

©Manual de pilotaje de motocicleta

José González Tortosa
(Dr. Infierno)

Primera edición: 7/10/2004
Segunda edición: 7/12/2006
Tercera edición: 30/04/08

NOVEDADES DE LA TERCERA EDICIÓN

Con respecto a la segunda edición, en esta tercera se han introducido conceptos nuevos en algunos capítulos, como el de las [revoluciones del motor](#) en los cambios de marcha y al atacar una curva, las similitudes entre la [retención del motor y el freno trasero](#), la [posición del pie interior en los giros](#) y la [dinámica de los ataques atrasados a la curva](#). Se ha ampliado la descripción del [contramanillar](#) y, en atención a los que practican Supermoto, la sección de la [tumbada a la inglesa](#). También se ha ampliado y re-estructurado el capítulo de la [conducción en condiciones adversas](#), en especial en lo referente a la [lluvia](#) y, en la mayoría de los capítulos, se ha modificado la redacción de algunos párrafos, para hacerlos más comprensibles.

INDICE

Introducción	5
Posición básica	6
Las manos	7
El síndrome de las manos dormidas	7
Los pies	7
La mirada	8
El pasajero	8
Cambios de marcha	9
Algo de mecánica	9
¿Qué marcha introducir?	9
Las revoluciones del motor en las curvas	9
Ahorrar gasolina	9
El embrague	9
La zona de fricción del embrague	9
Cambios de marcha en la frenada	10
Golpe de gas al vacío	10
Accionar rápido el embrague	10
Un pequeño truco	10
La caballerosidad con el pasajero	10
La frenada	11
Dinámica de la frenada	11
Freno delantero	11
El defecto más frecuente	12
Freno trasero	12
La potencia de los frenos	12
Como utilizar el freno trasero	12
Como utilizar el freno delantero	13
La retención del motor	13
Conclusiones y recomendaciones	13
Cuando utilizar el freno trasero en solitario	14
El freno durante la tumbada	15
Recomendaciones para frenar en tumbada	15
Ensayar la frenada	15
El pasajero en la frenada	15
Curvas	16
Trayectoria y velocidad	16
Frenada	16
La trazada	16
La aceleración	16
La mirada en las curvas	17
La tumbada	18
El contramanillar	18
El pie interior en la tumbada	19
Tumbada a la inglesa	19
La postura "racing" en la tumbada	19
Cuando iniciar la tumbada	20
Inicio "neutro"	20
Inicio anticipado	21
Inicio retrasado	21
Ataque según el tipo de curva	21
¿Cuando es imprescindible hacer un ataque atrasado a la curva?	22
Curvas enlazadas	22
La dinámica del ataque atrasado a la curva	22
Maniobras a evitar durante la tumbada	23

Maniobras para el exceso de velocidad en curva	23
El pasajero en las curvas	23
Temperatura de los neumáticos y adherencia	23
Conducción en condiciones adversas	25
Superficies resbaladizas	25
Lluvia	25
Gravilla	26
Rayas blancas y señales de tráfico sobre el asfalto.	26
Manchas de aceite, gasolina o gas oil.	26
Viento	26
Niebla	26
Nieve	26
La caída	27
La prevención	27
Derrape de ruedas en las tumbadas	27
Derrape de rueda delantera	27
Derrape de rueda trasera	27
Control del derrape de rueda trasera	28
Objetos pequeños en nuestra trayectoria	28
Técnica de la caída	28
El equipo	29
El pasajero en la caída	29
Primeros auxilios	29
Recomendaciones	30



INTRODUCCIÓN

“Quién más sabe más duda”
(Refrán anónimo)

Las variables en la conducción de una moto son muchas. Por una parte, cada moto tiene sus características propias, empezando por el motor. Los hay que dan la máxima potencia a muy altas revoluciones, y suelen flaquear en los regímenes bajos, y viceversa. Otros son muy elásticos y tienen un equilibrio razonable de potencia, en un rango amplio de vueltas de cigüeñal, sacrificando los extremos. Los desarrollos están ajustados en función de la manera que tiene el motor de entregar la potencia, Esta misma variedad la encontramos en chasis, suspensiones, lanzamiento del eje delantero, frenos, etc. Es obvio, pues, que cada moto hay que conducirla en función de sus propias peculiaridades, que hay que conocer muy bien. Aunque dentro del término “motocicleta” se incluyen máquinas tan específicas como las que se emplean en “Trial”, “enduro” o “racing” por poner unos ejemplos, este manual va dedicado a la conducción de motos de carretera “normales”, aunque si se comentarán algunos detalles relacionados con una conducción deportiva.

Por otro lado, cada piloto tiene sus gustos y cualidades. La psicología juega un papel muy importante. La persona debe de conocerse a si misma para saber lo que puede dar de sí, en función de la moto que conduce.

En definitiva, el motorista forma con su máquina una unidad que tiene unas peculiaridades bien definidas, que no se pueden extrapolar o generalizar.

El lector encontrará en este manual los fundamentos de la conducción de una moto. Después debe desarrollar, de forma individualizada, el tipo de conducción que le gusta, en función de la máquina que lleva.

Los principales obstáculos para cualquier tipo de aprendizaje son el miedo, la prepotencia, las ideas preconcebidas y la impaciencia. Ya desde este capítulo inicial, quiero advertir al lector contra ellos. Despojarse de esos lastres no es fácil. Se requiere una actitud permanente de alerta y trabajo interior, para poder superarlos.

El *miedo* es la consecuencia del desconocimiento de la técnica. Se alimenta de la inseguridad en uno mismo y va desapareciendo, conforme el piloto profundiza en las leyes por las que se rige su moto, las entiende y aprende a actuar sobre ellas, consiguiendo un pilotaje seguro.

En cuanto a la *prepotencia*, no es nada nuevo. Ya lo decía Sócrates, uno de los mayores sabios de todos los tiempos: “Solo se que no se nada”. Era un mentiroso. Sabía más que nadie. Pero con esa frase lo que reflejaba era la actitud que le permitía acercarse al conocimiento. Sin ella no se puede aprender.

Las *ideas preconcebidas* o prejuicios, son como sólidos muros que no dejan pasar ni un solo concepto que vaya contra ellas. Es rechazado sin dar la oportunidad de ser siquiera analizado o probado. Es la principal losa que cargamos sobre nuestras espaldas los veteranos. Si para colmo la idea preconcebida es falsa, el daño es muy grave. Seguirá condicionando errores en nuestro pilotaje, y nos impedirá seguir progresando. Cuando se asimila un defecto en la conducción de la moto, se arrastra a lo largo de toda la vida y nos impide saber por qué no nos sale bien esto o aquello. Es por esto por lo que a los veteranos nos conviene también, de vez en cuando, repasar los conceptos básicos de la conducción de una moto. Las ideas nuevas hay que

meditarlas y probarlas. Solo después de esto, estaremos en condiciones de aceptarlas o rechazarlas para nuestro pilotaje.

Por último, la *impaciencia* es madre de la precipitación y, por tanto, del error. También es la fuente del desánimo y causa muchos abandonos en el camino del aprendizaje. Llegar a conducir bien una moto es algo que se tarda meses e incluso años. El novicio debe de asimilar la idea de que, una vez aprendidos los conceptos básicos, ponerlos en práctica requiere mucho tiempo. Es más, el camino de la perfección no tiene límite. Hasta los más veteranos sentimos todo lo que nos queda por aprender pese a los años que llevamos encima de una moto y eso es lo bonito de este deporte. Debemos de dejarnos acompañar por una actitud permanente de superación a lo largo de toda nuestra vida motorista.

Quiero advertir al novicio que, la velocidad, es el principal y el más dañino de los peligros del motorista. El conductor experto sabe que, el deseo de ir rápido, no es abrir más el gas. A la velocidad se llega con el análisis de lo que tenemos delante y a través de dominio de la técnica de la frenada, del cambio de marcha, de la trazada, de la tumbada y de la aceleración. Estas maniobras se aprenden y se interiorizan con velocidades moderadas, hasta hacer de

ellas algo automático. Conforme la coordinación de nuestras acciones vaya alcanzando la perfección, la velocidad va llegando sin ser llamada de manera explícita... Es entonces el momento en el que, el sentido de responsabilidad, nos hará moderar el gas.

Mi ilusión al publicar este manual es servir de ayuda a todo el que empieza en el mundo de la moto y proporcionar a los veteranos una breve ojeada a los conceptos básicos.

Es mi deseo que este manual sea público y gratuito. Aunque tiene copyright (R.P.I nº 08/06/643), se puede difundir sin ningún problema. La única condición es que se mantenga la referencia del autor de la obra y que no se obtenga ningún beneficio económico por ello.

No dudéis en contactar conmigo para comentar todas las dudas que os surjan, a través de la página de [Internet](http://www.ctv.es/USERS/tortosa/pilotaje.htm) (<http://www.ctv.es/USERS/tortosa/pilotaje.htm>), donde existen también vídeos demostrativos, o a mi dirección de correo electrónico (tortosa@ctv.es). También para intercambiar opiniones o para hacer una crítica constructiva del manual, lo que será un placer para mi.

Os deseo que disfrutéis con su lectura.

POSICIÓN BÁSICA

Cuando estamos encima de una moto, tenemos que sentirnos cómodos. Ninguna postura que nos resulta forzada es correcta.

El peso del cuerpo debe de descansar en los glúteos y la entrepierna, hasta las rodillas (Fig. 1). Todo el resto del cuerpo tiene que quedar libre de cargas. Eso incluye los pies, que con excepción del momento en que se cambia de posición sobre el sillín, tienen que tener una libertad de movimientos rápidos para accionar la palanca de cambio de marchas o la del freno. También se traslada peso sobre ellos, de manera puntual, como ayuda en determinadas maniobras, como después veremos. El tronco queda también libre para provocar, ayudar o contrabalancear las inclinaciones de la moto. Los hombros relajados. De manera excepcional necesitaremos ponernos de pies, en cuyo caso el peso recaerá exclusivamente sobre ellos. Con nuestra máquina de velocidad o turismo en carretera, es muy raro que tengamos que negociar un obstáculo, por tanto siempre iremos sentados. Solo utilizo la posición de pies al bajar un bordillo o atravesar un bache considerable, para proteger la columna vertebral. En ocasiones es una postura de defensa ante un impacto, como veremos más tarde.



Figura 1: La distribución del peso del cuerpo, sobre la moto (flechas verdes), es esencial para su buen manejo.

Sin embargo, si vamos de viaje y no movemos los glúteos del asiento, pronto aparecerá dolor o entumecimiento y empezaremos a sacar las piernas de los reposapiés, para estirarlas. La única solución, y efectiva, es moverse. Hay que aprovechar las curvas, para sacar un poco los glúteos hacia uno y otro lado del asiento, dependiendo del lado para el que se gire. No hace falta adoptar una posición "racing", como la que describo en el capítulo de curvas, para ponerlo en práctica. Solo con esto, aguantaremos bien cualquier recorrido largo sin molestias.

Las manos.

Las manos deben de coger con suavidad el manillar procurando no cargar sobre ellas ningún peso, pero con un

mínimo de firmeza para evitar que cualquier irregularidad del terreno desvíe la dirección.

En la posición clásica, las manetas del embrague y freno delantero deben de estar inclinadas hacia el suelo, de manera que cuando colocamos los dedos de la mano sobre ellas, el eje dedos-mano prolongue el del antebrazo (Fig. 2). Se pueden inclinar algo más. El objetivo es reducir al mínimo el esfuerzo de levantar los dedos para coger la maneta, con lo que me resulta más cómodo y el tiempo de la maniobra se reduce en unas décimas de segundo.



Figura.2: Inclinación de las manetas

Es habitual llevar de manera permanente uno o dos dedos (índice y corazón) sobre la maneta del freno para reducir el tiempo de respuesta de la frenada.

El síndrome de las manos dormidas.

Una queja frecuente del motorista, es que se le quedan las manos dormidas cuando llevan cierto tiempo de conducción. Esto es debido a un nervio llamado "mediano", que pasa por la muñeca en dirección a la mano, para recoger gran parte de la sensibilidad de su piel. Cuando se agarran los puños con una fuerza inapropiada y, sobre todo, cuando apoyamos parte del peso del cuerpo sobre el manillar, se ejerce una presión constante sobre el talón de la palma de la mano, justo por donde pasa ese nervio. La consecuencia es que empieza a sufrir y a no funcionar bien. Su manera de protestar es produciendo ese adormecimiento tan molesto de las manos, que se alivia en cuanto cesa la presión y se mueven los dedos para hacer circular la sangre. En la terminología médica, a esto se le llama el "síndrome del túnel carpiano". Las vibraciones del manillar agravan este problema, porque el motorista agarra el manillar mas fuerte, de manera refleja. La solución pasa por eliminar las vibraciones del manillar con una buena revisión mecánica (desgaste de neumáticos, presión de hinchado, equilibrado de rueda delantera, etc.) y sobre todo, no trasladar sobre las manos ningún peso del cuerpo ni agarrar con excesiva fuerza los puños del manillar.

Los pies.

