lo menos cuando vas a volar sabes que tiene que hacer cada mando, por lo que seguro que ahorrarás en reparaciones lo que cuesta el simulador en poco tiempo, además de tardar mucho, pero que mucho menos, en aprender a volar, e incluso cuando ya vuelas con cierto nivel, te ayudará con muchas maniobras difíciles.

Bueno pues aceleras con precaución y ahora ya todo depende de tu habilidad. Debes procurar en esta primera fase hacerte a los mandos, evita que el heli se te acerque o aleje demasiado, y procura tener en todo momento la cola mirando hacia ti, es importante que no se ponga de lado, ya que como todavía no estamos acostumbrados, perderíamos la referencia y es fácil romper el heli. Para esta fase del vuelo, no lo levantes más de uno o dos palmos del suelo, se suave en las correcciones y si te pones nervioso posas el heli, te relajas un minuto, y vuelves a darle. Es muy importante que siempre mires y te fijas en que dirección se mueve el **morro** del heli, no te fijas en la cola, ya que tenemos tendencia a mirar la cola, y con el tiempo hará que nos liemos.

## QUINTA PARTE. Curva de gas

Qué ¿te leíste las instrucciones de la emisora?, si es así nos vamos al menú de la curva de gas, TH CRV en las Futaba (en algunas), vamos a partir de una curva de 5 puntos, que es lo que vamos a necesitar para volar en condiciones. Con tres puntos se puede hacer, pero tiene muchas limitaciones, no comentamos las emisoras con 10 ó 13 puntos, ya que si tienes esta emisora seguro que sabes usarla



(FOTO 16).

**El primer punto:** en este punto suponemos que hiciste caso y con la palanca al mínimo el carburador está completamente cerrado, por lo tanto para arrancar el heli habremos tenido que acelerar un poco, ya que al estar el carburador completamente cerrado, el motor no arranca, por lo que ahora vamos subiendo el valor de este punto, hasta que con la palanca al mínimo el heli no se pare y mantenga el ralentí, ya tenemos el punto uno.

**Punto 5:** ya deberíamos tenerlo ajustado de antes, ya que se corresponde con la máxima apertura del carburador 100%.

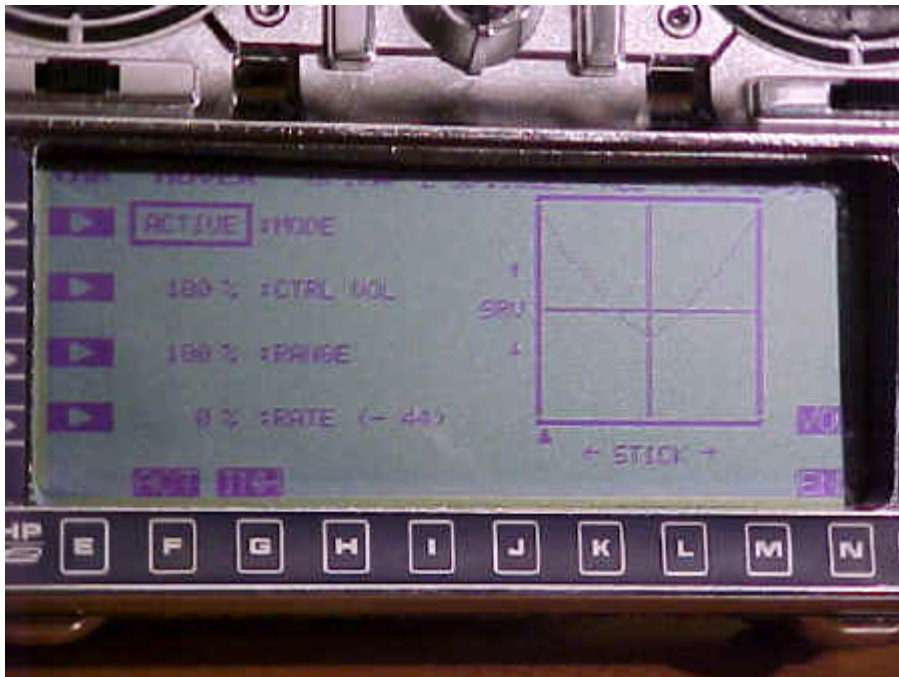
**Punto 3:** este punto es sumamente importante, ya que en este momento corresponde con el estacionario, para regularlo ponemos el heli en estacionario, es decir, deberemos tener la palanca de gas en el centro, y como ya teníamos la curva de paso ajustada, las palas tendrán 5,5 ó 6°, y el heli debe mantenerse en el aire sin subir ni bajar (más o menos, a ver si vamos a estar dos meses porque sube o baja un poquito), que no sube con la palanca al medio ya que le falta gas, fácil, subimos el punto 3 hasta que lo haga, que no se mantiene en estacionario