Se apoyan sobre los reposapiés, a nivel de la parte media de la suela de la bota (Fig. 3). Debemos de ajustar la altura de la palanca de freno y la del cambio de marchas, de tal modo que se puedan accionar con un mínimo desplazamiento de la parte anterior de los pies.



Figura 3: Posición del pié.

Cuando los reposapiés están algo retrasados, se puede tener la tentación de dirigir la punta de la bota hacia el asfalto. Es un error. Un bache inesperado en plena tumbada o cualquier pequeño obstáculo puede atrapar el pié entre el asfalto y el reposapiés, lesionándolo de gravedad.

La mirada.

Pocas veces se repara en lo importante que es donde se mira, cuando se va rodando con la moto. No me refiero al problema de seguridad vial, que es un tema que cae fuera del campo de este manual. Hablamos de pilotaje en carretera.

Ya que, como veremos después, la previsión es el elemento fundamental de la conducción, la mirada debe de dirigirse lo suficientemente lejos, como para que podamos hacer aquella con un margen de tiempo adecuado, para no vernos sorprendidos. Esto significa mirar hacia la salida visible de la curva y, en recta, al menos 100 metros por delante. En el capítulo de curvas ampliaré más este tema.

El Pasajero.

Llevar a alguien atrás modifica los parámetros de la conducción, por lo que en cada capítulo añadiré algún comentario al respecto. Empezaré aquí por la posición del pasajero, que debe de sentarse lo más cerca posible al piloto, pero sin echarle el peso de su cuerpo encima. Lo ideal es que los efectos de su masa corporal sobre la moto se aproximen a los del conductor. Si se sienta muy atrás, la carga sobre la moto y sus inercias divergirán bastante de las del piloto, que tendrá más dificultad para contrarrestarlas, sujetándose con las manos a su cintura o caderas.

En motos deportivas, en las que el piloto va muy inclinado sobre el depósito, el pasajero queda un poco en alto y su tendencia natural, es echarse sobre las espaldas del conductor. Para evitarlo y contener su inercia en las frenadas, es mejor que apoye las manos sobre el depósito de gasolina.

Para mejorar el comportamiento de la moto y la seguridad, es conveniente ajustar la presión de los neumáticos y la pre-compresión de los amortiguadores, para el peso adicional que se lleva.

Si se llevan maletas, hay que distribuir la carga de forma simétrica, colocando las cosas más pesadas, en las partes más bajas e interiores de aquellas.

CAMBIOS DE MARCHAS

Me gusta tener una conducción armónica, sin brusquedades. Soy feliz cuando tengo la sensación de ir bailando un vals al enlazar una serie de curvas consecutivas, sintiendo a la moto respirar con soltura.

Algo de mecánica.

Cada motor entrega su máxima potencia en un rango limitado de revoluciones que hay que conocer. Esa potencia es la que tiene que superar todas las resistencias a que la moto avance (peso, resistencias internas, roce de los neumáticos contra el asfalto, grado de inclinación de la carretera, etc.). Llega a la rueda trasera a través de los desarrollos que le corresponden a cada una de las marchas; de tal manera que, en la primera, existe mucha de la potencia del motor para un giro de rueda lento, proporcionando a la moto escasa velocidad con mucho poder de tracción. En el extremo opuesto, en quinta o sexta marcha, la potencia se ha gastado en gran parte en hacer que la rueda gire con rapidez, conservando ya poco poder de tracción en cada una de sus vueltas. La consecuencia es que, conduciendo pendiente abajo, no necesitaremos mucho poder de tracción en cada giro, y podremos ir en marchas superiores para alcanzar la velocidad máxima. Si conducimos cuesta arriba, la máquina necesita mucha fuerza en cada giro para vencer la resistencia al avance y precisa de las primeras marchas, lo que condiciona y limita la velocidad. Por tanto, la marcha que engranemos estará supeditada al grado de tracción que la moto necesita en cada circunstancia, siendo la velocidad la gran sacrificada siempre. Dado que la inercia aminora las fuerzas de la resistencia al avance de la moto, conforme alcanzamos más velocidad, menos poder de tracción necesita la rueda trasera en cada giro, permitiendo engranar una marcha superior, una vez que el motor ha alcanzado su rango óptimo de revoluciones. La consecuencia es una mayor velocidad aún.

¿Qué marcha introducir?

Siempre tenemos que tener la sensibilidad de sentir como respira la moto. Si introducimos un desarrollo largo cuando necesita mucho poder de tracción en la rueda trasera, notaremos como la máquina se "ahoga". Las revoluciones del motor caen con un sonido agónico. Nos está suplicando una marcha con desarrollo mas corto. Por el contrario, cuando las revoluciones suben hasta sus rangos superiores, el sonido es como un grito que nos jalea para introducir una marcha superior, mas larga, que de rienda suelta a la velocidad.

En conducción deportiva, las marchas se apuran hasta llegar a las revoluciones en el que el motor da su máxima potencia, antes de pasar al desarrollo siguiente.

En la conducción normal, elegiremos la marcha con la que sentimos que la moto va "suelta" y sin agobios para la velocidad que queremos llevar, lo que también implica que tiene facilidad para acelerar si se lo pedimos.

Las revoluciones del motor en las curvas.

Tanto la marcha engranada como las revoluciones, son dos puntos claves para mantener bajo control a la moto, en especial a la hora de negociar un giro o un problema ya que, si son correctas, permiten retener o acelerar con eficacia y seguridad. Un defecto frecuente de los novicios, es entrar a la curva en una marcha excesivamente larga y con el motor bajo de revoluciones. La consecuencia es que, al quitar gas, la moto no lo nota mucho y, al acelerar, responde con lentitud. Ambas cosas son inoportunas cuando necesitamos respuestas rápidas, ya que las curvas imponen sus tiempos de reacción. La sensación que tiene el motorista es que la moto va por su cuenta y no la domina, lo que provoca mucha inseguridad. Por tanto, hay que engranar la marcha que permita entrar a la curva alto de vueltas, para tener una buena retención a inicio del giro, y una buena aceleración a la salida.

Ahorrar gasolina.

Si queremos ahorrar gasolina para conseguir llegar hasta el repostaje, elegiremos el desarrollo más largo con el que la moto se sienta "cómoda", que suele ser a un régimen medio de revoluciones con un punto de gas.

El embrague.

Es habitual que, entre las distintas marchas, en especial las inferiores, no exista una perfecta sincronía de sus desarrollos. La utilización del embrague, suaviza y hace más homogéneo el cambio. Por tanto, conviene utilizarlo en todas las maniobras, ya sea para "subir" como para "bajar" marchas. El tacto de la palanca de embrague, es peculiar de cada moto y se aprende con la experiencia.

La zona de fricción del embrague.

La maneta del embrague tiene entre sus dos posiciones extremas, una zona intermedia de "fricción" en la que, la potencia del motor, no se transmite por completo a la rueda trasera. En ocasiones esta zona de fricción, se utiliza para modular la potencia a la rueda, para la aceleración o frenada, o para evitar que el motor caiga de revoluciones en determinadas circunstancias, como después veremos.

Lo habitual en una conducción normal, es subir de vueltas el motor en la marcha engranada y, al alcanzar la inercia adecuada, pasar a la siguiente marcha. En el momento de cambiar, se quita gas por un instante, se acciona el embrague, se engrana la marcha superior y se va soltando el embrague, conforme se va acelerando de nuevo. Se utiliza la zona de fricción para que el motor vaya

acoplándose a la inercia de la moto, aumentando progresivamente su velocidad, conforme va aumentando de revoluciones por el gas, sin brusquedades.

En una conducción deportiva, las revoluciones del motor se llevan a su régimen más alto, antes de cambiar. Lo que conviene aquí, es que la moto no baje mucho de revoluciones en la maniobra. Por tanto, la acción de cortar gas, accionar el embrague, subir de marcha y soltar de nuevo el embrague, debe de ser rápida y casi simultánea. El tiempo de fricción del embrague, prácticamente se elimina.

El cambio de marcha en las frenadas.

El motor es una importante ayuda para frenar la moto, como veremos en el capítulo de "Frenadas". Con solo quitar gas se nota mucho este efecto. Si se reduce a una marcha inferior se amplifica aún más. Pero ¡cuidado!, un cambio brusco a una marcha inferior con una velocidad inapropiada, hará que la rueda trasera pierda adherencia y patine, porque el motor la obligará a girar más lenta de lo que precisa la inercia que lleva la moto. Las motos que llevan "cardán" son mas susceptibles a este inconveniente, que las que llevan cadena, pero con todas hay que tener precaución. La consecuencia es que se tiene que accionar los frenos hasta conseguir la velocidad adecuada, antes de engranar una marcha inferior.

Golpe de gas al vacío.

Cuando se lleva un régimen medio de revoluciones, en el poco tiempo que pasa desde que se quita gas y se acciona la palanca de embrague, el motor puede caer mucho de vueltas. En este caso y para evitar una retención brusca a la rueda trasera, es aconsejable pegar un golpe de acelerador, con el embrague accionado, para subir momentáneamente las revoluciones. A continuación se suelta la maneta de forma progresiva, aprovechando su "zona de fricción", con lo que se suaviza la contención que realiza el motor. La secuencia es: Accionar el embrague, dar un golpe de acelerador al tiempo que se reduce a una marcha inferior y se inicia la frenada, para, a continuación, soltar suavemente el embrague.

Accionar rápido el embrague.

Las máquinas deportivas, con desarrollos cerrados en la caja de cambios, se conducen en el régimen alto de vueltas. Para aprovechar la retención del motor con seguridad, hay que evitar que las revoluciones caigan durante la maniobra de reducir marcha. Aquí, lo importante es utilizar el embrague con mucha rapidez, eliminando prácticamente su zona de fricción (Fig. 1). Requiere una buena sincronía con los frenos.



Figura 1: Capirossi, que previamente había reducido desde la 6ª marcha, con golpes rápidos de embrague, utiliza la "zona de fricción" en 3ª, hasta acondicionar la velocidad de la moto, a la caída de revoluciones del motor.

Un pequeño truco.

A veces, con máquinas que no tienen mucho par ni cilindrada, nos podemos encontrar con un imprevisto en pleno adelantamiento y necesitar aumentar la velocidad de manera inmediata, pero el desarrollo que llevamos no es suficiente y sabemos que si metemos una marcha superior, la moto se vendrá abajo. En este caso, podemos salir del apuro metiendo la marcha superior y acelerando la moto con medio embrague, utilizando su zona de fricción, para ir soltándolo conforme sentimos que la moto va subiendo de revoluciones y cogiendo la velocidad que necesitamos.

La caballerosidad con el pasajero.

Todas las maniobras con el acelerador, con el cambio de marcha o con los frenos, repercuten, de manera inmediata en el movimiento de la moto, rompiendo su homogeneidad, tanto más cuanto más "par" tenga el motor. Si no se persigue la suavidad en estas transiciones, el pasajero no podrá evitar movimientos bruscos de su cuerpo, hacia atrás y delante, golpeando con frecuencia su casco con el del piloto, lo que le llevará a vivir esta experiencia con incomodidad y desagrado.

La única forma de evitarlo, es ser suave tanto al quitar aceleración, como al dar gas, y utilizar la zona de fricción del embrague en todas las maniobras de cambio de marcha. Hay que ser sensible a los cambios bruscos de la inercia, para poder aminorarlos. Las transiciones entre las tres primeras marchas suelen ser muy bruscas y, con ellas, se tiene que tener especial cuidado. El "golpe" de acelerador antes de soltar con suavidad el embrague, al reducir marcha, ayuda a lo que estamos hablando, pero a veces, es mejor aplicar embrague y hacer una utilización muy progresiva de los frenos... Todo lo que hagamos para que nuestro acompañante se sienta cómodo, será agradecido.

LA FRENADA

Si existe una maniobra en la que mas se refleje la diferencia en los gustos, psicología y experiencia del motorista, es en la de frenar la moto. Sin embargo, existen muchas ideas preconcebidas falsas, miedos injustificados y errores de concepto, que se arrastran durante años. Son responsables de graves limitaciones para el progreso en el nivel de pilotaje, sin que el piloto sea consciente de donde se encuentra el problema.

En este capítulo, voy a describir los efectos que se ponen en marcha con la frenada. Entenderlos es fundamental, porque unos, beneficiosos, hay que potenciarlos. Otros, perjudiciales pero inevitables, aminorarlos. Y por último, existen maniobras de frenada que nunca deben de hacerse y que hay que interiorizar conscientemente, para desterrarlas de nuestro hábitos de conducción.

Dinámica de la frenada.**Freno delantero.**

El freno delantero es el que soporta más carga y, por tanto, es el más eficaz para detener la moto, pero también es el más peligroso.