y sube demasiado, pues nada, bajamos este punto hasta que se quede quieto, el punto 4 será el intermedio entre el valor del punto 3 y el del punto 5, que debería ser el 100%.

**MUY IMPORTANTE: UNA VEZ QUE DOMINAMOS EL HELI UN POCO Y YA QUEREMOS VOLAR, DEBEREMOS TENER UNA CURVA CON -3° AL MINIMO, 5,5 ó 6° AL MEDIO Y 9,5° AL MAXIMO, NO TOQUES EL PASO, SI NO VA BIEN EL HELI SE TOCA EL GAS, REPITO NO TOQUES EL PASO.**

A veces veo pilotos a los que no les va bien porque el heli sube mucho de repente o no sube nada, con la palanca al medio no consiguen el estacionario, y ¿qué se les ocurre?, pues nada, llave de rotulas y hale, a modificar el paso, o entran en la curva de gas y lo mismo, PUES NO LO TOQUES, si no sube dale más gas en la curva, si sube demasiado, baja el gas. Pero el paso es el que es, si con esta curva de paso no consigues regular el heli con la del gas, es que tienes otro problema. He leído en alguna ocasión que si no sube pues nada, le das gas o le quitas paso y posiblemente puedan tener razón, pero yo creo que el helicóptero es como una ecuación, y al principio es todo tan complicado que de lo que se trata es de eliminar las variables que podamos. Si mantenemos siempre la curva de paso 'correcta', y dado que esta es fácil ajustarla con el medidor de paso, solo nos queda el gas para jugar.

Más adelante ya tendrás tiempo de elegir la curva que te guste, adaptarla a tu modo de vuelo, hacerla mas agresiva o mas suave, pero ahora se supone que estás empezando, así que haz caso, no porque sea mejor, sino porque es mas simple



**(Foto 17, curva ajustada para 3D).**

Algo que deberás hacer es colocar prelanzamiento, que consiste subir el primer punto de la curva de gas hasta el 40% (o lo que sea preciso), para que el heli nunca baje de unas determinadas revoluciones mientras estamos volando, para evitar que al bajar deceleremos tanto que perdamos vueltas, ya que costará recuperar el motor y además al perder vueltas en el rotor de cola nos quedaremos sin mando de dirección.