Si se acciona el freno delantero de manera drástica, la velocidad de giro de esa rueda se reduce de forma también muy brusca, conteniendo la inercia, no solo de la moto, sino también la del piloto. El resultado es un traslado brutal de pesos, hacia el tren delantero. Los amortiguadores de esta rueda, se comprimen al máximo y el neumático se aplasta contra el asfalto (Fig. 1 y 2). Esta carga aumenta mucho la adherencia de la rueda delantera a la carretera, lo que resulta beneficioso para evitar que derrape. Pero si existe desproporción entre lo que disminuyen las vueltas de la



Figura 1: Al accionar la maneta del freno, la moto comprime el amortiguador delantero al tiempo que descomprime el trasero.

rueda y la inercia que lleva la moto, el neumático terminará perdiendo esa adherencia y derrapará. Desde luego, esto sucederá siempre que la rueda deje de girar, antes de parar la máquina. Es lo que llamamos "bloqueo de rueda".

Por otro lado, cuando los amortiguadores están comprimidos al máximo, cualquier irregularidad del terreno hará que la rueda rebote y se separe del asfalto. En ese momento, la rueda queda libre de la fuerza que la hace girar –que es el roce con el asfalto– y las pinzas del freno que están actuando en ese momento, la bloqueará, induciendo a que derrape en cuanto toque de nuevo el suelo. Cuando la rueda delantera derrapa, la frenada pierde efectividad y se convierte en un peligro. Si sucede durante la tumbada de la moto, la caída es brusca e inevitable.

Cuando se emplea el freno delantero y en sincronía con el traslado de pesos hacia delante, el amortiguador posterior se descarga (Fig. 2 y 3). La presión sobre el

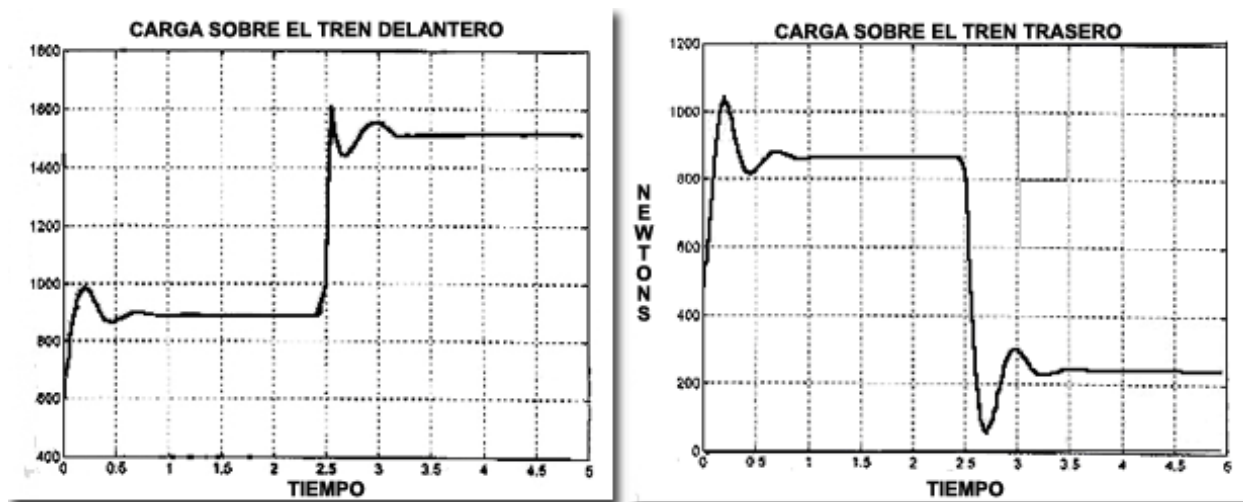


Figura 2: Este gráfico muestra la magnitud de la variación de la carga sobre los amortiguadores, al accionar el freno delantero.

neumático trasero desciende y, con ello también, las fuerzas que la están haciendo girar y su adherencia al asfalto. Por tanto, hay que tener siempre en cuenta, cuando se está conteniendo la moto con el de delante, esta sensibilidad de la rueda trasera a su freno.

El defecto más frecuente.

Otro efecto de la frenada delantera, es que disminuye el avance de la rueda; la distancia entre ejes se acorta y, al comprimirse los amortiguadores, la geometría de la máquina se modifica bajando de delante. Todo esto, en teoría, facilita que metamos la moto en el giro. Sin embargo en la práctica, es difícil iniciar la tumbada cuando la frenada delantera está en su máximo apogeo. La razón, de nuevo, es el traslado de pesos que se está produciendo hacia delante, no solo por la sobrecarga del tren delantero, sino porque el motorista desprevenido, se ve obligado a hacer una fuerte contención de su peso, sobre el manillar (Fig. 3). Cuando se está intentando no caer sobre la dirección, es muy difícil poner en marcha las maniobras que inician la tumbada, en especial el contramanillar, que describiremos en el capítulo próximo. La apurada de frenada en los descensos pronunciados, lleva este efecto a su máxima expresión. La consecuencia es que perdemos parte del control. Muchos "rectos" a la hora de abordar una curva, tienen esta explicación.



Figura 3: La apurada de frenada levanta al motorista de su asiento y traslada su peso, obligando a una fuerte contención sobre el manillar

La manera de evitar este problema es prevenirlo, sujetando fuertemente la moto con las rodillas, como si se tratara de un caballo. Los rebajes que existen en las partes laterales del depósito de gasolina en muchas motos, hacen un estupendo trabajo impidiendo que aquellas se desplacen hacia delante. Al tener asegurada las caderas mediante esta maniobra, permite utilizarlas como punto de apoyo para controlar el movimiento del tronco que, en esta situación, hay que incorporarlo o echarlo hacia atrás, dependiendo de la posición que se lleve, para compensar la inercia de la frenada, aminorando así el traslado de pesos y la pérdida de buena parte de la capacidad para maniobrar la moto (Fig. 4). La contención que realiza el pubis sobre el depósito de gasolina, en las máquinas de competición, también ayuda a este objetivo. Tanto la excesiva presión sobre el tren delantero, como la excesiva descarga del trasero, se ven de esta manera disminuidas, aumentando el rendimiento y la

seguridad. Hay que entender que, esta maniobra, no quita la necesaria compresión anterior, sino que evita el excesivo apoyo del peso del piloto sobre el manillar.



Figura 4: Durante la frenada, la presión sobre las rodillas, contiene la inercia del piloto, y permite incorporarse de la moto, sin cargar de peso el manillar.

Freno trasero.

Cuando accionamos la palanca del freno trasero, la moto baja de atrás; el traslado de pesos hacia el tren delantero es menor, pero no retiene de manera tan efectiva como lo hace el freno anterior. Esta disociación entre lo que frena la rueda y lo que frena la moto, hace que pueda derrapar en cuanto los giros de esa rueda sean más lentos que la disminución de velocidad que provoca. Esta peculiaridad condiciona la manera de emplear este freno, como después veremos.

Si cuando se está accionando la palanca, la rueda rebota a causa de una irregularidad en el terreno y pierde contacto con el asfalto, tenderá a bloquearse por el mismo motivo que describimos con la rueda delantera, haciendo que derrape el tren posterior.

La potencia de cada freno.

El 70% de la potencia de la frenada de la moto, la tiene el freno delantero. La Fig. 5, muestra un diagrama de la distancia de frenado, según se empleen cada uno de los frenos por separado o en conjunto. En él podemos apreciar, claramente, como el freno delantero es el más efectivo, pero también, que empleando los dos frenos, la distancia para detener la máquina, se acorta sensiblemente.

Como utilizar el freno trasero.

Si en alguna ocasión, solo se quiere utilizar el freno trasero, la técnica es la siguiente: Se inicia con una presión muy suave sobre la palanca. La moto empezará a reducir velocidad de forma lenta, pero progresiva. Conforme la velocidad vaya disminuyendo, se va aumentando la presión sobre la palanca, en sincronía con la disminución de la velocidad hasta que, si es necesario, se detenga la máquina.

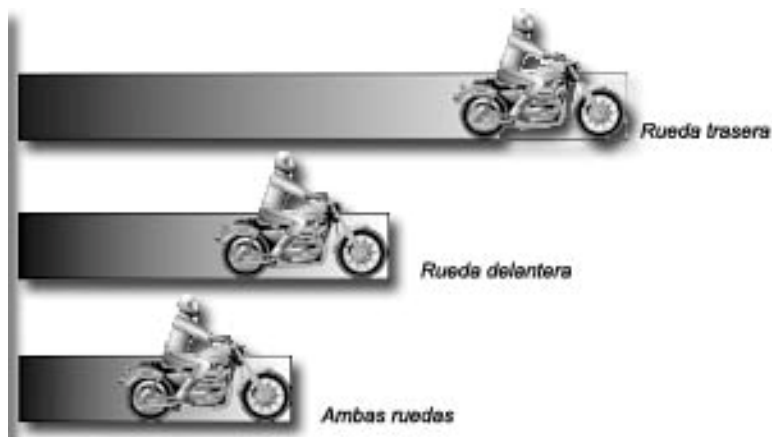


Figura 5: Diferencias en la distancia de frenado, según se emplee cada freno, de manera individual o en conjunto. (Motorcycle Safety Fundations)

Como utilizar el freno delantero.

Cuanta más velocidad lleve la moto, se necesita más presión inicial sobre la maneta, procurando siempre evitar maniobras bruscas o extremas, ya que el traslado de pesos hacia el tren anterior, que es un factor que dificulta el bloqueo de la rueda, tarda unas décimas de segundo en llegar. Al contrario que con el freno trasero, con el delantero se tiene más margen de maniobra y en la mano se tiene mucha más sensibilidad que con el pie.

En los primeros instantes de accionar la maneta, ya se percibe la necesidad de mayor o menor frenada, lo que nos sirve para ajustar, a continuación, la fuerza sobre la maneta. Es lo que se denomina la "frenada en dos tiempos". La moto reducirá su velocidad de manera rápidamente progresiva, hasta detenerse o alcanzar la velocidad que consideremos correcta. Con el freno delantero, es fácil modular la presión, según necesidad, en cualquier momento a lo largo de la frenada.

La retención del motor.

Cuanto más cilindrada tenga la moto, más contribuye el motor en la reducción de la velocidad. Basta quitar gas, para notar este efecto enseguida. Un efecto que se multiplica al reducir a una marcha inferior a la que llevábamos, antes de iniciar la frenada. Pero como se expuso en el capítulo de "[Cambios de marcha](#)", introducir de manera brusca o salvaje una o varias marchas inferiores, sin reducir antes la velocidad de la moto, lleva a la derrapada de la rueda trasera, en especial en las motos que llevan cardan -que tiene menos elasticidad que la cadena- o cuyos motores no pueden alcanzar un número muy alto de revoluciones y que tienen cilindros grandes -con lo que la retención que realizan es mayor-. La consecuencia es una disminución inapropiada del giro de la rueda trasera, para la velocidad que lleva la moto, sobrepasando su capacidad de adherencia al asfalto. Por tanto, aunque parezca que todo es simultáneo, la secuencia es: quitar gas e incorporarse – frenar – reducir marcha – seguir frenando – reducir a una marcha más corta y así sucesivamente.

Como ya se comentó en el apartado de "[Cambios de marcha](#)", si observamos que las revoluciones han caído mucho durante la maniobra de introducción de una marcha inferior, se puede suavizar la retención que hace el motor a la rueda trasera dando un golpe de acelerador con el embrague accionado, soltándolo a continuación con suavidad, aprovechando su "[recorrido de fricción](#)".

Con una conducción moderada y anticipando la maniobra, se puede incluso, utilizar solo la retención del motor y el cambio de marchas, prescindiendo de los frenos, para ajustar la velocidad de la moto.

En realidad, la retención del motor y el freno trasero, son hermanos gemelos, ya que ambos comparten los mismos efectos sobre la dinámica de la moto:

1. Solo retienen la moto desde la rueda trasera por lo que, al contrario que el freno delantero, como veremos más adelante, no dificultan la tumbada, ni el inicio del giro. Esto se aprovecha, en los ataques neutros o anticipados a la curva, que estudiaremos en el capítulo próximo, para meternos en los primeros metros del giro con retención de motor, que es sinónimo de prolongación y ajuste final de frenada.
2. Ambos pueden hacer derrapar la rueda trasera, si se emplean de manera inadecuada. Por eso, llevar unas revoluciones altas y no dejarlas caer al cambiar a una marcha inferior, suaviza la retención, al igual que si accionamos el freno trasero con delicadeza.
3. Ambos, retención de motor y freno trasero, son un estupendo complemento al freno delantero para la contención de la moto.
4. Se necesita experiencia, pericia y sensibilidad para utilizar tanto el freno trasero, como para manejar las revoluciones del motor en los cambios de marcha y, en el periodo de aprendizaje, hay que prestarles atención a cada uno por separado.

Conclusiones y recomendaciones.

1. Anticipar la frenada.

Si no se está en competición, hay que huir de frenadas bruscas y

excesivas, tanto más cuanto el asfalto sea irregular. La única forma de lograrlo, es iniciar la frenada con la antelación suficiente, como para conseguir que sea moderada y progresiva.

2. Utilizar los dos frenos.

Utilizando los dos frenos, se aumenta su eficacia, ya que la distancia de frenado se acorta.

La utilización del freno trasero, induce a no tener que exprimir el delantero, con lo que aumenta la seguridad. Si se busca una conducción más confortable, se puede iniciar la frenada con el trasero, para terminar de ajustar la velocidad, con el delantero.

La función del freno trasero es apoyar, en su trabajo, al delantero. Por tanto, al no emplearlo a fondo, se previene su tendencia a bloquear la rueda posterior. Muchas motos traen ya, incorporado de fábrica, el reparto de frenada cuando se acciona la maneta, con un 70% hacia delante y un 20% hacia atrás.

3. Evitar el traslado de peso del piloto, sobre el manillar, al iniciar la frenada.

La contención de la inercia con las rodillas, e incorporar el tronco del cuerpo sobre la moto, también ayuda a disminuir la descarga del tren posterior, con lo que se aumenta su adherencia y se disminuye las posibilidades de que derrape. El aumento de la resistencia al aire, al aumentar la superficie corporal expuesta, contribuye a la frenada.

4. Frenar antes de iniciar la tumbada.

Cuando la moto está vertical al suelo, es cuando se puede frenar con más contundencia. La carga hacia el tren anterior se transmite de forma simétrica sobre la superficie de rodadura del neumático, con lo que se evitan desequilibrios que tiendan a desviar la rueda. Es decir, se aumenta la seguridad. Incluso si se llega al extremo de que la rueda derrape, lo hará hacia delante, y se podrá controlar, si no se tuerce el manillar.

Por otro lado, la tumbada se inicia con más facilidad si los frenos están liberados aunque, como veremos en el capítulo próximo, en determinadas circunstancias se puede incluir los primeros metros de tumbada, para terminar de ajustar la velocidad de la moto.

Cuando utilizar el freno trasero en solitario.

Solo aconsejo utilizar en exclusividad el freno trasero, en las siguientes circunstancias:

1. Cuando se lleva una conducción muy suave y se busca un pilotaje confortable, evitando retenciones bruscas de la inercia y los traslados excesivos de peso, hacia el tren anterior. La maniobra se tiene que iniciar con la suficiente antelación, ya que la moto cogerá su tiempo para parar o alcanzar la velocidad que se desea.
2. Cuando se va a entrar en una curva muy cerrada, al final de un descenso pronunciado, con velocidad escasa. En esta circunstancia, hay que incorporarse mucho de la moto, trasladando el peso al tren posterior y, con el freno trasero, liberar la rueda delantera, con lo que se facilita mucho la entrada en la mediana de la curva.
3. Cuando se rueda sobre superficies resbaladizas, en las que el freno delantero es peligroso, como veremos en el

capítulo dedicado a la [conducción en condiciones adversas](#).

4. Cuando se entra con excesiva velocidad en curva y hay que rectificar la trayectoria en medio del giro. Como veremos en el capítulo de "[curvas](#)", esta es la segunda posibilidad para poder enmendar la equivocación. Se toca el freno trasero con mucho tacto, lo suficiente para disminuir un poco la velocidad y cerrar más la trazada.

Los adelantos tecnológicos (telelever, ABS, etc) de los últimos años, han contribuido mucho a disminuir los inconvenientes de la frenada, haciendo la conducción mucho más segura.

Frenar durante la tumbada.

Aunque se debe de ajustar la velocidad, antes de entrar en la curva, en ocasiones necesitaremos emplear los frenos en plena tumbada, bien porque se ha entrado con excesiva velocidad, bien por encontrar un obstáculo.

El problema de la frenada durante la tumbada, es que los neumáticos están apoyando uno de sus laterales en el asfalto, es decir, es un apoyo asimétrico y, sobre ellos, están actuando unas fuerzas laterales muy importantes (Fig. 6). La moto se mantiene en la trazada, debido a la adherencia de las gomas y a la inercia de rodadura. Un equilibrio delicado, que la frenada puede alterar de manera peligrosa.



Figura 6: Durante la tumbada, los neumáticos sufren una fuerte carga lateral, que alcanza su máxima expresión justo antes de la aceleración

Cuando se acciona el freno delantero, la carga sobre el tren anterior aumenta (Fig. 7) y, en correspondencia, también lo hace la fuerza lateral que está actuando sobre él, poniendo en peligro su adherencia al asfalto. La descarga de peso que sufre la rueda trasera, tampoco favorece su adhesión a la carretera, propiciando también que derrape.

Por otro lado, como consecuencia de la acción del freno, la retención que está ejerciendo el lateral del neumático sobre la moto actúa de manera asimétrica sobre la rueda, con lo que esta tiende a girar hacia el interior de la curva (Fig. 8). Es decir, es un giro del manillar en sentido inverso al que se emplea para iniciar la tumbada (ver el efecto del contramanillar en el siguiente capítulo). La consecuencia –y es lo que notamos– es que la moto tiende a levantarse al aplicar freno delantero y, por consiguiente, a perder

trayectoria, con el peligro de hacernos un recto, invadiendo el carril contrario, en las curvas a derechas, o salir del asfalto, en las curvas a izquierdas.

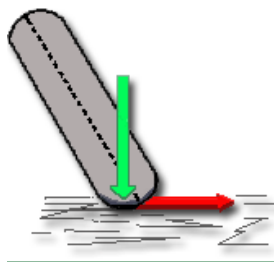


Figura 7: El neumático recibe la carga de la frenada de forma asimétrica (flecha verde), aumentando su carga lateral (flecha roja).



Figura 8; La asimetría de la carga sobre el neumático, y la retención que realiza el freno sobre la rueda, provocan un giro del manillar en el sentido del giro.

Cuando se acciona el freno trasero, la moto baja de atrás, la rueda se pega más al asfalto, y el tren anterior no sufre tanta sobrecarga. Esto, unido a la retención asimétrica que el freno ejerce sobre el neumático, facilita que la moto cierre más la trazada y, por consiguiente, se la pueda meter más en la curva. Pero también provoca un aumento de su fuerza lateral, con lo que si se emplea con poco tacto, puede descompensar la adherencia de la rueda.

Por tanto y resumiendo, los efectos de ambos frenos, divergen en las curvas:

1. El freno delantero tiende a que la moto se levante y pierda trazada.
2. El freno trasero, facilita que la moto cierre más el giro.

Estas diferencias, hay que tenerlas en cuenta, según la circunstancia.

Recomendaciones para frenar en tumbada:

1. Realizar la frenada con mucho tacto y reducida al mínimo imprescindible.
2. Emplear solo freno trasero. Como ya se ha comentado, esta es la segunda posibilidad para disminuir un poco la velocidad y facilitar el cerrar más el giro, cuando se ha entrado en curva algo pasado.

Cuando la situación es más grave:

3. Emplear los dos frenos. De nuevo hay que recordar que es necesario mucho "tacto" en la maniobra. Como la moto tenderá a levantarse, hay que mantener o incluso, si es necesario, cerrar más la trazada acentuando el contramanillar.
4. En situaciones desesperadas y si la situación lo permite, es mejor levantar la moto y emplear a fondo los dos frenos, lo que implicará probablemente, invadir el carril contrario o el arcén, cuando no salirse de la calzada.

Ensayar la frenada.

Es importante que el motorista se haga una idea de la capacidad de la frenada de su moto. Una buena manera de saber esto es haciendo pruebas, con prudencia, en una recta de un sitio solitario. Se ponen unas marcas en el sitio de inicio de frenada y en donde queremos parar la máquina. Luego se va probando a distintas velocidades, accionando los frenos de manera independiente y conjunta. Se va apurando cada vez más, para ver respuestas. Hay que procurar siempre, en estas pruebas, que la moto no pierda su verticalidad, ya que una derrapada con la moto tumbada es muy peligrosa.

El pasajero en la frenada.

Cuando llevamos pasajero/a, notaremos todas las inercias de su masa corporal sobre la moto. Necesitaremos mas tiempo y mas potencia de frenada, por lo que debemos incluirlo en la programación de la maniobra. El pasajero debe de implicarse en el pilotaje y estar siempre atento a los eventos que suceden. Tanto en la frenada, como en la aceleración, debe de anticiparse en la corrección de esas inercias, para no echarse encima del piloto o descolgarse hacia atrás. Al igual que el piloto, la presión de los muslos sobre la moto o las caderas del conductor, junto con el agarre a su cintura, o el apoyo de sus manos sobre el depósito de gasolina (en caso de motos deportivas), le proporcionarán el punto de apoyo al tronco para los movimientos de compensación.

LAS CURVAS

El giro no es una maniobra, sino un conjunto de ellas: frenar, tumbar la moto y acelerar.

El secreto de las curvas está en su previsión. La curva hay que trazarla en nuestra mente antes de entrar en ella: Velocidad a la que se va a entrar, marcha y trazada, son los factores que hay que tener diseñados de antemano cuando lleguemos al inicio de la curva. La inclinación o tumbada es la consecuencia de las anteriores.

Se puede simplificar haciendo de una doble curva un solo giro, pero *nunca más de un giro por curva*. Esto significa que hay que diseñar la trazada de manera que sea una continuidad a lo largo de todo el giro, haciéndola sencilla, homogénea y eficaz. Si necesitamos rectificar la tumbada y, por tanto, la trazada, en mitad de una curva, es como si la tomáramos en dos tiempos –dos curvas– y significa que hemos equivocado el diseño del giro.

Trayectoria y velocidad.

Cada curva es diferente. Lo primero a percatarse en la distancia es el grado de curvatura que tiene, peralte y visibilidad de salida. Por tanto, adaptar la velocidad al planteamiento que hayamos hecho de la curva, será nuestra prioridad.

Frenada.

La primera parte de la curva, es la más importante. Las consecuencias de lo que hagamos en ella, las recogeremos en el trazado de salida. Si se entra con la velocidad correcta, se obtendrá la mejor aceleración en el final de curva. Si nos equivocamos en la velocidad de entrada, nos veremos obligados, bien a frenar en plena tumbada, bien a modificar trazada, o lo que es peor, las dos cosas.

La mayor parte de las curvas, en carretera, no se conocen bien. Por tanto, hay que adaptar la velocidad de ataque a lo que se ve, que suele ser la primera porción de la curva. Conducir según la salida que se intuye, es muy peligroso y, con frecuencia, lleva a un susto o a una caída.

La frenada, por tanto, hay que realizarla en el tramo final de recta porque, como mejor entra la moto en la curva, es cuando los frenos están liberados e inclinamos dejando ir la moto los primeros metros, sin gas (curvas cerradas), con un punto de gas (curvas más abiertas) o acelerando (curvas muy abiertas). Cuando en plena curva se quita gas y se frena, la moto tiende a enderezarse y a perder trayectoria.



En una conducción deportiva y, según el [tipo de ataque a la curva](#), como veremos más adelante, se termina de afinar la frenada, a veces solo con retención de motor, en los primeros metros de la tumbada, donde la inclinación de la moto aún no es la máxima; pero ya es un ajuste digamos "residual", ya que el esfuerzo más importante, se ha realizado antes.

Conforme nos vayamos acercando y abriendo hacia el exterior de la recta final, con la moto todavía erguida, se utilizan los frenos y se cambia a marchas inferiores si es necesario, incorporándonos de la moto y *procurando que el peso del cuerpo no recaiga, de manera excesiva, sobre el manillar*.

Como ya se comentó en el capítulo de "[cambios de marchas](#)", conviene reducir a una marcha en la que, el motor, no caiga demasiado de revoluciones entrando en la curva, para que conserve una buena capacidad de retención al inicio del giro y una buena capacidad de aceleración en la salida.

La trazada.

La elección de la trazada, representa uno de los elementos fundamentales para la seguridad y el rendimiento del paso por curva.



Figura 2: Trazados en distintos tipos de curvas (solo está representado el carril por el que se circula).

La dirección de la trayectoria es hacia el exterior de nuestro carril, al final de la recta. Llegado a la curva, el cambio de dirección y la tumbada es hacia el interior del punto medio de la curva, desde donde se dirige de nuevo la moto, hacia el exterior del carril en la salida del giro.

El punto en donde la moto se acerca más a la parte interior de la curva, en mitad del giro, varía según el tipo de ataque que hagamos a la misma, como después veremos. Así, el *ápex de la trazada* -punto de inflexión entre la dirección de ataque y la de la salida-, suele estar antes del punto medio de la curva, en los ataques anticipados, y después de él, en los ataques retrasados, y condiciona mucho la circunstancia con la que nos vamos a enfrentar a la salida del giro.

En la figura 2, se representan los distintos tipos de trazada, según la forma de la curva. En esencia, el concepto es el mismo en todas ellas: suavizar la trayectoria, obteniendo la máxima visibilidad posible de la salida de la curva.

No hay excepciones para la trayectoria en su concepción básica, aunque sí variantes (ver "[Cuando iniciar la tumbada](#)"). Tanto si la curva es cerrada, como abierta, la trayectoria se debe de dibujar siempre del mismo modo, en el sentido de exterior-interior-exterior del carril. Sólo varía la velocidad, la marcha que hay que engranar y el grado de inclinación de la moto.

La aceleración.