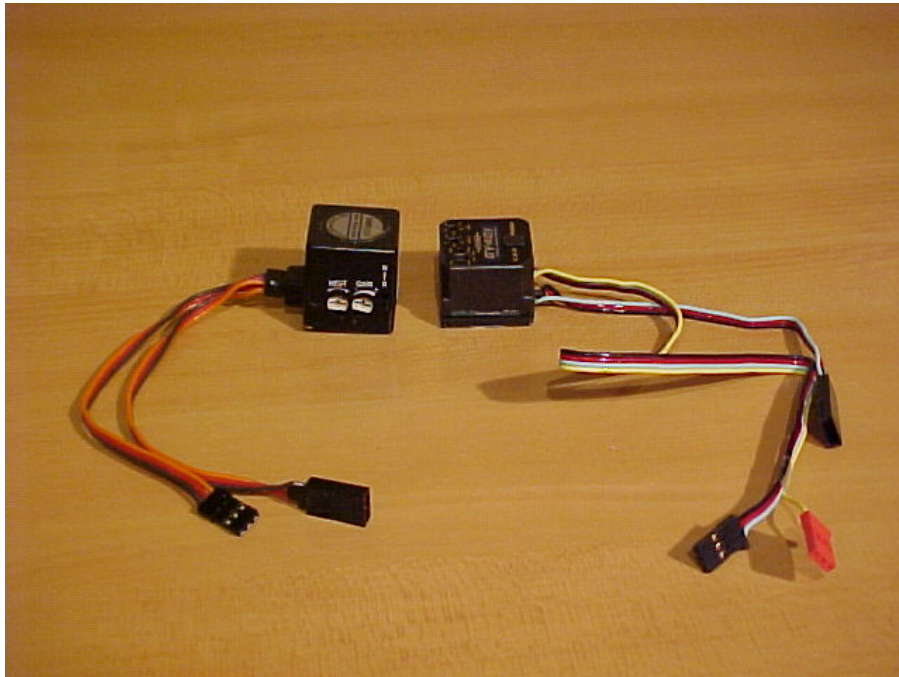
## SEXTA PARTE: El giróscopo

A continuación se describen, muy sucintamente, las diferencias entre los distintos tipos de giróscopos.

**Giróscopo ‘normal’:** ira intercalado como ya hemos dicho entre el canal 4 del receptor y el servo de cola, normalmente tienen dos pequeñas resistencias ajustables, una será la ganancia (gain), y la otra el neutro. Para empezar colocaremos la ganancia un poco por encima de las  $\frac{3}{4}$  partes del recorrido, con el helicóptero en estacionario aceleraremos de golpe para que suba, y descenderemos de golpe también, la cola debe mantenerse más o menos en su posición, si al acelerar la cola del heli se gira mucho en sentido contrario al del rotor es que hay que subir la ganancia, si vemos que hace ‘cola de pez’, es decir que parece rebotar varias veces, es que nos hemos pasado con la ganancia, posteriormente volaremos en traslación, se trata de conseguir la mayor ganancia posible, sin que aparezca cola de pez. Permite usar la función REVO, que es una mezcla entre el motor y el paso de cola. Al aumentar el gas varía el paso de cola para compensar el momento que se genera,

**Giróscopo con bloqueo de cola:** estos giróscopos pueden funcionar en modo ‘normal’ o bloqueo de cola, van colocados como los demás giróscopos, y además llevan otro conector que deberemos conectar al canal de ganancia, en las futaba (las que yo conozco) será el 5, para variar nos leeremos las instrucciones, ya que nos dirá como se debe encender el giróscopo, si en modo normal o bloqueo, y los pasos a seguir, generalmente seleccionaremos el sentido, ajuste de los recorridos y ajuste de la ganancia. Aquí cada giróscopo es un mundo, el ICG 540 por ejemplo se programa entero desde la emisora de un modo muy simple, se mueve la palanca que cambia el modo mientras se enciende, y luego se selecciona el tipo de servo, dirección, recorridos y ya está, pero otros como el GY401 funcionan diferente, por lo que os remito a las instrucciones, pero hay algunas cosas que todos tienen en común, como que en ningún caso deberemos tener activada la mezcla REVO, esta es una mezcla que suele venir activada por defecto en las emisoras y que tendremos que inhibir, asimismo tendremos que tener TRIM y SUBTRIM a cero.

Generalmente con el ATV del canal 4 decidiremos la velocidad de giro y en el 5 la ganancia para cada uno de los modos.

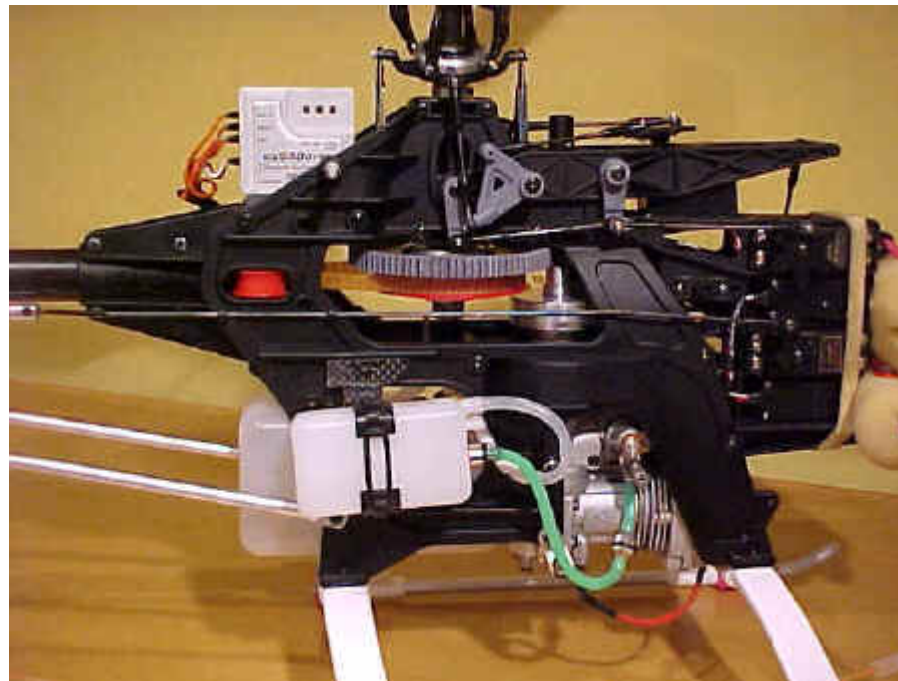


**(FOTO 18).**

Hemos de tener cuidado con algunas de las emisoras modernas, ya que cada condición de vuelo puede tener valores distintos en los ATV's.

## CONCLUSIÓN

ye la parte dedicada a los primeros pasos, puede parecer un poco pero no lo es tanto, y por supuesto, cada piloto podría escribir una de hacerlo distinta de la mía. He procurado resumir aquello que en momento, o no he sabido hacerlo o he visto a otros con dificultades falta de información, por si a alguien puede servirle, ya que a veces tienes quien te lo explique. Como ya dije, solo se trata de una pequeña ayuda, sin animo de sentar cátedra, y si alguien puede explicarlo mejor, ánimo, que quienes participamos de esta afición no encontramos demasiada información, y seguro que lo agradeceremos.



**(FOTO 19)**

Con esto concluido, forma algún por no



Explicación de las fotos:

**Foto 2**: Maqueta en fase de construcción.

**Foto 3**: Emisora con modos de vuelo y curvas fácilmente definibles.

**Foto 4** : Kit de helicóptero, se puede observar el alto grado de pre-montaje.

**Foto 5**: Detalle de montaje del giróscopo en plataforma dedicada a ello, con sus sujeciones originales.

**Foto 6**: Cíclico visto desde atrás, la palanca de alabeo se ha inclinado a la izquierda en la emisora.

**Foto 7** : Menú de inversión de sentido de servos, en la emisora.

**Foto 8** : Varilla de gas y carburador, para estar bien colocadas, debieran estar paralelas.

**Foto 9** : Balanza de palas comercial y balanza casera con un tornillo.

**Foto 10**: Detalle de fijación de las palas en las balanzas, tanto comercial como casera.

**Foto 11**: Plano general de colocación del medidor de incidencias en las palas.

**Foto 12**: Puede verse la varilla de las estabilizadoras y la parte superior de los medidores paralelos y horizontales.

**Foto 13**: Detalle en el que puede verse que el medidor marca 8°.

**Foto 14**: Marcado de una de las palas y su porta palas, al objeto de no variar el paso de esta pala al ajustar el tracking.

**Foto 15**: Dibujo de lo que veríamos al mirar las palas de un helicóptero con tracking, en lugar de ver un plano veríamos dos, uno por cada pala

**Foto 16**: Curva de gas (el comienzo de la curva está al 23%, que corresponde al ralentí de este motor).

**Foto 17:** Curva de gas 3D, simétrica, ya que el centro (mínimo gas) correspondería a  $0^\circ$ , y los extremos (máximo gas), corresponden a  $+9^\circ$  y  $-9^\circ$ .

**Foto 18:** El giróscopo de la izquierda es un piezoeléctrico, solo tiene dos conectores, lleva dos resistencias ajustables para la ganancia y el neutro. El de la derecha es un piezoeléctrico con bloqueo de cola, lleva 3 conectores, las velocidades de giro y ganancias se ajustan desde la emisora.

**Foto 19:** Helicóptero montado y listo para volar.

Espero que estas líneas puedan servir da ayuda a quién se inicie, y ánimo, que seguro que disfrutaréis de este apasionante mundillo de los helicópteros.

Pedro L.Ruiz.

e-mail [esper@arrakis.es](mailto:esper@arrakis.es)