Viene condicionada por el tipo de ataque a la curva (ver más adelante), su amplitud y visibilidad de salida. Al acelerar, aumenta el avance de la rueda delantera y la distancia entre ejes, por lo que la moto tiende a levantarse de la tumbada y abrir trayectoria. La apertura del gas se realiza, pues, cuando se ve clara la trazada de salida de la curva, que es cuando ambas cosas son pertinentes. En giros muy cerrados, habrá que esperar al *ápex* de la trazada, donde termina la máxima tumbada. En curvas muy abiertas, con buena visibilidad, se pasa toda la curva acelerando, tanto más cuanto más abierta sea.

En el recorrido de salida, como ya se tiene engranada la marcha adecuada a la curva, el gas se va abriendo de manera progresiva, en sincronía con la disminución de la tumbada y la confianza en la trazada de salida del giro, subiendo de marchas conforme lo requiera la velocidad.

Si se acelera durante la travesía de la curva, es señal de que hemos elegido bien todos los parámetros: Velocidad de entrada y trazado. La tracción de la rueda trasera, dentro de los límites de su adherencia, contribuye a dirigir la moto, a la vez que descarga de peso la rueda delantera, lo que hace disminuir en ella la carga lateral que ha estado soportando en la primera parte del giro y, por tanto, se aminora ya la posibilidad de que derrape, como vimos en el capítulo de "[La frenada](#)".

En caso de que los parámetros de entrada a la curva hayan sido incorrectos, nos veremos obligados a rectificar, probablemente retrasando la apertura del gas. Tendremos la sensación de que flotamos y de que no controlamos totalmente la moto, es decir, sensación de inseguridad. Si se acciona el freno delantero en mitad de la trazada, la moto tenderá a enderezarse, con lo que perderemos trayectoria y, en el peor de los casos, nos haremos "un recto".

Por otro lado y en cuanto a la aceleración, hay que evitar maniobras que puedan descompensar el equilibrio entre la adherencia del neumático al asfalto y la fuerza lateral que está actuando sobre él durante la tumbada:

1. Entrar en curva con una marcha excesivamente corta, ya que al acelerar, transmite fuerza a la rueda trasera con mucha virulencia,
2. Abrir el gas de forma brusca, cuando se vea la salida del giro.

También hay que tener cuidado con las máquinas que entregan potencia a la rueda trasera con brusquedad. En conducción deportiva, este es el motivo de muchas derrapadas en los giros. Esta peculiaridad de la moto hay que conocerla, para dosificar, con tacto, la aceleración. En ocasiones, será necesario utilizar la "zona de fricción" del embrague, para modularla.

En la salida de curva, cuando la moto está ya casi incorporada y en una conducción deportiva, la aceleración puede ser máxima. Si las revoluciones del motor van en su par óptimo y existe potencia, la máquina intentará levantarse de delante, por lo que el piloto deberá inclinar el tronco para compensar esa tendencia (Fig. 3), utilizando la presión sobre los reposapiés, como punto de apoyo.

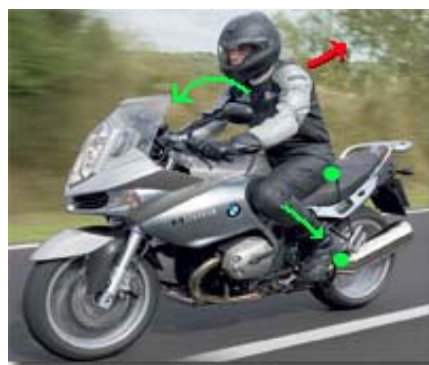


Figura 3: En la aceleración, el apoyo sobre los reposapiés, permite inclinar el tronco hacia delante, para contrarrestar la inercia natural del tronco (flecha roja), la descarga del tren delantero y disminuir la resistencia al aire.

Otro efecto de la aceleración en la tumbada de salida de curva, en conducción "racing" en circuitos, es el deslizamiento lateral de la rueda trasera o "timoneo", que permite encarar la salida de curva, acortando la trazada de salida (Fig. 6). El control del cambio de dirección de la moto, se realiza con [contramanillar](#) (ver más adelante) y el piloto se mantiene en equilibrio hasta que la rueda agarra

de nuevo, por el gas, enderezando la tumbada y saliendo en la nueva dirección. Es una maniobra habitual en los circuitos de competición de velocidad y en el [enduro](#), pero no debe de intentarse fuera de esas circunstancias.

La mirada en las curvas.

Después de valorar la curva -radio, peralte, visibilidad de salida- y, una vez programada al maniobra del giro, la mirada se dirigirá primero hacia el punto en que vayamos a iniciar la tumbada, para conducir hasta allí a la moto ("La moto va allí donde se mira", reza un sabio refrán motero). Instantes antes de llegar a él, ya hay que fijar el ápex de la trazada, en el interior de la parte media de la curva, donde alcanzaremos la máxima tumbada. Por último hacia la salida de aquella, al punto donde queremos llevar a la moto, para observar en seguida los parámetros de la próxima curva. Por tanto, la mirada siempre irá hacia el próximo objetivo, antes de terminar de realizar la maniobra en curso. Si el punto de salida es visible desde el inicio de la curva, es allí donde hay que mirar, obviando el del ápex. Es muy importante no quedarse mirando por donde va a pisar la moto: *Los ojos deben de buscar siempre el punto visible, más lejano, de nuestra trayectoria*, pero sin ignorar el control de los posibles peligros inmediatos, como la presencia de gravilla en alguna parte de la curva, en especial cerca del arcén.

La tumbada.

Es la que hace que la trayectoria cambie de dirección. Solo a velocidades muy reducidas, por debajo de 25 Km/h, se gira el manillar para virar.

Para tumbar la moto se utilizan diversas ayudas según estilo y circunstancias. Para una curva suave y con escasa velocidad, basta con meter un poco el hombro hacia el interior de la curva y realizar un balanceo de la cadera hacia ese lado, trasladando el peso del cuerpo hacia el glúteo homólogo (Fig. 5A).

En curvas de radio medio, meter el hombro y separar la rodilla del depósito ayuda a cargar el peso sobre ese lado y permite recuperaciones rápidas en caso de necesidad (Fig.

5B).



Figura 4: La moto sigue siempre la mirada del piloto.

Contramanillar.

Es la técnica por excelencia para la tumbada, a partir de los 25 Km/h. Con velocidades inferiores, la moto gira hacia donde se tuerce el manillar. La explicación física de este, aparentemente contradictorio comportamiento –se tuerce el manillar en sentido contrario al que se quiere girar– está en el efecto giroscópico de la rueda.

El contramanillar consiste en empujar, hacia delante (no hacia abajo), el puño del manillar que cae hacia el interior de la curva, es decir, del lado hacia el que se quiere tumbar. Es una presión suave, que no requiere ningún esfuerzo y que provoca una respuesta de la moto, rápida y eficaz. En realidad no se observa que el manillar se tuerza, pero la moto sí lo nota enseguida (Fig. 6).

El contramanillar se aplica en el momento en que se quiere iniciar la tumbada. Se deja de empujar el puño en cuanto la moto alcance la inclinación deseada para realizar el giro y se mantiene, en ese punto, durante todo el tiempo de paso por curva, en que se necesite ese grado de tumbada. Si la curva se cierra más y precisamos más



Figura 5: Posturas en las tumbadas, según las ayudas.

tumbada en mitad del giro, solo hay que empujar el puño de nuevo, aún más hacia delante, para conseguirlo.

Cuando se ve la trayectoria de salida de la curva, basta con ir quitando el contramanillar que se ha puesto, para que la moto se vaya levantando de la tumbada, conforme se acelera para salir del giro. En realidad no hay que hacer ningún esfuerzo, en sentido inverso, para quitar el contramanillar. Basta con aflojar la presión que se está manteniendo sobre el puño, para que la moto se vaya recuperando de la tumbada.

Solo a velocidades muy altas, cuesta algo de más esfuerzo el contramanillar. En esta circunstancia, se puede ayudar al "empuje" del puño, "tirando" del contrario.



Figura 6: Contramanillar. En esta fotografía es tan evidente, porque no es para iniciar la tumbada, sino que el piloto la está utilizando para el control del derrape de la rueda trasera.

El contramanillar es una técnica sutil, para la que se requiere sensibilidad, ya que basta una leve presión sobre el puño, para que la moto responda con rapidez. Por otro lado, cuanto más libre esté el tren anterior de cargas, con más facilidad responde. Ambas cosas nos llevan a la clave para aplicarlo: Hay que *evitar el apoyo excesivo del peso corporal sobre el manillar*, a la hora de frenar, antes de iniciar la tumbada, como ya comenté en el capítulo de la "Frenada". Será muy difícil tener sutileza al aplicar el contramanillar si, como consecuencia de una frenada energética, estamos intentando contener el traslado de nuestra masa corporal, apoyándonos con fuerza sobre los dos puños del manillar.

Aconsejo al lector, que practique constantemente el contramanillar en las curvas, hasta hacer de la maniobra algo tan habitual y rutinario, como apretar el embrague o cambiar de marcha. Una vez aprendido e interiorizado, ya no hay que prestarle atención y, el piloto, se puede concentrar en la programación y diseño mental de las siguientes maniobras a realizar, que es la clave del pilotaje de una moto.

El pie interior en la tumbada.

Momentos antes de iniciar la tumbada, conviene retrasar el pie del lado interior de la curva, para apoyar la punta del mismo sobre el reposapiés. Esto facilita su rotación para abrir el muslo (Fig. 5B), el traslado de pesos y

prepara psicológicamente al piloto para el giro. Además protege al pie de quedar demasiado cerca del asfalto durante la tumbada.

Tumbada a la inglesa.

En ocasiones, cuando se necesita cambiar de manera rápida la trayectoria de la moto, en especial cuando son cambios instantáneos o alternantes hacia uno y otro lado, sin excesiva velocidad, se puede iniciar la tumbada con una de las ayudas, en especial el contramanillar, pero el balanceo de la cadera se compensa con un movimiento hacia el lado contrario del resto del tronco, que permanece erguido (Fig. 5C). Se acompaña de estirar ligeramente el codo del lado de la curva y flexionar el contrario, para adaptar los miembros superiores a la inclinación del manillar. Es una técnica muy buena por su agilidad y que permite la recuperación rápida de la verticalidad.

Es muy adecuada también en velocidades elevadas, para las motos que tienen un centro de gravedad alto, como las trail, porque distancian menos la masa corporal del piloto de la línea de rodadura de los neumáticos, con lo que se consigue algo más de tumbada. Por el mismo motivo, pero diferente objetivo, se emplea sobre superficies resbaladizas, como suelo mojado, en el que, pese a que la tumbada es menor, proporciona un mejor control en caso de que se produzca un derrape de la rueda trasera.

Se utiliza mucho en el [Enduro](#), Moto-cross y Supermoto. En estas especialidades es habitual sacar la pierna interior durante el giro, de manera que el pie se adelanta hasta quedar a la altura del eje de la rueda delantera. Es un movimiento que obliga a incorporar bien el tronco sobre la moto y facilita cargar peso sobre la estribera exterior, al tiempo que se empuja con ese muslo y rodilla el depósito, para acompañar la tumbada de la moto. El resultado es que se carga más la conducción sobre el tren posterior y, por la postura del tronco, proporciona un mejor control de la derrapada trasera en caso de que se produzca. Rara vez se necesita apoyar esa pierna en el suelo, lo que siempre puede resultar peligroso y, a velocidades altas, es mejor no sacar el pie del reposapiés.

La postura "racing" en la tumbada.

En los casos en que la velocidad es ya alta en relación al radio de la curva, se obliga de manera adicional a la moto desplazando parcialmente los glúteos fuera del sillín (Fig. 6, 7 y 8), con la rodilla de ese lado abierta hacia el asfalto, el codo flexionado para permitir inclinar el tronco hacia delante y hacia el interior de la curva. El grado de desplazamiento varía según gustos, pero lo normal es que saque solo uno de los dos glúteos, con lo que el control de la máquina, en caso de rectificación, es mejor. También permite cambios rápidos en los giros alternantes a uno y otro lado. El muslo del exterior, se pega al depósito y, para facilitar la apertura de la rodilla interior, se retrasa ese pié sobre la estribera, apoyando la punta de la bota en él.

Personalmente, me gusta poner el peso del cuerpo en el glúteo de apoyo y en la estribera del interior, con lo que tengo mejores sensaciones de "asentamiento" de la moto durante la curva.



Figura 7: Postura en la tumbada "racing": Glúteo del lado de la curva, fuera de la moto. Rodilla del interior abierta hacia el asfalto y punta de la bota, sobre el reposapiés.

Es conveniente dejar unos centímetros entre el pubis y el depósito de gasolina, para no entorpecer los cambios rápidos de posición sobre el sillín de la moto.

La postura descrita, es la que adoptan los pilotos de carreras de velocidad. El centro de gravedad del conjunto piloto-máquina baja mucho y se desplaza hacia el interior de la curva. Esto permite, con una inclinación menor y por tanto más segura, controlar mejor la fuerza centrífuga que tiende a que la moto se salga por la tangente, obligándola a "entrar" en la trayectoria que deseamos. Hay que tener cuidado de no rozar la rodilla con el asfalto, si no queremos destrozarla. Los pilotos de carreras llevan unas protecciones especiales, justo por debajo de ellas, porque las utilizan para controlar la tumbada, en un momento determinado, pero eso es otra historia. De todas formas, si se hace en circuito, hay que dejar que la rodilla se deslice por el asfalto de manera elástica y no intentar apoyarse en ella, poniéndola rígida, porque nos sacará de la trazada.



Figura 8: En la postura "racing", La cabeza debe de permanecer más o menos vertical, respecto al plano del asfalto.

Un detalle muy importante a tener en cuenta es el plano de la cabeza. Por más que tumbemos con la moto, la cabeza tiene que mantener, más o menos, la verticalidad respecto al plano del asfalto (Fig. 8). Esto permite a nuestro cerebro controlar, con más facilidad, las coordenadas de nuestra tumbada y de la trayectoria de la máquina.

Cuando iniciar la tumbada.

El inicio de la tumbada, depende de la forma de la curva, pero para facilitar la exposición de los conceptos, vamos a poner como ejemplo, una curva a derechas, de 90° y radio, más o menos, homogéneo (Fig. 9). Consideremos que el trayecto desde que se inicia el giro, hasta el punto medio de la curva, es el *ángulo de entrada*, o de *ataque* a la curva, y desde ese punto medio, a la salida del giro, el *ángulo de salida*.



Figura 9: Trazadas en razón al punto de inicio de la tumbada. Cortesía de Pingu (Foro de BMW MOTOS.COM)

En general, hay tres maneras de atacar la curva:

1. La ideal, aunque solo en teoría, es la que inicia la tumbada en un punto que permita que, el ángulo de ataque, sea parecido al de salida. Se realiza así, una trayectoria que describe un arco, más o menos homogéneo, que suaviza el giro (trazo verde del esquema de la Fig. 9). En este tipo de ataque, que llamaremos "neutro", se suele ver solo la primera parte de la salida de curva. Permite mantener un punto de aceleración desde el principio de la tumbada o, de manera alternativa, incluir los primeros metros en el tiempo de frenada residual, dependiendo de la velocidad con la que se entre y de la amplitud del arco que describa. El ápice del giro o punto en donde se entra en salida de curva, suele coincidir con el punto medio de la misma y sirve de inflexión para abrir, a partir de él, progresivamente el gas, conforme se observa la trayectoria de escape.

2. Inicio anticipado de la tumbada

Comienza antes de llegar al punto teórico desde donde se empieza a girar en el supuesto anterior (trazo amarillo de la Fig. 9), por tanto, el ángulo de ataque hasta el punto medio de la curva es menor, ya que lo busca de manera más directa.



Figura 10: Ataque anticipado indebido a una curva cerrada debido a que los corredores intentan cerrar espacios para no ser adelantados.



Figura 11: La consecuencia del ataque anticipado a una curva cerrada es una mala trazada.

Ventajas:

- La tumbada inicial es menos intensa y, por tanto, más segura (Fig.10).
- La velocidad de ataque es más alta y, si es necesario, se pueden utilizar los primeros metros de aproximación a la curva, para incluirlos en el tiempo de frenada ya que la moto tiene poca tumbada, si bien es verdad que es una frenada residual, ya que el esfuerzo más importante de contención, debe de haberse realizado con la moto vertical, en el tramo final de recta.

Inconvenientes:

- La visibilidad de salida de curva, es menor.
- El ángulo de salida, se cierra mucho, en relación a la trayectoria que se lleva en el ángulo de ataque, lo que obliga a una mayor tumbada en el punto medio de la curva, y a retrasar mucho la apertura del gas, con lo que aquí se pierde más que lo se ha ganado en la entrada a la curva (Fig. 11).
- Retrasar el gas, implica mayor tiempo de apoyo lateral sin tracción, con lo que se prolonga también el tiempo de actuación de la fuerza lateral sobre la superficie de contacto del neumático delantero, con el asfalto, es decir, el tiempo de exposición al peligro de que derrape (recordar que al dar gas, se descarga peso en rueda delantera y levanta la moto de la tumbada).
- En la trayectoria de salida, la moto se acerca demasiado al

carril contrario, en las curvas a izquierdas, o al arcén, en las de derechas, con el consiguiente peligro en caso de que se presenten problemas (Fig. 10 y 11).

e. En curvas enlazadas, nos coloca en una mala posición para abordar el segundo giro (fig. 11).

3. Inicio retrasado de la tumbada.

Empieza después de llegar al punto teórico desde donde se empieza a girar, en el primer supuesto o trazada "neutra" (trazo rojo de la Fig. 9). El tiempo de frenado termina, donde se inicia la tumbada



Figura 12: Ataque atrasado a la curva.

Inconvenientes del inicio atrasado:

- La apurada de frenada en el último tramo de recta en más energética, ya que la curva se nos echa encima (Fig. 12).
- Por el mismo motivo, la tumbada inicial es ya intensa desde el principio, y no se pueden utilizar sus primeros metros para terminar de afinar frenada. En ellos, se deja ir la moto, sin gas, y es el trayecto crítico de apoyo lateral sin aceleración.
- La velocidad en el ángulo de ataque, hasta el ápice, es menor.
- En competición, deja mucho espacio para que otros pilotos adelanten por el interior.

Ventajas del inicio atrasado:

- Se obtiene pronto la mejor visibilidad de la curva y de la trazada de salida; por consiguiente::
- Permite adelantar la apertura del gas, con lo que el tiempo de apoyo lateral sin tracción, se acorta mucho. Esto significa, que la rueda delantera está menos tiempo expuesta al peligro de que derrape.
- El ápice del giro suele estar un poco más allá del punto medio de la curva y, la trayectoria que lleva el motorista, permite encarar el ángulo de salida más abierto, con menos tumbada y con más rapidez, compensando con creces, el tiempo perdido en el ataque.
- El mayor control de que se dispone de la trazada de salida, permite mantener con más seguridad, la distancia a la línea de separación de carriles, en las curvas a derechas, o el arcén, en las de izquierdas.
- En curvas enlazadas, permite abordar el segundo giro desde una posición muy favorable (Fig. 14), disminuyendo el riesgo de pisar la línea continua, en la primera tumbada a derechas, y de salirse del asfalto, en la segunda, a izquierdas (y al contrario, si el primer giro es a izquierdas)..

Ataque según el tipo de curva.

Dado que los tres tipos de ataque a la curva descritos, tienen sus ventajas y sus inconvenientes, se puede utilizar

cada uno de ellos tomando en cuenta la morfología de la curva que hay que negociar. El objetivo es sacar rendimiento al giro, empleando una trazada adecuada a la forma con la que se nos presenta la curva, de manera que, de cada ataque, se potencien sus ventajas, al tiempo que se aminoren sus inconvenientes.

En la carretera, se encuentran curvas de lo más variado y sería tedioso explicar lo que es mejor hacer en cada una de ellas. Pero si podemos hacer una generalización en cuanto a lo abierto o cerrado del giro, porque es lo que más condiciona el ataque a la curva.



Figura 13: Puntos problemáticos (flechas) en el ataque anticipado de la curva a izquierda (A) y derecha (B).

1. *Curvas de más de 90°*, es decir de arco suave y buena visibilidad de salida. Su característica es que no fuerzan la tumbada, tanto menos cuanto mas abiertas sean. En ellas, es adecuado hacer un ataque anticipado, ya que se gana tiempo en la aproximación y no compromete la salida. Si es necesario, permiten utilizar los primeros metros de ataque para terminar de ajustar la velocidad de la moto. Si son muy abiertas, se pasan acelerando durante toda la trazada.
2. *Curvas de menos de 90°*. Es decir, curvas cerradas. Son las más complicadas de negociar, porque hay que acertar con la velocidad de entrada y no permiten ver, en la aproximación, la trazada de salida. En ellas son idóneos los ataques atrasados, ya nos acercan mucho al inicio de curva y, por tanto, proporcionan la mejor visibilidad del ángulo de salida. Si es *muy cerrada*, la tumbada inicial será obligatoriamente intensa, por lo que no se pueden utilizar los primeros metros de la aproximación al ápex de la curva, para terminar de afinar la frenada. En ella, hay que "dejar ir la moto" al inicio de la tumbada, para enseguida acelerar en cuanto se vea clara la trazada de salida.
3. *Curvas de alrededor de 90°*. Son apropiadas para hacer un ataque "neutro" o ligeramente retrasado, pudiéndose también incluir, los primeros metros, en la frenada residual, dependiendo de la velocidad con la que se abordan y del grado de tumbada, ya que esta no alcanzará su máximo hasta el punto medio de la curva. En este caso y tras esos primeros metros, se deja ir la moto solo con retención de motor, hasta llegar al ápice y ver clara la trayectoria de salida, donde se inicia la aceleración progresiva.

En fin, lo importante es que el piloto sea consciente de los problemas que conlleva los distintos puntos de inicio de la tumbada y, en consecuencia, programe el giro con conocimiento de causa, para no verse sorprendido.

El principiante deberá de esforzarse en practicar el inicio retrasado de la tumbada, porque suele tener cierta ansiedad por encarar el punto medio de la curva y, con frecuencia, anticipa el giro, siendo este uno de los defectos más frecuentes a corregir. La consecuencia es que, con frecuencia, recoge los inconvenientes ya explicados, en la trazada de salida, por lo que se ve obligado a quitar gas, o frenar, rectificar la trayectoria... o se hace un recto (Fig. 13). Esa sensación de inseguridad en las curvas, de los neófitos, va desapareciendo conforme aprenden a retrasar el punto de ataque y, al ver la trazada clara, acelerar con confianza en la salida.

¿Cuándo es imprescindible hacer un ataque atrasado a la curva?

1. En conducción deportiva.
1. En curvas cerradas.
3. En curvas enlazadas.

Curvas enlazadas.

El problema de las curvas enlazadas es que, tras una curva, viene de inmediato la siguiente. Por tanto, se ha de salir de la primera curva con una posición favorable, que permita abordar la siguiente con garantías de éxito y, esto, solo lo permite un ataque atrasado (Fig. 14).

Como vimos antes, los inconvenientes de un ataque anticipado – y también de los neutros, aunque en menor grado –, es que nos sitúan muy cerca de la mediana (en los giros a derecha) o del arcén (en los giros a izquierda), en la salida de la tumbada, justo en el momento en que se echa encima la siguiente curva, con lo que se tendrán problemas para tomarla con garantías de éxito. La trazada en el ataque atrasado, por el contrario, nos lleva al exterior del carril, en la antesala del siguiente giro, con más facilidad... y con más seguridad, porque aminora los problemas de espacio en la salida de la primera curva.

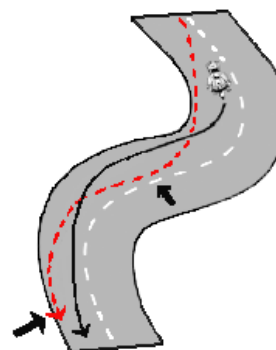


Figura 14: La línea discontinua, en rojo, muestra los inconvenientes (flechas negras) de un ataque anticipado o neutro, en comparación con el ataque atrasado (línea negra continua), para enlazar varias curvas.

La dinámica en el ataque atrasado a la curva.

Ya que las curvas más difíciles de negociar son las que tienen un arco de menos de 90º, voy a describir la dinámica para la trazada en una curva muy cerrada, de las que nos solemos encontrar en las carreteras de montaña.

La clave está en situarse en la parte más exterior de nuestro carril -siempre dentro de las líneas marcadas en el asfalto- cerca del final de la recta. Esto es así, porque ese punto nos proporciona la mejor visión de la salida de curva, con la información necesaria para cuantificar la tumbada y la aceleración en el tramo medio y final del giro. Mirar lo más lejos que permita lo que se ve de la curva, desde una posición privilegiada: El exterior del carril en el tramo final de la recta.

Pero para posicionarnos cerca de la curva, hay que elegir el punto en donde se va a iniciar la tumbada. Porque, en términos generales, en él hay que terminar la frenada. Esto nos lleva a que, de lejos, hay que fijar con la mirada ese punto del exterior del carril, porque es la referencia para programar y cuantificar la frenada que se necesita.

Las coordenadas de ese punto, se interiorizan para que el piloto automático de nuestro cerebro termine de realizar el trabajo (Fig.15), porque antes de llegar a él, ya se tiene que dirigir la atención a la salida del giro, para programar la tumbada y la aceleración en el tramo medio y final de curva. Con un buen inicio de trazada, la cosa es fácil: Hay margen de asfalto para levantar la moto con una buena aceleración, en la salida del giro.

¿Cual es el punto crítico de la curva? Pues es el inicio de la tumbada, tanto más cuanto más cerrada es la curva. Es un momento en el que hay que "tirar" la moto con decisión, aplicando contramanillar y "dejando ir" la máquina, sin aplicar frenos ni gas. Serán solo unos momentos, porque enseguida la salida aparecerá expedita ante nuestros ojos, permitiendo acelerar progresivamente, con seguridad, conforme vamos levantando la moto siguiendo la culminación de una trazada bien dibujada.



Figura 15: Antes de terminar de realizar la acción en curso, ya se tiene que prestar atención al siguiente objetivo.

Maniobras a evitar durante la tumbada.

1. Frenar solo con el freno delantero. La moto cargará en exceso y de manera peligrosa, el tren delantero, perderá tumbada y, por consiguiente, trayectoria.
2. Acelerar de forma brusca en una marcha corta. Se puede tener esta tentación al visualizar el trazado de salida. Como ya se ha comentado, la moto está en plena tumbada y un golpe de gas inapropiado, puede hacer que la adherencia de la rueda al asfalto ceda a la fuerza lateral que está actuando sobre ella.
3. Reducir a una marcha inferior. Si la intención es reducir velocidad, la retención del motor hará que la rueda derrape, por el mismo motivo anterior. Si la equivocación ha sido entrar con una marcha demasiado larga y, el objetivo es aumentar tracción, hay que utilizar la "zona de fricción del embrague", para modular los caballos a la rueda, para ir soltando conforme la máquina va adquiriendo inercia.
4. Torcer ligeramente el manillar, hacia el interior de la curva. Generalmente sucede cuando se ha entrado pasado y se intenta cerrar más el giro. Es un mal instinto. Si se acompaña de tocar el freno delantero, el derrape de la rueda, y la caída, está asegurada.

Maniobras para corregir las consecuencias del exceso de velocidad en curva.

Cuando se entra en curva un poco pasado y se precisa rectificar, las alternativas menos dramáticas son:

- a.- Intentar recuperar trazada con mayor tumbada de la moto. A veces sorprende el margen que se tiene todavía, cuando pensamos que estamos al límite. Con el contramanillar es muy fácil conseguirlo.
- b.- Si no es posible, se puede "tocar" freno trasero. El punto de reducción de velocidad, junto la compresión del tren posterior, facilita poder cerrar más la trazada. En cuanto se recupere trayectoria, hay que "agarrar" de nuevo la moto a la curva, con una apertura de gas "inteligente".

Las siguientes maniobras son ya más peligrosas:

- c.- Aplicar ambos frenos con tacto. Al poner en acción el delantero, la moto tenderá a enderezar la tumbada y empeorar más aún la trayectoria. Por tanto, hay que hacer contramanillar no solo para contrarrestarlo, sino para conseguir la trazada que se necesita.
- d.- Si la situación es ya límite, no hay más remedio que levantar la moto y aplicar ambos frenos con energía. Esto implica, probablemente, invadir el carril contrario en las curvas a derechas, o el arcén en las de izquierdas, con los consiguientes riesgos que no es necesario explicar.

El pasajero en las curvas.

Cuando llevamos pasajero, la reducción de la velocidad previa a la curva ocupará mas tiempo o nos veremos obligados a hacer frenadas enérgicas desagradables. Este factor debemos incluirlo en la programación del giro.

Uno de los defectos más frecuentes del pasajero inexperto, es el reflejo de corrección de la inclinación de la moto en la tumbada, desplazando su cuerpo hacia el lado contrario de la curva y obligando al piloto a un mayor esfuerzo para no perder trayectoria. El pasajero no debe de poner ni quitar en las curvas. Simplemente debe de dejarse llevar. Si lo hace bien, la moto tendrá más adherencia al asfalto y el giro será más fácil y seguro.

Por otro lado, si el piloto adopta una postura "racing" al atacar una curva, el pasajero se sentirá desprotegido y no es extraño que sienta miedo, cuando no pánico. La tumbada a la inglesa proporciona menos sensación de inclinación de la

moto y el pasajero, con ella, tendrá menos reacciones inapropiadas. En cualquier caso, el piloto debe de ser predecible en sus maniobras, ya que será difícil que el pasajero se acople bien a los giros si, con características similares, cada curva la toma de forma diferente.

Temperatura de los neumáticos y adherencia.

Por último, hay que acordarse de que cuando los neumáticos están fríos, su capacidad de adherencia no se encuentra en su punto óptimo. Por tanto, una conducción moderada en velocidad y maneras es obligatoria, hasta que alcancen la temperatura adecuada.

LA CONDUCCIÓN EN CONDICIONES ADVERSAS

Superficies resbaladizas.

En cualquier circunstancia en la que los neumáticos tengan menos adherencia al asfalto, es imperativo dejar un margen de seguridad en nuestro pilotaje mucho mayor. Esto significa menos velocidad, menos tumbada y *mucha mas anticipación en la previsión*. Lo que nos llevará a distancias de seguridad amplias, así como a cambios de marcha y frenada mucho mas suaves. Evitar maniobras bruscas es fundamental.

Si se rueda sobre una superficie extremadamente resbaladiza, la velocidad se debe de adaptar para:

1º. Llevar una marcha larga. Esto permite que los cambios con el acelerador no se transmitan con brusquedad a la rueda trasera, haciéndola patinar y ladearse hacia un lado, resultando una inclinación rápida de la moto que nos obligará a una corrección brusca; todo ello es propicio para la caída

2º. Reducir al mínimo necesario la inclinación de la moto en la curva y tumbarse a la inglesa. El llevar el cuerpo más vertical y el centro de gravedad cerca de la línea de rodadura de los neumáticos, dificulta el deslizamiento lateral y ayuda a controlarlo mejor, en caso de que se produzca.

3º. Utilización muy suave y leve solo del freno trasero. El freno delantero es muy brusco y la derrapada de la rueda muy difícil de controlar.

Lluvia.

La lluvia no solo disminuye la adherencia de los neumáticos, sino que puede añadir frío y entorpecer la visión del piloto. A las tres cosas hay que prestarle atención.

En cuanto al problema de adherencia, hay que tener especial cuidado en los primeros momentos de lluvia ya que el agua puede formar un barrillo peligroso con la suciedad del asfalto.

Con unos buenos neumáticos de lluvia disminuye el problema de la conducción sobre mojado, pero hay que tener en cuenta el desgaste: unas gomas al 50% pueden valer todavía en seco, pero serán peligrosas sobre agua.

Para evitar los cambios bruscos de inercia se tiene que empezar a frenar con suficiente antelación, procurando no cargar en exceso el freno delantero; por tanto, iniciar la frenada con el trasero y terminar de ajustar suavemente con la maneta, de forma que se llegue al momento de atacar el giro con la velocidad adecuada, para asegurar el no tener que utilizar los frenos durante el paso por curva.



Abrir el gas de manera suave utilizando, si es necesario, la zona de fricción del embrague en los casos en los que intuimos que la fuerza del motor se va a transmitir de una manera demasiado brusca a la rueda trasera.

El problema de la visibilidad viene por tres hechos: la cortina del agua que cae por delante de la moto, la que se retiene sobre la pantalla del casco y, por último, la tendencia de esta a empañarse con la respiración del piloto.

Lo único que podemos hacer con la cortina de agua que dificulta la visión de la carretera, es moderar la velocidad, tanto más cuanto menos discriminación tengamos en la distancia, de forma que se tenga tiempo a reaccionar ante imprevistos.

El agua que retiene la pantalla del casco, agrava su transparencia, tanto más cuanto más sucia esté o cuanto más rayas o imperfecciones tenga. Por tanto, lo primero es llevar la pantalla como nueva y, lo segundo, que esté limpia, tanto por fuera como por dentro y esto si que está en nuestra mano. Se puede quitar esa agua periódicamente, barriéndola con el dorso del dedo pulgar izquierdo pero, si está sucia, lo único que haremos será agravar el problema. A veces, girar la cabeza un poco hacia ambos lados hace que el propio aire limpie algo de esa agua que está estorbando la visión a través del casco. Existen líquidos en los comercios que, aplicados sobre la pantalla, facilitan que las gotas de agua resbalen con rapidez y no se queden sobre ella.

Para evitar que la pantalla se empañe, hay que utilizar cascos que tengan una buena aireación interior, aún cuando aquella esté cerrada. En su defecto, un truco efectivo es evitar que la pantalla se cierre por completo,

dejando una pequeña apertura para que pueda pasar el aire. Esto se consigue poniendo alguna cinta adhesiva sobre la mentonera.

Si el agua traspasa el traje del piloto, el frío le engarrotará y hará disminuir la concentración. Ambas cosas son muy peligrosas. Por tanto, hay que llevar las prendas apropiadas para que eso no suceda.

Gravilla.

La gravilla es una piedra muy fina que puede espolvorear el asfalto y se comporta como cojinetes bajo las ruedas. Si nos encontramos de pronto rodando sobre ella y no nos hemos caído, significa que si no hacemos maniobras incorrectas, ya no nos caeremos. En ese momento, lo peor que podemos hacer es frenar o quitar de manera brusca la aceleración, con la marcha engranada. Es mejor dejar que la moto ruede a su inercia, accionando el embrague, disminuyendo en la medida de lo posible la inclinación de la tumbada que llevemos, y no accionando los frenos o hacerlo con el trasero, de manera muy suave.

Rayas blancas y señales de tráfico sobre el asfalto.

Son superficies sobre las que siempre hay que tener precaución. Si ha llovido y están mojadas, se vuelven muy resbaladizas y hay que procurar evitarlas, pasando entre ellas o, si no es posible, mantener la moto lo más vertical al pisarlas, sin acelerar o frenar la moto en ese momento.

Manchas de aceite, gasolina o gas oil.

Pueden hacer derrapar las ruedas a poco que la moto lleve algo de tumbada. La única defensa es detectarlas en la distancia y evitarlas. Se suelen encontrar en las curvas que hay en las inmediaciones de las gasolineras y, por lo general, son debidas a las pérdidas de los depósitos mal cerrados de los camiones.

Viento.

En caso de viento fuerte, en especial si este es lateral, la moto tenderá a inclinarse y desplazarse, obligándonos a contrarrestar con un traslado de peso corporal en contra del viento, hasta encontrar el equilibrio que nos mantenga en la dirección apropiada. Dado lo importante que es reducir la superficie de contacto con el aire, es aconsejable esconder el tronco detrás del parabrisas, inclinándolo sobre el depósito de gasolina. Una velocidad moderada se impone, pero manteniendo siempre una aceleración adecuada para mantener constante el empuje de la moto. En estas circunstancias, adelantar a los camiones implica el cese instantáneo de la fuerza que nos está intentando desequilibrar. Si no estamos atentos al traslado de peso que llevamos, la moto se desviará de forma brusca hacia el

camión o invadirá el carril contrario, al terminar de pasarlo. El problema se complica si el viento no es constante y viene bajo la forma de rachas bruscas o incluso en direcciones cambiantes, lo que pondrá a prueba nuestros reflejos. En caso de viento muy fuerte y no digamos si se acompaña de lluvia u otras condiciones adversas, lo mejor es parar y tomarnos el contratiempo con filosofía.

Niebla.

La niebla, aparte de la visibilidad que escamotea, suele acompañarse de tiempo frío y asfalto mojado, lo que provoca que la visera se empañe con facilidad, agravando la visión, y que las ruedas no tengan toda su adherencia habitual. Por tanto, más que una técnica de conducción, es una relación de normas de prudencia:

1. *Conducir a la velocidad adecuada a la profundidad de visión que se tiene, teniendo presente que, en cualquier instante, nos veremos obligados a frenar por la presencia de otro vehículo.*
2. *Observar la línea del arcén o la que separa los carriles, es un buen punto de referencia para dirigir la moto.*
3. *Adoptar las normas descritas para la conducción sobre mojado, teniendo especial precaución de evitar las líneas blancas de señalización sobre el asfalto, ya que la niebla suele humedecerlas.*
4. *Poner los faros antiniebla, si se llevan, y las luces cortas, que reflejan menos sobre las partículas en suspensión y permiten mejor visión por la noche.*
5. *Señalizar bien nuestra posición, para hacernos pronto visibles a los vehículos que vienen por detrás. Los dos intermitentes son una buena solución, al igual que un chaleco reflectante.*
6. *Dejar una rendija inferior en la visera, para evitar que se empañe.*
7. *Adelantar a otro vehículo, solo si es necesario y cerciorándose de que lo podemos hacer sin realizar maniobras bruscas y con mucho margen de confianza.*

Nieve.

Evitar, siempre que sea posible, conducir sobre nieve. Cuando ha nevado sobre nieve previa, suele haber placas de hielo debajo de la capa reciente suelta y la caída, en caso de pillarlas, está asegurada. Si la nieve es nueva, estará lo suficiente suelta, como para que las ruedas la aparten. Aprovechar la rodada de otros vehículos, puede no ser buena idea, porque el agua del asfalto está más expuesta al frío, y suele haber placas de hielo cuando menos se espera. En cualquier caso, hay que rodar con mucha precaución, como si se tratara como lo que es, una superficie resbaladiza. Aquí, mas que sobre ninguna otra, hay que estar atentos a colocar un pié de apoyo, para evitar la caída por derrape de rueda, por lo que la velocidad tiene que ser muy baja.

LA CAÍDA

La prevención.

La principal defensa del motorista contra la caída, es la prevención. Aunque la seguridad vial no es el objetivo de este manual, no quiero dejar pasar la oportunidad de llamar la atención sobre unos puntos esenciales para aquella:

1. Seguir escrupulosamente las reglas y normas de tráfico.
2. Mantener la distancia de seguridad siempre y circular más bien de cara al hueco, antes que colocarse justo detrás de la parte trasera de otro vehículo.
3. No confiar nunca en que los demás vehículos van a seguir las reglas del tráfico o de que se han percatado de nuestra presencia.
4. Mantener bajo control nuestra velocidad, conduciendo siempre con la sensación de tener un amplio margen de seguridad en nuestro pilotaje, tanto si nuestro nivel es alto, como si es bajo.
5. Prestar mucha atención a las condiciones del suelo. El agua, la gravilla, la grasa, las señales de tráfico sobre el asfalto, etc., hay que detectarlas en la distancia y no cuando ya estemos encima de ellas. Seguir las recomendaciones que doy para cada una de estas circunstancias, en el capítulo de "La conducción en condiciones adversas".

Derrape de ruedas en las tumbadas.

Derrape de la rueda delantera.

Cuando la rueda derrapa en plena tumbada, nos encontramos en la puerta de entrada de una caída. Si es la rueda delantera la que derrapa, nos iremos al suelo de manera brusca e irremediable. Seremos conscientes de lo que ha pasado cuando ya estemos en el suelo. Por tanto, la única manera de evitar la caída por esta causa es, una vez más, la prevención, no cometiendo los errores más frecuentes que llevan a que la moto se nos vaya de delante:

1. Excesiva inclinación de la tumbada.
2. Poco tacto en la utilización del freno delantero.
3. Torcer ligeramente el manillar hacia el interior de la curva. Esto último es frecuente incluso entre veteranos. Es una acción refleja inadecuada en momentos de apuro, en los que se quiere meter la moto en una trayectoria forzada. No es infrecuente que en esta circunstancia, se esté tocando además el freno delantero.

En definitiva, el problema proviene de unos segundos antes: Hay que asegurar el control de la velocidad antes de iniciar la curva. Tanto más hay que disminuir la velocidad, cuanto más irregularidades tenga el asfalto y cuando el suelo tenga poca adherencia, lo que también es aplicable para el derrape de la rueda trasera. En el capítulo de "Conducción en condiciones adversas" ya comenté lo que hacer en esta circunstancia.

Derrape de la rueda trasera

Evitar los errores en la conducción que llevan a la pérdida de su adherencia, es también lo más importante:

1. Excesiva inclinación en la tumbada.
2. Reducir a una marcha inferior en pleno giro y, para colmo, con poco tacto
3. Utilización inapropiada del freno trasero, en especial cuando la velocidad es excesiva y se acciona con poca sutileza. En suelo irregular, los rebotes de la rueda trasera, propician también que se "clave" cuando se está presionando la palanca, porque cuando la rueda está en el aire, no sufre la inercia de la moto que la hace girar.
4. También, cuando el grado de la tumbada es alto y en consecuencia, el neumático trasero se encuentra con una adherencia crítica, la utilización inadecuada del freno delantero hace que se descargue de peso el tren posterior, quitándole la poca adhesión que lo mantenía en equilibrio para mandarlo hacia el exterior de la curva empujado por su inercia.
5. Por último, cuando se abre gas de manera brusca al ver la salida del giro, como ya comentamos en el capítulo de "curvas", en especial si no se lleva engranada una marcha larga como suele ser lo habitual.

Como puede deducir el lector, la mayoría de las causas que hacen que la rueda trasera derrape en la curva, también se previenen con un control correcto de la velocidad antes de iniciar la tumbada.



Figura 1: Contramanillar para controlar el excesivo cambio de orientación de la moto.

Control del derrape de rueda trasera.

El derrape de la rueda trasera, al contrario que la delantera, nos ofrece la oportunidad de controlarlo y recuperar de nuevo la trayectoria. El primer movimiento a realizar, en cuanto sintamos que la moto se nos va de atrás, es incorporarse, para trasladar el máximo peso a la rueda trasera y al reposapiés exterior, contrabalanceando el tronco hacia el mismo lado, para contrarrestar la inclinación de la moto. El manillar se gira en el mismo sentido (Fig. 1), para evitar que la rueda trasera sobrepase la delantera e invierta nuestra dirección, en cuyo caso hemos perdido la partida. Hay que evitar la tentación de frenar con el freno delantero o liberarlo si se estaba accionando. Si la pérdida de adherencia ha sido por una aceleración incorrecta, hay que reducir gas. Si ha sido por una mala utilización del freno trasero, hay que levantar el pié de la palanca de manera inmediata y dar gas, con tacto, para que la moto vuelva a agarrar... si la rueda trasera no se ha apartado mucho de su alineación con la delantera. De lo contrario, es mejor mantener algo de freno trasero, mientras se mantiene, durante el desplazamiento, el equilibrio sobre la moto. El motivo de esto es porque al liberar el freno y volver a girar la rueda con agarre, la moto se enderezará de manera brusca, en una dirección distinta de la llevaba, despidiendo al piloto de la máquina. Si el derrape ha sido por reducir una marcha de manera inapropiada, lo primero es accionar el embrague.



Figura 2: Control de la derrapada de rueda trasera en fuera de carretera.

Como puede deducir el lector, la mayoría de las causas que hacen que la rueda trasera derrape en la curva, también se previenen con un control correcto de la velocidad antes de iniciar la tumbada.

Quizás el lector encuentre estas técnicas muy difíciles y esté preocupado en como aprenderlas. Pero aunque entender el concepto es importante, son maniobras que suelen salir de manera instintiva. El que tenga verdadero interés en practicarlas, encontrará en el "MotoCross" o en el "[Enduro](#)" el ámbito ideal para hacerlo (Fig. 2).

Objetos pequeños en nuestra trayectoria.

Si el objeto que se interpone en nuestra trayectoria es pequeño, por ejemplo una piedra o un perro que se cruza y no da tiempo a esquivarlo, la posibilidad de que evitemos la caída es grande, si controlamos la trayectoria de la moto. Cuando se produce el choque, la rueda delantera saltará hacia arriba y nuestro cuerpo será catapultado hacia delante, recayendo todo nuestro peso, de manera no equilibrada, sobre el manillar, que se torcerá hacia un lado. Este desequilibrio será mayor si previamente hemos querido, quizás de manera instintiva, evitar el impacto ladeando la moto. La consecuencia es que la moto vuelve a tocar el suelo con el manillar ladeado, inclinada y con nuestro cuerpo desequilibrado sobre ella. Si la rueda delantera no ha apartado el objeto, la trasera rebotará sobre él dándonos el golpe de gracia para mandarnos al suelo. Si embargo, probablemente podremos evitar toda esta secuencia de hechos si hacemos lo siguiente:

1. *Apurada de frenada hasta instantes antes del choque, manteniendo la moto erguida y sin intentar cambiar su trayectoria.*
2. *Justo antes del impacto, soltar frenos y agarrar fuertemente el manillar para evitar que se tuerza hacia un lado; ponerse de pies y trasladar todo el cuerpo hacia atrás, sobre el asiento del pasajero, estirando los brazos.*
3. *Tras el choque y al contactar de nuevo la rueda delantera en el suelo, seguir manteniendo recto y en la dirección adecuada el manillar. Si se ha producido el rebote de la rueda trasera, nos habrá pillado de pies y en una posición más anterior, como consecuencia de choque con la delantera y no nos golpeará los glúteos para mandarnos fuera. Si la moto cae ladeada del tren posterior, la podremos compensar bien si seguimos manteniendo el control de la rueda delantera.*

Técnica de la caída.

La caída no suele tener consecuencias físicas graves si, en nuestro trayecto por el suelo, no nos encontramos con ningún objeto.

Hay que intentar controlar la moto y la situación hasta el último momento, para evitar el impacto o la caída. Cuando veamos que esta es inevitable y *nos estemos cayendo*, hay que soltar la máquina. *No quedarse nunca agarrados al manillar* (Fig. 3). La moto tiene muchos sobresalientes e irregularidades, no siendo aconsejable que lleguemos al impacto enredados con ella. Solo con que la pierna, quede atrapada entre el tubo de escape y el asfalto, sufriremos una quemadura muy grave. El objetivo es rodar por el suelo sin apoyar manos, ni codos, ni pies, flexionando ligeramente la cabeza sobre el pecho cuando nos deslicemos sobre la

espalda o un costado. De esta manera se evitarán muchas fracturas



Figura 3 : Soltando la moto

Si un choque frontal es inevitable, lo mejor es levantarse de la moto y, momentos antes del impacto, soltar el manillar e intentar saltar por encima del objeto, si hay espacio. Otras veces, el espacio puede estar por debajo en nuestra trayectoria, en cuyo caso hay que echar la moto al suelo y soltarla, para deslizarse por el hueco.

Si no existe espacio ni por arriba ni por abajo y tenemos cierto tiempo para maniobrar después de la frenada, es mejor siempre evitar el impacto frontal. Cambiar la trayectoria, echar la moto al suelo, soltarla e ir derrapando hasta el impacto, que debemos de procurar que no sea con la cabeza ni con el pecho.

El equipo.

En la caída es cuando un buen equipamiento se agradece. Casco, guantes, botas y traje de cuero nos ayudarán a minimizar muchas lesiones. No solamente por golpes, sino por la abrasión del roce con el asfalto.

El pasajero en la caída.

Como he dicho en los capítulos anteriores, debe de implicarse en la conducción de la moto y estar siempre atento a lo que sucede. Esto le alertará de una caída inmediata y podrá adoptar medidas instintivas de defensa:

Tensión muscular, soltarse del conductor, buscar huecos, rodar sin apoyos, proteger la cabeza, etc. No existe nada más potencialmente dañino que el golpe le coja desprevenido.

Primeros auxilios.

Aunque no es el objetivo de este manual, no quiero dejar pasar la oportunidad de recordar al lector que, tener conocimientos sobre como hacer una respiración artificial o un torniquete para cesar una hemorragia, puede salvar una vida. No hay nada mas frustrante que, nuestro compañero motero, se encuentre en una situación crítica y no sepamos que hacer para ayudarlo. Todas las personas deben de incorporar el conocimiento de los primeros auxilios al bagaje de su vida.

Pero si no se tienen conocimientos y mientras se espera al personal sanitario, hay que procurar por lo menos, no hacer un daño adicional al que ya tiene el accidentado. En este sentido es muy importante, en especial si nuestro amigo está inconsciente, dar por supuesto que tiene una fractura de columna vertebral, en particular de la columna cervical. En esta circunstancia, el movimiento de la cabeza puede desplazar la vértebra rota y lesionar la médula espinal. La consecuencia es una desastrosa tetraplejía o parálisis de las extremidades y tronco. Por tanto:

1. No quitar el casco. Extraer el casco implica flexiones y torsiones de la cabeza si no se tiene exquisito cuidado. Si es conveniente desabrocharlo, para que no le comprima la faringe.

2. Con frecuencia se presentan vómitos. Si el motorista está boca arriba y sin conocimiento, existe mucha probabilidad de que el vómito pase a las vías respiratorias y le produzca la fatídica falta de oxígeno. Para prevenirlo hay que poner al accidentado de lado, pero siempre sujetando la cabeza y procurando que no se flexione, ni se tuerza, respecto al resto del cuerpo al dar el giro

RECOMENDACIONES

La técnica de la conducción de la moto precisa un aprendizaje de varios años. Esto significa que la impaciencia no es buena compañera.

Estas son mis consejos.

1º. Cultivar una actitud permanente de **prudencia**. Desde el principio. Es nuestro salvoconducto contra los accidentes.

2º. **Conocer la moto**. Sus virtudes y sus defectos. La máquina es un elemento dinámico que nos habla de sus necesidades. Como no se puede discutir con él, hay que adaptar nuestra conducción a ellas. En caso contrario, tendremos problemas.

3º. **Conocer la teoría de la técnica de conducción e intentar aplicarla, de manera consciente, en nuestra vida diaria encima de la moto**. Es imprescindible si

queremos evitar adquirir defectos -que luego son muy difíciles de erradicar- y progresar. Nos marca el camino a seguir en el aprendizaje.

4º. Estar siempre **alerta a los efectos de nuestras maniobras**. En especial de aquellos que no nos han gustado. Meditar los motivos de esos efectos; descubrir donde hemos fallado y el porqué. Es la única forma de corregirlo.

Una vez me preguntaron que, si tuviera que dar solo tres consejos técnicos a un principiante, cuales elegiría. Para mí, estos son los más importantes:

1. Llegar a la velocidad, a través del dominio de la técnica de la frenada y del giro, Nunca a través del gas.
2. Estar siempre pendiente, en las frenadas, de no apoyar el peso del cuerpo sobre el manillar de manera excesiva.
3. Tender a retrasar los inicios de la tumbada, procurando no entrar en el giro con una marcha demasiado larga y mirando al punto visible más alejado de la salida de la curva.



“Nuestra meta es llegar al objetivo habiendo disfrutado del viaje y con la satisfacción de las cosas bien hechas...”